

Vorlage Nr.: 1-OW/116/2021  
Status: öffentlich  
Geschäftsbereich: Ordnungsamt  
Datum: 18.02.2021  
Verfasser: Trier Siegmar

---

### **Emissionsfreier Busbetrieb der Stadtbuslinie L290 ab Dezember 2023 bzw. Dez. 2025**

---

Beratungsfolge:

|            |          |
|------------|----------|
| Datum      | Gremium  |
| 18.03.2021 | Stadtrat |

---

#### **I. SACHVORTRAG:**

Nachdem die Stadt Garching Anfang 2017 davon Kenntnis erlangt hatte, dass im Jahr 2019 in der Gemeinde Unterföhring auf der MVV-Regionalbuslinie 232 die probeweise Einführung eines Elektrobusbetriebs erfolgen sollte, hat Stadt Garching gegenüber dem Landkreis München mit Schreiben vom 16.01.2017 ihr grundsätzliches Interesse an einem Einsatz von batteriebetriebenen Bussen auf der Stadtbuslinie L290 signalisiert.

Der Ausschuss für Mobilität und Infrastruktur des Landkreises München hat am 24.04.2017 beschlossen, für vier Landkreisbuslinien ein Umsetzungskonzept zu erarbeiten für den Einsatz weiterer Elektrobusse im Landkreis München (Taufkirchen, Oberhaching, Fürstenried und Stadtbuslinie 290 Garching). Die Landkreisverwaltung wurde beauftragt, bei den auf ihre E-Bustauglichkeit vertieft untersuchten MVV-Regionalbuslinien auf die betroffenen Kommunen zuzugehen, um das Umsetzungskonzept für die jeweilige Linie mit der Gemeinde in Zusammenarbeit mit dem MVV abzustimmen.

Im Falle eines Elektrobusbetriebs würde der Landkreis die Kosten tragen, die bei einem normalen Betrieb von Dieselbussen auf der Basis des Nahverkehrsstandards entstehen würden. Die Gemeinden sollen die Kosten für den Kauf und die Errichtung der Ladeinfrastruktur sowie die laufenden Kosten für einen Vollservicevertrag übernehmen.

Der Stadtrat ist zunächst in seiner Sitzung am 25.10.2018 **nicht** dem Beschlussvorschlag der Verwaltung gefolgt, die grundsätzliche Bereitschaft gegenüber dem Landkreis zu erklären, die im Schreiben der MVV GmbH vom 19.09.2018 dargestellten

- **geschätzten Kosten von einmalig 250.000 Euro für den Kauf und die Errichtung der Ladeinfrastruktur (voraussichtlich Juli 2023), sowie**
- **geschätzten Kosten von jährlich ca. 8.000 Euro für einen Vollservicevertrag (voraussichtlich ab 2023, insges. 82.000 Euro für 10 Jahre)**

zu übernehmen.

Nachdem in der Zwischenzeit die anderen drei Gemeinden ihre grundsätzliche Zustimmung zum Elektrobusbetrieb signalisiert hatten, hat der Landkreis München die Stadt Garching um eine abschließende Mitteilung gebeten, ob es bei der in der Stadtratssitzung am 25.10.2018 geäußerten Ablehnung der Kostenübernahme bleibe. Daraufhin hat der Stadtrat in seiner Sitzung am 23.05.2019

gegenüber dem Landkreis die **grundsätzliche Bereitschaft** zur Übernahme der laut MVV-Schreiben geschätzten Kosten, die bei einmaligen Ladeinfrastrukturkosten von 250.000 Euro und jhrl. Kosten für einen Vollservicevertrag von 8.000 Euro, bzw. 82.000 Euro auf Sicht von 10 Jahren, insgesamt mit ca. **332.000 Euro für 10 Jahre**, zu Buche schlagen würden. Laut den Ausführungen in dem Schreiben der MVV GmbH handelt es sich bei den ermittelten Kosten um eine „grobe Abschätzung“.

In den letzten Monaten fanden intensive Abstimmungsgespräche statt zwischen Vertretern der Stadt Garching und der vom Landratsamt München eingesetzten Projektleitung, der VCDB VerkehrsConsult Dresden-Berlin GmbH. Unter anderem galt es, einen geeigneten Standort für die Ladeinfrastruktureinrichtung der Garchinger Stadtbuslinie zu finden. Im Rahmen der Prüfungen hat sich herausgestellt, dass grundsätzlich die Ladeinfrastruktureinrichtung an einer Endhaltestelle zu positionieren ist. Bei der Garchinger Stadtbuslinie wäre dies grundsätzlich

- a) entweder ein Standort im Bereich der Jahnstraße in Hochbrück, bzw.
- b) alternativ ein Standort im Bereich des geplanten Wendepunktes in der Kommunikationszone.

Der Standort in der Kommunikationszone würde voraussetzen, dass aufgrund der vom Landratsamt vorzunehmenden Ausschreibungsmodalitäten für den Garchinger Stadtbus zwar noch nicht zwingend im Dezember 2023, aber dennoch spätestens im Dezember 2025 der Linienvverlauf zur Kommunikationszone sichergestellt werden kann. Da dies aber aus Sicht der Verwaltung seitens der Stadt Garching nicht garantiert werden kann, konnte die Projektleitung die Möglichkeit der dauerhaften Realisierung der Ladeinfrastruktur nur im Bereich der Jahnstraße in Hochbrück näher prüfen. Dies wäre grundsätzlich schon ab Dezember 2023 möglich. Eine eventuelle Verlegung der gesamten Ladeinfrastruktur in die Kommunikationszone zu einem späteren Zeitpunkt wäre grundsätzlich nicht ausgeschlossen.

Da ein formaler Beschluss des Landkreises München zur Umsetzung am **26.07.2021** erfolgen soll, wurde uns mitgeteilt, dass ein abschließender formaler Kostenübernahmebeschluss der Stadt Garching im März 2021 erfolgen müsste.

Das vom Landratsamt eingesetzte Projektteam von VCDB hat zum 17.02.2021 eine Detailprüfung und Kostenschätzung durchgeführt. Nach dieser vorläufigen Schätzung ist für die Dauer von 10 Jahren hinsichtlich der von der Stadt Garching zu tragenden Ladeinfrastruktur mit Kosten in Höhe von **439.250 Euro** zu rechnen, wobei nach Auskunft der Projektleitung für die Ladeinfrastruktur nach derzeitigem Stand keine Fördermittel eingeworben werden, da die Fördervoraussetzungen bestehender oder erwarteter Förderprogramme aktuell nicht erfüllt werden. Zwar hat das Projektteam Ende Februar 2021 kurzfristig mitgeteilt, dass „Hoffnungen bestünden, dass eine Förderung von 40 Prozent möglich werden könnte“, dies sei aber zum jetzigen Zeitpunkt nicht mit hundertprozentiger Sicherheit verifizierbar. Letztlich hat also die Detailprüfung – im Vergleich zur ehemaligen groben Kostenschätzung des MVV mit Schreiben vom 19.09.2018 in Höhe von 332.000 Euro – eine Kostenmehrung auf Sicht von 10 Jahren in Höhe von über 100.000 Euro ergeben. Bei dem übermittelten Betrag von 439.250 Euro handelt es sich um einen Nettobetrag (Brutto: ca. 522.000 Euro).

Die Stadt Garching hat nun eine verbindliche Entscheidung zu treffen, ob sie sich für einen Elektrobusbetrieb ab Dezember 2023 auf der Stadtbuslinie L290 entscheidet und bereit ist, die vom Projektteam ermittelten Nettokosten von **439.250 Euro** zu übernehmen.

**Kurzfristige Ergänzung für die Stadtratssitzung:**

Bürgermeister Dr. Gruchmann berichtet in der Stadtratssitzung über eine E-Mail des Projektteams (VCDB) vom 17.03.2021, die die Kostensituation maßgeblich verändert.

Demnach geht das Projektteam nach erneuter Rücksprache mit den Stadtwerken München von erheblich reduzierten Kosten für eine Ladeinfrastruktur an der Haltestelle Jahnstraße aus.

Während bislang entsprechend der vorstehenden Ausführungen davon ausgegangen worden ist, dass sich die geschätzten Kosten auf 439.250 EUR netto/522.708 EUR brutto belaufen, liegen die Kosten nach der neuen Kostenschätzung bei **165.012 EUR netto/196.364 EUR brutto**, entsprechend dem am 17.03.2021 vom Projektteam gelieferten Ausführungen in der nun geänderten Anlage AP3.1 (s. Anhang, nachgelieferte Anlage AP3.1, Stand 17.03.2021). Die erhebliche Kostenreduzierung begründet sich damit, dass nach Aussage des Netzbetreibers SWM der erforderliche elektrische Netzanschluss über die bestehende Trafostation in der Kirchstraße, schräg gegenüber der Haltestelle, hergestellt werden könne. Somit muss die Stadt Garching keine eigene Trafostation für die Versorgung der Ladeinfrastruktur errichten und auch keine Anbindung einer solchen Trafostation an das vorgelagerte Netz vornehmen.

Aufgrund der veränderten Kostensituation hat die Verwaltung einen weiteren Beschlussvorschlag **(=Beschlussvorschlag 3)** eingestellt.

**II. BESCHLUSSVORSCHLAG 1:**

Nach Vorlage der Kostenschätzung seitens der VCDB VerkehrsConsult Dresden-Berlin GmbH (Nettogesamtkosten Ladeinfrastruktur Strecke: 439.250 Euro, davon Nettoinvestitionskosten: 350.652 Euro, davon Nettobetriebskosten für 10 Jahre: 88.598 Euro) spricht sich der Stadtrat der Stadt Garching gegen die Einführung des Elektrobusbetriebs auf der Garchinger Stadtbuslinie L290, Standort Jahnstraße, ab 2023 aus.

**III. BESCHLUSSVORSCHLAG 2:**

Nach Vorlage der Kostenschätzung seitens der VCDB VerkehrsConsult Dresden-Berlin GmbH (Nettogesamtkosten Ladeinfrastruktur Strecke: 439.250 Euro, davon Nettoinvestitionskosten: 350.652 Euro, davon Nettobetriebskosten für 10 Jahre: 88.598 Euro) spricht sich der Stadtrat der Stadt Garching für die Einführung des Elektrobusbetriebs auf der Garchinger Stadtbuslinie L290, Standort Jahnstraße, ab 2023 aus.

Entsprechende Haushaltsmittel sind im Haushalt 2023 und in den Folgehaushalten einzuplanen.

**III. BESCHLUSSVORSCHLAG 3:**

Nach Vorlage der veränderten aktualisierten Kostenschätzung seitens der VCDB VerkehrsConsult Dresden-Berlin GmbH vom 17.03.2021, wonach von Nettogesamtkosten für die Ladeinfrastruktur Strecke von 165.012 Euro, davon Nettoinvestitionskosten: 112.184 Euro, davon Nettobetriebskosten für 10 Jahre: 52.598 Euro, auszugehen ist, spricht sich der Stadtrat der Stadt Garching für die Einführung des Elektrobusbetriebs auf der Garchinger Stadtbuslinie L290, Standort Jahnstraße, ab 2023 aus.

Entsprechende Haushaltsmittel sind im Haushalt 2023 und in den Folgehaushalten einzuplanen.

**III. VERTEILER:**

BESCHLUSSVORLAGE:

ANLAGE(N):

▪ als Tischvorlage

▪ als Tischvorlage

Anlagen:

Schreiben der MVV GmbH vom 19.09.2018

Statusbericht von VCDB vom 16.02.2021 mit Kostenaufstellung

Nachgereicht: Anlage AP1 - Erarbeitung der Betriebskonzepte

Nachgereicht: Anlage AP2 – Förderprogramme

Nachgereicht am 18.03.2021:

E-Mail des Projektteams VCDB vom 17.03.2021 und neue Anlage AP3.1 Vorplanung Ladeinfrastruktur  
Strecke einschl. veränderte Kostenschätzung, Stand 17.03.2021

Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH · Postfach 26 01 54 · 80058 München

Stadt Garching b. München  
Herrn 1. Bürgermeister Dr. Gruchmann  
Rathausplatz 3  
85748 Garching b. München

|              |                     |  |                   |
|--------------|---------------------|--|-------------------|
| Ihr Zeichen: | Ihre Nachricht vom: | Unser Zeichen/Durchwahl/Ansprechpartner:   | Datum:            |
|              |                     | <b>R 50/-253/Herr Metzner</b><br><b>Telefax: -298</b><br><b>E-Mail: detlev.metzner@mvv-muenchen.de</b> | <b>19.09.2018</b> |

## **MVV-Regionalbuslinie 290 (Stadtbus Garching) Umstellung auf den Betrieb mit Elektrobussen**

Sehr geehrter Herr Erster Bürgermeister Dr. Gruchmann, sehr geehrte Damen und Herren,

ich nehme Bezug auf unser Gespräch vom 18.09.2018 in o.g. Angelegenheit

Wie gewünscht, übermitteln wir Ihnen – als Grundlage für eine Entscheidung zum weiteren Vorgehen – die wesentlichen Daten zu den vsl. Kosten und dem möglichen Zeitrahmen für eine Umstellung der MVV-Regionalbuslinie 290 auf den Betrieb mit Elektrobussen.

Basis für die im Folgenden genannten Daten bilden die Erfahrungen aus der aktuell in der Umsetzung befindlichen Umstellung der MVV-Regionalbuslinie 232 (Ortsbus Unterföhring) auf den Betrieb mit Elektrobussen. Aus diesem Projekt konnten wir schon erste, wertvolle Erfahrungen gewinnen.

Zu diesem Projekt besteht eine Zweckvereinbarung zwischen der Gemeinde Unterföhring und dem Landkreis München. Alle Mehrkosten, die aus der Umstellung der Linie auf den Betrieb mit Elektrobussen entstehen, trägt demnach die Gemeinde Unterföhring, ausgenommen davon ist allerdings der bei der Verbundgesellschaft anfallende Aufwand für die koordinierende Betreuung des Projekts.

Derzeit be- und entsteht eine Vielzahl von Fördermöglichkeiten für Elektromobilität. Allerdings haben sich alle Förderprogramme als für das Projekt ungeeignet erwiesen, da das Projekt entweder nicht den Förderrichtlinien entsprach, das Förderprogramm zu spät aufgelegt wurde oder eine Inanspruchnahme der Förderung zu unbestimmtem zeitlichen Verzug der Projektes geführt hätte. Einzig aus der Förderung zur Anschaffung von Kraftomnibussen im ÖPNV nach dem Bayerischen Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz werden vsl. 10.000 € je Bus gewährt.

### **1.) Kosten**

Unter Berücksichtigung dieser Kostenaufteilung würden – bei einem analogen Vorgehen für die MVV-Regionalbuslinie 290 – für die Stadt Garching die im Folgenden genannten Kosten entstehen. Bitte beachten Sie, dass es sich hierbei nur um eine **grobe Abschätzung** auf Basis des aktuellen Preisstandes handelt. Eine spezifischere Kostenschätzung ist erst nach Vorliegen einer konkreten Umsetzungsplanung möglich. Zu Grunde gelegt ist eine zehnjährige Vertragslaufzeit.

18 09 17 290 Bgm E Bus

| Position  | Fälligkeit | Betrag             | Summe  |
|---|------------|--------------------|--|
| Projektsteuerung<br><small>(externer Projektsteuerer)</small>   | einmalig   | 250.000 €          | 250.000 €  |
| Vorlaufbetrieb<br><small>(vor der Aufnahme des regulären Betriebes, zum Test aller Komponenten)</small> | einmalig   | 250.000 €          | 250.000 €  |
| zusätzliche Betriebskosten aus dem Vertrag mit dem Verkehrsunternehmen                                  | jährlich   | 450.000 €          | 4.500.000 €  |
| Kauf und Errichtung Ladeinfrastruktur<br><small>(am Linienweg, im öffentlichen Raum)</small>            | einmalig   | 250.000 €          | 250.000 €  |
| Vollservicevertrag für Ladeinfrastruktur Strecke  | jährlich   | 8.000 €            | 82.000 €<br><small>(incl. 3 mt Vorlaufbetrieb)</small> |
|   |            | <b>Gesamtsumme</b> | <b>5.332.000 €</b>                                     |

## 2.) zeitlicher Ablauf

Unsere Erfahrungen aus dem Projekt zur MVV-Regionalbuslinie 232 sind insbesondere hinsichtlich des zeitlichen Rahmens von Bedeutung. Wir können nun besser abschätzen welcher zeitliche Aufwand für die einzelnen Schritte erforderlich ist. Auch wenn für weitere Umstellungen jetzt auf erarbeitete Grundlagen zurückgegriffen werden und der Zeitrahmen an diesen Stellen etwas gestrafft werden kann, machen insbesondere die langen Lieferzeiten für die Fahrzeuge einen ausreichenden zeitlichen Vorlauf erforderlich.

| Arbeitsschritt   | Beteiligte                                      | Zeitaufwand in mt |
|--|---|-------------------|
| Vorbereitung<br><small>(erarbeiten der Grundlagen für das Projekt)</small> | Gem/Lkr/MVV                                     | 3                 |
| Ausschreibung für PS   | Gem/Lkr/MVV/Bieter PS                           | 6                 |
| Umsetzungsplanung  | MVV/PS (Gem/Lkr)                                | 9                 |
| Ausschreibung Betrieb  | MVV/PS/Bieter VU                                | 6                 |
| Ausschreibung<br>- Fahrzeuge<br>- Ladeinfrastruktur Strecke                | - MVV/PS/VU/Bieter FZ<br>- MVV/PS/Gem/Bieter IS | 6                 |
| - Produktion Fahrzeuge<br>- Errichtung Ladeinfrastruktur Strecke           | - FZ (VU/MVV/PS)<br>- IS/Gem (MVV/PS)           | 18                |
| Abnahme  | FZ/IS/PS/Gem/VU/MVV                             | 1                 |
| Vorlaufbetrieb   | VU/FZ/IS/MVV (Gem.)                             | 3                 |
| <b>Aufnahme Regelbetrieb</b>   |   |                   |
| <b>Summe in Monaten</b>  |   | <b>52</b>         |
| <b>Summe in Jahren</b>   |   | <b>4,3</b>        |

### Abkürzungen

Gem  
Lkr  
MVV  
PS

Gemeinde  
Landkreis  
MVV  
Projektsteuerer

VU  
FZ  
IS

Verkehrsunternehmen  
Fahrzeughersteller  
Hersteller Ladeinfrastruktur

Sollten die notwendigen Entscheidungen für die Umstellung der MVV-Regionalbuslinie 290 auf den Betrieb mit Elektrobussen bis Ende des Jahres 2018 getroffen werden, könnte eine Umsetzung bis Mitte 2023 erfolgen. Sinnvoll wäre dann eine Betriebsaufnahme zum Fahrplanwechsel am 10.12.2023.

### 3.) Übergangszeit

Der aktuelle Vertrag der MVV-Regionalbuslinie 290 endet mit dem 10.12.2022. Eine Verlängerung dieses Vertrages ist vergaberechtlich nicht möglich. Für den fraglichen Zeitraum bis Dezember 2023 wär eine Interimsvergabe sinnvoll. Für diese Vergabe sollten Gebrauchtfahrzeuge entspr. den heute in Betrieb befindlichen Fahrzeugen zugelassen werden.

Für die Laufzeit dieses Vertrages können Verlängerungsoptionen vorgesehen werden, um flexibel auf den Projektlauf reagieren zu können. Vorstellbar wäre eine grundsätzliche Vertragslaufzeit von einem Jahr mit der Möglichkeit um Verlängerung um zweimal je ein Jahr – also einer maximalen Laufzeit von drei Jahren bis längstens Dezember 2025.

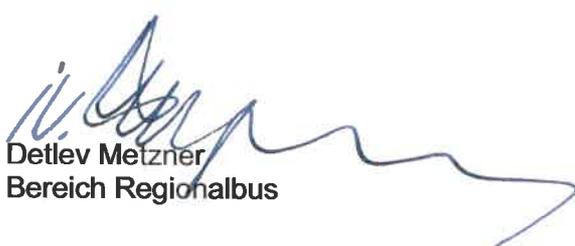
Der Landkreis München erhält einen Abdruck dieses Schreibens.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

**Münchner Verkehrs- und  
Tarifverbund GmbH (MVV)**

  
Christian Mayer  
Bereichsleiter Regionalbus

  
Detlev Metzner  
Bereich Regionalbus

## AP 3.1 – Vorplanung Ladeinfrastruktur Strecke

### Ziel und Aufgabenstellung

Wie in AP 1 herausgestellt wurde, ist der Einsatz von Batteriebusen als Gelegenheitslader das vorzuziehende Konzept für den emissionsfreien Betrieb der L290. Dies macht die Installation einer Ladestation zur Nachladung der Fahrzeuge während des Betriebseinsatzes notwendig. Das Betriebskonzept sieht die Nachladung an der Haltestelle Jahnstraße mit einer Ladeleistung von 150 kW über das Plug-In-System (Steckerlösung) vor.

Der Ladestandort ist hinsichtlich seiner betrieblichen, technischen und baulichen Bedingungen zu beschreiben. In diesem Zusammenhang ist die konkrete Positionierung der Ladeinfrastruktur zu empfehlen und zeichnerisch darzustellen sowie eine Kostenschätzung zu erarbeiten.

### Herangehensweise

Folgende Informationen und Unterlagen dienen in ihrer Gesamtheit der Vorplanung der Ladeinfrastruktur am Standort Jahnstraße:

- ▶ Fahrplandaten des MVV
- ▶ Fotodokumentation gem. selbstständiger Ortsbegehung
- ▶ Übersichtspläne der Gemeinde
- ▶ Themenkarten im BayernAtlas
- ▶ Leitungsauskünfte der Spartenräger
- ▶ Auskünfte des Netzbetreibers zum Netzanschluss
- ▶ Auslegung und Dimensionierung Ladeinfrastruktur entsprechend AP 1
- ▶ Daten und Annahmen zu Technik und Kosten von Ladeinfrastruktur auf Basis eigener Marktübersichten und -recherchen

Anhand dessen erfolgt eine Beurteilung des Ladestandortes nach verschiedenen Kriterien.

### Arbeitsstand

Die **Untersuchung der bautechnischen und betriebsorganisatorischen Eignung** ergibt bisher, dass die Haltestelle dem Grunde nach für die Ausstattung mit Ladeinfrastruktur geeignet ist. Zu beachten ist, dass noch nicht alle Leitungsauskünfte vorliegen und die bauliche Gestaltung der Ladeinfrastruktur noch mit der Stadt Garching abzustimmen ist.

| Kriterium   | Beurteilung  |
|---|--|
| <b>Betriebsorganisatorische Eignung</b>                     |  |
| Verfügbare Zeit für Ladevorgänge (inkl. Fahrplanverspätung) | Mo-Sa i.d.R. 15 bis 20 min, (Ausnahme: Mo-Fr 1 x 7 min, Sa 1 x 25 min), So 15 bis 25 min                   |
| Auslastung der Ladeinfrastruktur                            | Mo-Fr in der morgendlichen Hauptverkehrszeit nahezu dauerhafte Auslastung mit max. 1 min Wechselzeit, Rest |

| Kriterium   | Beurteilung  |
|---|--|
|   | des Tages 11 bis 60 min Abstand zwischen den Ladevorgängen. Sa i.d.R. 11 min, So über 30 min.          |
| Organisation des Fahrgastwechsels                                   | Laden an regulärer Haltestelle vorgesehen, Fahrgastwechsel uneingeschränkt                             |
| Frequentierung durch andere Linien                                  | nein   |
| <b>Bautechnische Machbarkeit</b>                                    |  |
| Erforderlicher Haltestellenausbau (abhängig von Positionierung LIS) | Ggf. Flächenumwidmung Bürgersteig / parkähnliche Anlage für LIS erforderlich                           |
| Anforderungen an Verkehrsinfrastruktur und Haltestellenlayout       | Plug-In-System: kurze Distanz zur Fahrzeugabstellung, Platz für Fahrgastwechsel                        |
| Konflikte mit bestehender Leitungsinfrastruktur                     | Gas-, Wasser- und Stromleitungen stellen vsl. kein Konfliktpotential dar, weitere Auskünfte ausstehend |

Die **Untersuchung der Netzanbindung** ist noch nicht abgeschlossen. Geprüft wird die Entfernung zum möglichen Netzanschlusspunkt, die Netzebene am Netzanschlusspunkt und die verfügbare elektrische Anschlussleistung. Möglicherweise kann die Ladestation an die Trafostation TH014945 (Kirchstraße) angeschlossen werden. Eine entsprechende Anfrage an den Netzbetreiber SWM wird gestellt.

Die **Untersuchung der Aufstellbedingungen** vor Ort ergibt, dass eine Ladestation an der Haltestelle Jahnstraße gut realisierbar ist, wobei einige Aspekte besonders bei der Planung zu berücksichtigen sind:

| Kriterium  | Beurteilung   |
|--|---|
| <b>Platzverhältnisse</b>                             |   |
| Flächenverfügbarkeit                                 | Ausreichend Fläche für Trafo (ca. 4 m <sup>2</sup> ) z.B. hinter Bike-Sharing-Anlage oder in nord-östlicher Ecke des Flurstücks, Fläche für Ladestation (ca. 1,2 m <sup>2</sup> ) am Fahrbahnrand i.V.m. Gehweg herausfordernd. |
| <b>Eigentumsverhältnisse</b>                         |   |
| Nutzung von Flächen in Fremdbesitz bzw. Fremdnutzung | Betreffendes Flurstück 1482/93 ist im Eigentum der Stadt Garching.  |
| Verplanung von Flächen in Eigenbesitz                | Nutzung des Flurstücks für anderweitige Zwecke nicht vorgesehen.  |
| <b>Umweltbelange</b>                                 |   |
| Grünflächenverbrauch                                 | Evtl. Ausgleichsmaßnahmen entsprechend des Flächenverbrauchs erforderlich.  |
| Lärmemissionen                                       | Zulässige Werte nach TA Lärm in Wohngebieten stellen eine Herausforderung dar, Nachweis der Einhaltung durch Ladeinfrastruktur-Lieferant sowie Vermeidung von hochfrequenten Störgeräuschen erforderlich.                       |
| <b>Integration in den öffentlichen Raum</b>          |   |
| Denkmalschutz  | Keine Restriktionen   |

| Kriterium           | Beurteilung   |
|---------------------|---|
| Ortscharakter       | Optische Entwertung durch Ladeinfrastruktur ist zu vermeiden, ortsangepasste Gestaltung zu ermöglichen.   |
| Aufenthaltsqualität | Parkähnliche Bestandsfläche bietet Angebot für längere Wartezeiten, sollte nicht durch bspw. unangenehme Geräusche oder Lichtsignale der Ladestation beeinträchtigt werden. |

Die **Standortempfehlung und Planzeichnung** wurden mangels vollständiger Leitungsauskünfte, ausstehender Aussage zum Netzanschluss sowie der Notwendigkeit weiterer Abstimmungen mit der Stadt Garching noch nicht abschließend angefertigt.

Die **Kostenschätzung** ist insofern als vorläufig zu verstehen und ist ggf. im Zuge der weiteren Bearbeitung anzupassen. Sie ist im Anhang ersichtlich. Nach aktuellem Planungsstand sind Kosten i. H. v. 439.250 EUR zu erwarten.

---

## Weiteres Vorgehen

Im weiteren Verlauf sind folgende Aufgaben zu erledigen:

- ▶ Prüfung der Leitungsauskünfte zu Fernwärme, Straßenbeleuchtung, Abwasser und Telekommunikation (Abfragen wurden vollständig versendet)
- ▶ Abfrage zur Untersuchung des Netzanschlusses, dabei Berücksichtigung der bestehenden Trafostation TH014945 (Kirchstraße)
- ▶ Anfertigen einer Planzeichnung zur Positionierung der Ladeinfrastruktur nach Ergebnissen aus vorhergehenden Schritten und Abstimmung mit Stadt Garching
- ▶ Aktualisierung der Kostenschätzung nach Fertigstellung der technischen Planung

---

## Notwendige Festlegungen

In Abstimmung mit der Stadt Garching sind auf Basis der hier zusammengefassten bisherigen Ergebnisse die bauliche Gestaltung der Ladeinfrastruktur und dessen Einbindung in den Haltestellenbereich festzulegen.

| Kosten   | Systemkosten  |          |              | Bemerkung  |
|--|---|----------|--------------|--|
|  | Einzelkosten  | Anzahl   | Gesamtkosten |  |
| <b>1. Gesamtkosten Ladeinfrastruktur Strecke</b>   | <b>439.250 €</b>  |          |              |  |
| <b>1.1. Investitionskosten</b>   | <b>350.652 €</b>  |          |              |  |
| <b>Transformator</b>   | <b>85.000 €</b>   |          |              |  |
| Lieferung Trafo 250 kVA inkl. Mittelspannungsschaltanlage, Niederspannungsverteilung, Fernwirkstation, Erdungsanlage | 65.000 €  | 1        | 65.000 €     | Worst-Case-Annahme: Die bestehende Trafostation TH014945 (Kirchstraße) kann mangels freier Kapazitäten nicht genutzt werden (Nennleistung 400 kVA).    |
| Lieferung Trafostation (Kompaktstation)  | 15.000 €  | 1        | 15.000 €     | Bei der Kompaktstation handelt es sich um eine nicht-begehbare Einhausung.   |
| Tiefbau Fundament Trafostation (Kompaktstation)  | 5.000 €   | 1        | 5.000 €      | Fundamentgröße ca. 4 m², Einbautiefe ca. 0,75 m  |
| <b>Ladegerät</b>   | <b>81.000 €</b>   |          |              |  |
| Lieferung Ladegerät, Ausgangsleistung 150 kW, Plug-In-System (CCS - Combined Charging System)                        | 72.000 €  | 1        | 72.000 €     | Die Kosten beziehen sich auf die reine Hardware (Ladetechnik).   |
| Tiefbau Fundament Ladegerät  | 3.000 €   | 1        | 3.000 €      | Fundamentgröße ca. 1,2 m²  |
| Herrichtung der Ladefläche i.V.m. Haltestellenlayout   | 6.000 €   | 1        | 6.000 €      | Integration der Ladeinfrastruktur in den Haltestellenbereich erfordert ggf. weiterführende Arbeiten zur Außengestaltung, z.B. weitere Pflasterarbeiten |
| <b>Kabelbau</b>  | <b>104.420 €</b>  |          |              |  |
| Lieferung und Verlegung MS-Kabel öffentl. Stromnetz – Trafo  | 610 €/m   | 100 m    | 61.000 €     | In Abhängigkeit der Nähe zum MS-Netz (Auskunft Netzbetreiber erwartet, vorläufige Annahme 100 m)   |
| Tiefbau MS-Kabel öffentl. Stromnetz – Trafo  | 413 €/m   | 100 m    | 41.300 €     | In Abhängigkeit der Nähe zum MS-Netz (Auskunft Netzbetreiber erwartet, vorläufige Annahme 100 m)   |
| Lieferung und Verlegung NS-Kabel Trafo – Ladegerät   | 42 €/m  | 40 m     | 1.680 €      | Worst-Case-Annahme zur weitesten Entfernung: Platzierung Trafo in nord-östlicher Ecke des Flurstücks, Platzierung Ladestation im Haltestellenbereich   |
| Tiefbau NS-Kabel Trafo – Ladegerät   | 11 €/m  | 40 m     | 440 €        | Worst-Case-Annahme zur weitesten Entfernung: Platzierung Trafo in nord-östlicher Ecke des Flurstücks, Platzierung Ladestation im Haltestellenbereich   |
| <b>Netzanschluss</b>   | <b>20.705 €</b>   |          |              |  |
| Baukostenzuschuss Netzbetreiber  | 105 €/kW  | 150      | 15.705 €     | Kosten für die Erstellung oder Verstärkung der örtlichen Verteileranlagen des vorgelagerten Netzes   |
| Netzanschlusskosten Netzbetreiber  | 5.000 €   | 1        | 5.000 €      | Anschluss Trafo an Mittelspannungsnetz, Inbetriebnahme, Erdschlusskompensation. Kostenreduktion bei Nutzung vorhandener Trafostation.                  |
| <b>Sonstige Kosten</b>   | <b>59.527 €</b>   |          |              |  |
| Baustelleneinrichtung  | pauschal 5 % von Baukosten                                | 5%       | 2.787 €      | Die Kosten beziehen sich auf die Baustelleneinrichtung für die Tiefbauarbeiten.  |
| Leitungswegekosten   | pauschal 5 % von allen Kosten exkl. Baustelleneinrichtung | 5%       | 24.863 €     | Es ist davon auszugehen, dass Leitungswegekosten lediglich in geringem Umfang anfallen, da das Gebiet bereits erschlossen ist.                         |
| Planungskosten   | pauschal 10 % von allen Kosten                            | 10%      | 31.877 €     | Die Kosten entstehen für eigene Planungsleistungen der Gemeinde.   |
| <b>1.2. Betriebskosten</b>   | <b>88.598 €</b>   |          |              |  |
| <b>Vollservice-Vertrag</b>   | <b>36.000 €</b>   |          |              |  |
| Wartung und Instandhaltung   | 1.440 €   | 10 Jahre | 14.400 €     | 2 % der Investitionskosten für das Ladegerät   |
| Monitoring, Fernüberwachung und Vor-Ort-Kontrollen   | 2.160 €   | 10 Jahre | 21.600 €     | Personal- und Anfahrtskosten   |
| <b>Kapitalverzinsung</b>   | <b>52.598 €</b>   |          |              |  |
| Kapitalverzinsung  | Zinssatz 3 %  | 3%       | 52.598 €     | Zinssatz 3 % auf Abschreibung der Investitionskosten über 10 Jahre   |

## AP 1 – Erarbeitung der Betriebskonzepte

---

### Ziel und Aufgabenstellung

Ausgehend von der Vorstudie des Fraunhofer IVI ist für die L290 jeweils ein Betriebskonzept für die gegenständlichen Technologien Batteriebus und Brennstoffzellenbus zu erarbeiten und zu bewerten.

Dafür ist zunächst eine ausführliche Ermittlung der Datengrundlage sowie eine Vermittlung der technologischen Grundlagen und technisch-betrieblichen Anforderungen zwischen den Projektbeteiligten durchzuführen. Auf Basis der erhobenen Daten sind die Umläufe der L290 im Rahmen einer Energiebilanzierung hinsichtlich ihrer Eignung für den emissionsfreien Betrieb zu untersuchen. Das daraus entstehende Betriebskonzept beinhaltet die Festlegung der Systemkonfiguration in Form der Lade- bzw. Tankstrategie, die Auslegung von Fahrzeugen, den Aufbau und die Nutzung von Lade- bzw. Tankinfrastruktur auf der Strecke und im Betriebshof einschließlich deren Dimensionierung sowie ggf. betriebliche Maßnahmen.

### Herangehensweise

Zur Vermittlung einer einheitlichen Wissensbasis und zur Definition der Projektziele führt die VCDB im Rahmen einer Auftaktveranstaltung einen gemeinsamen Grundlagen-Workshop mit dem Landkreis München, dem MVV und allen im Rahmen des Gesamtprojektes betroffenen Kommunen durch. Daneben erfolgt eine fundierte Erfassung der Linien- und Betriebsdaten der L290 beim MVV.

Mithilfe der erhobenen Daten und weiterer Annahmen erfolgt die Energiebilanzierung aller Umläufe der L290 mit dem Programm BeSystO® (Bewertungsverfahren für Systeminnovationen im ÖPNV), einem von der VCDB entwickelten Werkzeug zur Prüfung und Bewertung eines praktikablen und wirtschaftlichen Einsatzes von emissionsfreien Bussen im ÖPNV. Die Energiebilanzierung erfolgt im Teilmodul BeSystO®-SOE (State of Energy) und ist als iterativer Prozess zu verstehen, der sich durch Variation der Parameter dem betrieblichen Optimum für ein zuverlässiges Betriebskonzept annähert.

Die Betriebskonzepte werden abschließend anhand der Kriterien Umsetzbarkeit, betriebliche Erfordernisse, technische Verlässlichkeit, Marktverfügbarkeit, finanzielle Auswirkungen und Umwelteffekte bewertet.

### Arbeitsstand

Die Erstsimulation der Energiebilanzierung zeigte, dass unter den beschriebenen Eingangsparametern auf Grundlage des derzeitigen Fahrplans und Linienweges ein Betriebskonzept mit Batteriebussen technisch-betrieblich nicht umsetzbar und mit Brennstoffzellenbussen knapp umsetzbar ist. Diese Zwischenergebnisse wurden der Stadt Garching, dem Landkreis München und dem MVV präsentiert.

Die Handlungsempfehlung der VCDB auf Basis der Zwischenergebnisse lautete, die MVV-Regionalbuslinie 290 auf den **Betrieb mit Batteriebussen** als Gelegenheitslader umzustellen, unter

der Voraussetzung, einen für den Batteriebus-Einsatz optimierten Umlaufplan zu entwickeln, welches dein Einsatz eines zusätzlichen Fahrzeuges vorsieht. Die Notwendigkeit dafür ergibt sich aus dem teilweise energetisch sehr anspruchsvollen Linienweg und der Linienlänge. Zudem wurde empfohlen, den Ladestandort an der Haltestelle Jahnstraße zu errichten, nicht wie ursprünglich geplant an der Haltestelle Untere Straßäcker.

Nach dieser Erstsimulation wurden die Planungen zur Errichtung des neuen Siedlungsgebietes „Kommunikationszone“ oberhalb der Unteren Straßäcker in die Erarbeitung der Betriebskonzepte eingebracht. Die Kommunikationszone soll perspektivisch an die L290 angebunden und der Linienweg somit verlängert werden. Dementsprechend bezog die Umlaufplanung diese Linienverlängerung mit ein.

Der neue Umlaufplan mit verlängertem Linienweg ergibt mit der gewählten technischen Konfiguration, dass am Betriebstag Montag bis Freitag im Vergleich zum bisherigen Dieselbusbetrieb ohne Linienverlängerung ein weiteres Fahrzeug erforderlich ist. Am Samstag sind die Umläufe leicht anzupassen, jedoch reicht hier die bisherige Fahrzeuganzahl aus. Am Sonn-/ Feiertag können die Umläufe und somit auch die Fahrzeuganzahl unverändert bleiben. Die Blockdarstellung der Umläufe sowie die Bildfahrpläne für die Betriebstage Montag bis Freitag und Samstag sind im Anhang ersichtlich. Darin ist u. a. erkennbar, dass am Ladestandort Jahnstraße werktags bis zu fünfmal für kurze Zeit zwei Standplätze beansprucht werden, davon zweimal durch den dieselbetriebebenem Schülerverstärker. Dabei soll der vordere Standplatz als dauerhafte Ladeposition dienen, während ein dahinter ankommender Batteriebus lediglich zum Fahrgastaustieg hält und anschließend an dem vorderen Bus vorbeifährt respektive auf seinen Ladevorgang wartet. Der dieselbetriebebene Schülerverstärker hält zusätzlich einmalig zum Fahrgasteinstieg. Das zusätzliche verkehrlich-betriebliche Konfliktpotential durch das elektrische Konzept (drei zusätzliche Vorbeifahrten am haltenden Bus, maximal 5 Minuten parallele Standzeit) wird als gering beurteilt.

Folglich wird für den Einsatz von Batteriebussen i. V. m. der Linienverlängerung ein Betriebskonzept mit folgenden Rahmenparametern empfohlen:

- ▶ Linienverlauf
  - ▶▶ Mo-So: Garching, Kommunikationszone – Hochbrück, Jahnstraße
- ▶ Linienlänge
  - ▶▶ Mo-So: 9,8 – 10,4 km
- ▶ Fahrzeugeinsatz
  - ▶▶ Mo-Fr: 5 Midibusse 10 m à 120 kWh Batterieenergieinhalt
  - ▶▶ Sa: 3 Midibusse 10 m à 120 kWh Batterieenergieinhalt
  - ▶▶ So: 2 Midibusse 10 m à 120 kWh Batterieenergieinhalt
- ▶ Ladeinfrastruktur
  - ▶▶ Strecke: 1 x Plug-In-System à 150 kW, Haltestelle Jahnstraße
  - ▶▶ Betriebshof: 2 x Plug-In-System à 50 kW, Betriebshof des beauftragten Verkehrsunternehmens
- ▶ Laufleistung
  - ▶▶ 350.236 km/Jahr (inkl. Ein- und Ausrücken; aufgrund Linienverlängerung zur „Kommunikationszone“ erhöht im Vergleich zum bisherigen Dieselbusbetrieb)

Der **Einsatz von Brennstoffzellenbussen** wurde auf Basis der Erstsimulation auf Grundlage des derzeitigen Fahrplans und Linienweges als technisch knapp realisierbar beurteilt. Dennoch wurde dieses Konzept in der Zwischenvorstellung aufgrund des weiten Anfahrweges von der zugrunde

gelegten Tankstelle auf dem Betriebshof der Firma Geldhauser und der damit verbundenen stark erhöhten Betriebskosten nicht empfohlen. Weitere Tankinfrastruktur im nahen Umkreis der Linie, die möglicherweise von den Bussen genutzt werden könnte, ist derzeit nicht vorhanden oder in konkreter Planung. Folglich wurde das Brennstoffzellenbus-Konzept nach gemeinsamer Abstimmung mit der Stadt Garching nicht mit Priorität weiterverfolgt. Es wurde jedoch untersucht, ob die Linienverlängerung zur Kommunikationszone unter Beibehaltung des aktuellen Umlaufplans mit Brennstoffzellenbussen realisierbar ist. Im Ergebnis ist dies nur an Samstagen sowie Sonn-/Feiertagen bedenkenlos möglich. Am Betriebstag Montag bis Freitag kann dies nur unter Ausnutzung der betrieblichen Speicherreserve geschehen. Zudem dürfen bei Erreichen der Kommunikationszone zwischen 06:00 und 09:15 Uhr sowie zwischen 15:15 und 21:15 Uhr keine Verspätungen auftreten, da die bisherigen Wendezeiten an der Haltestelle Untere Straßäcker in diesen Zeiträumen für die zusätzlichen Fahrten zu und von der Kommunikationszone vollständig aufgebraucht werden. Die entsprechenden Parameter für ein solches Brennstoffzellenbus-Konzept lauten wie folgt:

- ▶ Linienverlauf
  - ▶▶ Mo-So: Garching, Kommunikationszone – Hochbrück, Jahnstraße
- ▶ Linienlänge
  - ▶▶ Mo-So: 9,8 – 10,4 km
- ▶ Fahrzeugeinsatz
  - ▶▶ Mo-Fr: 4 Midibusse 10 m à 37,5 kg Tank- und 29 kWh Batterieenergieinhalt
  - ▶▶ Sa: 3 Midibusse 10 m à 37,5 kg Tank- und 29 kWh Batterieenergieinhalt
  - ▶▶ So: 2 Midibusse 10 m à 37,5 kg Tank- und 29 kWh Batterieenergieinhalt
- ▶ Tankinfrastruktur
  - ▶▶ Wasserstoff-Tankstelle mit Druckniveau 350 bar, Busbetriebshof Firma Geldhauser Linien- und Reiseverkehr GmbH & Co KG (Fichtenstraße 29, 85649 Brunnthal)
- ▶ Laufleistung
  - ▶▶ 381.307 km/Jahr (inkl. Ein- und Ausrücken, aufgrund Linienverlängerung zur „Kommunikationszone“ sowie höherer Entfernung Tankstelle – Linie stark erhöht im Vergleich zum bisherigen Dieselsbusbetrieb)

Die **Bewertung beider Antriebskonzepte** in den untersuchten Kategorien Umsetzbarkeit, betriebliche Erfordernisse, technische Verlässlichkeit, Marktverfügbarkeit, finanzielle Auswirkungen und Umwelteffekte ist in der folgenden Übersicht zusammenfassend gegenübergestellt.

| Kriterium                       | Bewertung Batteriebus  | Bewertung Brennstoffzellenbus   |
|---------------------------------|--|---|
| Umsetzbarkeit                   | ○  | ○ / unklar  |
| Techn.-betr. Machbarkeit        | Realisierbar als Gelegenheitslader                                       | Knapp realisierbar, tägliche Betankung obligatorisch  |
| Zeitlicher Aufwand (Planung)    | Anspruchsvoll aufgrund zu errichtender Infrastruktur auf der Strecke     | Mangelnde Planungssicherheit, Abhängigkeit von HyBayern Projekt / Tankstelle Geldhauser               |
| Technischer Aufwand (Umsetzung) | Abhängig von Standortbedingungen Ladeinfrastruktur, Untersuchung in AP 3 | Klärung der Frequentierung der Tankstelle und Abstände zwischen Tankvorgängen (back-2-back-Kapazität) |
| Vergaberechtliche Aspekte       | Keine Restriktionen  | Prüfung der Wettbewerbssituation  |

| Kriterium                                  | Bewertung Batteriebus  | Bewertung Brennstoffzellenbus   |
|--|--|---|
| <b>Betriebliche Erfordernisse</b>          | ○  | ○ / unklar  |
| Umlaufanpassungen                          | Erforderlich für neues Umlaufkonzept: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mo-Fr Einsatz von 5 statt 4 Fahrzeugen</li> <li>Sa bei Umlafoptimierung weiterhin 3 Fahrzeuge</li> <li>So keine Änderungen</li> </ul> | Ggf. erforderlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn Verspätungslage in HVZ nicht verringert werden kann</li> <li>Wenn Tankstelle nicht gleichzeitig Betriebshof / Abstellort d. Busse</li> </ul> |
| Mehrbedarf Fahrpersonal                    | Erforderlich für neues Umlaufkonzept:<br>Durch Umlaufanpassungen Mo-Fr mehr Fahrpersonal nötig (Einsatz zusätzlicher Bus)  | Abhängig von Entfernung Linie – Betriebshof – Tankstelle i.V.m. Abstellort  |
| Platzbedarf Fahrzeuge und Infrastruktur    | Platz für Infrastruktur im Betriebshof und auf der Strecke ist vorzuhalten   | Ggf. Abstimmung auf Fremd-Betriebshof erforderlich und zu klären  |
| <b>Technische Verlässlichkeit</b>          | +  | –   |
| Verfügbarkeit Fahrzeuge                    | Erfahrungswert > 90 % im täglichen Linieneinsatz   | Schätzwert ca. 85 % im täglichen Linieneinsatz  |
| Verfügbarkeit Infrastruktur                | Erfahrungswert > 99 %, aber: bei Ausfall sind alle Fahrzeuge betroffen und die Umlauferfüllung gefährdet   | Schätzwert ca. 90 % (Herstellerangabe, für höhere Verfügbarkeiten weitere Anlage als Redundanz notwendig)   |
| <b>Marktverfügbarkeit</b>                  | +  | –   |
| Technologiereife                           | Fahrzeuge: Markthochlauf<br>Infrastruktur: Massenmarkt   | Fahrzeuge: Markteinführung<br>Infrastruktur: Markteinführung  |
| Produktionsniveau                          | Fahrzeuge: Serienproduktion<br>Infrastruktur: Massenproduktion   | Fahrzeuge: Einzel- bis Serienproduktion<br>Infrastruktur: Einzel- bis Serienproduktion  |
| Angebot                                    | Fahrzeuge (10 m): gering bis mittel<br>Infrastruktur (50-150 kW): mittlerweile hoch  | Fahrzeuge (10 m): gering<br>Infrastruktur (350 bar): gering   |
| <b>Finanzielle Auswirkungen</b>            | +  | –   |
| Investitionskosten                         | Höher: 3,4 Mio. EUR (netto)  | Geringer: 3,0 Mio. EUR (netto)  |
| Gesamtkosten über Laufzeit Verkehrsvertrag | Geringer: 13,3 Mio. EUR (netto)  | Höher: 15,3 Mio. EUR (netto)  |
| <b>Umwelteffekte</b>                       | +  | –   |
| Einsparung CO <sub>2</sub> e-Emissionen    | Höher durch geringe Verluste in der Bereitstellungskette des Stroms: 388 t pro Jahr  | Geringer durch zusätzliche Umwandlungsverluste und Anlieferung des Wasserstoffs per Trailer: 359 t pro Jahr   |
| Einsparung Luftschadstoff-Emissionen       | In der Tank-to-Wheel-Kette: 513 kg pro Jahr  | In der Tank-to-Wheel-Kette: 510 kg pro Jahr   |
| Verringerung Lärmmissionen                 | Vermindertes Reduktionspotential durch AVAS  | Vermindertes Reduktionspotential durch AVAS   |

Unter Berücksichtigung aller Kriterien wird abschließend das erarbeitete Batteriebus-Konzept mit Gelegenheitsladung ggü. dem Brennstoffzellenbus-Konzept empfohlen.

---

## Weiteres Vorgehen

Im weiteren Verlauf sollte geprüft werden, ob das unter der Maßgabe der Linienverlängerung zur Kommunikationszone erarbeitete neue Umlaufkonzept mit maximal fünf Batteriebussen (Mo-Fr) bereits vor dem Bau und der Fertigstellung der Kommunikationszone bis zur Haltestelle Untere Straßäcker gefahren werden soll. Denn es ist zu berücksichtigen, dass für die Linienverlängerung zwischen Untere Straßäcker und Kommunikationszone zusätzliche Fahrzeit und zudem durch die Umlafoptimierung andere Wendezeiten in der Kommunikationszone entstehen als dies bisher an der Haltestelle Untere Straßäcker der Fall ist. Zusammengenommen würden an der Haltestelle Untere Straßäcker tagsüber planmäßige Wendezeiten bis zu 25 Minuten statt bisher 15 Minuten entstehen (spätabends bzw. nachts wenige Male bis zu 45 Minuten wie bisher). Diese maximale Aufenthaltsdauer tagsüber an der Haltestelle wird als verhältnismäßig lang beurteilt. Da die Haltestelle Untere Straßäcker regelmäßig von weiteren MVV-Regionalbuslinien Linien (230 und 292) bedient wird, erhöhen verlängerte Aufenthaltszeiten ggf. das Konflikt- und Gefährdungspotential an der Haltestelle.

Anderenfalls wäre zu prüfen, inwiefern durch technische Maßnahmen der Energieverbrauch der Batteriebusse auf der Linie soweit gesenkt werden kann, dass das aktuelle Umlaufkonzept mit maximal vier Batteriebussen (Mo-Fr) vorerst, d. h. bis zur Fertigstellung der Kommunikationszone, doch beibehalten werden kann. Dann wiederum wären die Auswirkungen auf die Fahrzeugbeschaffung zu klären, d. h. wie viele Fahrzeuge wann und unter welchen Bedingungen beschafft werden. In jedem Fall ist die Linie bei Linienverlängerung zu Kommunikationszone mit fünf Batteriebussen zu betreiben.

---

## Notwendige Festlegungen

Über die Umsetzung des Betriebskonzeptes und in diesem Zuge auch über die Standortfestlegung der Ladeinfrastruktur sind formale Beschlüsse zu fällen.

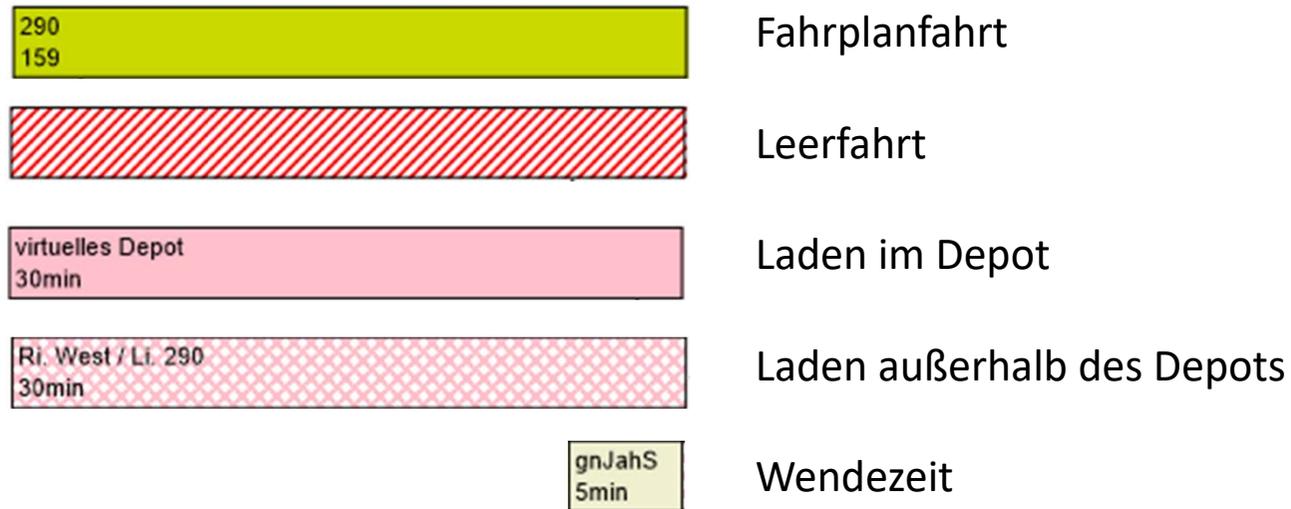
Die Entscheidung des Landkreises München über die Umsetzung ist für die Kreistagssitzung am 26.07.2021 geplant. Dabei soll auch eine Entscheidung hinsichtlich der Auswahl eines oder mehrerer geeigneten/r Förderprogramme/s erfolgen. Die Kostenberechnung und Prüfung der Fördermöglichkeiten wird in AP 2 bearbeitet und ist entsprechend im Statusbericht zu AP 2 – Förderprogramme – beschrieben.

Zuvor muss bis zum 31.03.2021 von der Stadt Garching der Ladestandort festgelegt und die Finanzierung der Ladeinfrastruktur beschlossen werden. Die Vorplanung der Ladeinfrastruktur inkl. Kostenschätzung wird in AP 3 bearbeitet und ist entsprechend im Statusbericht zu AP 3.1 – Vorplanung Ladeinfrastruktur Strecke – beschrieben.





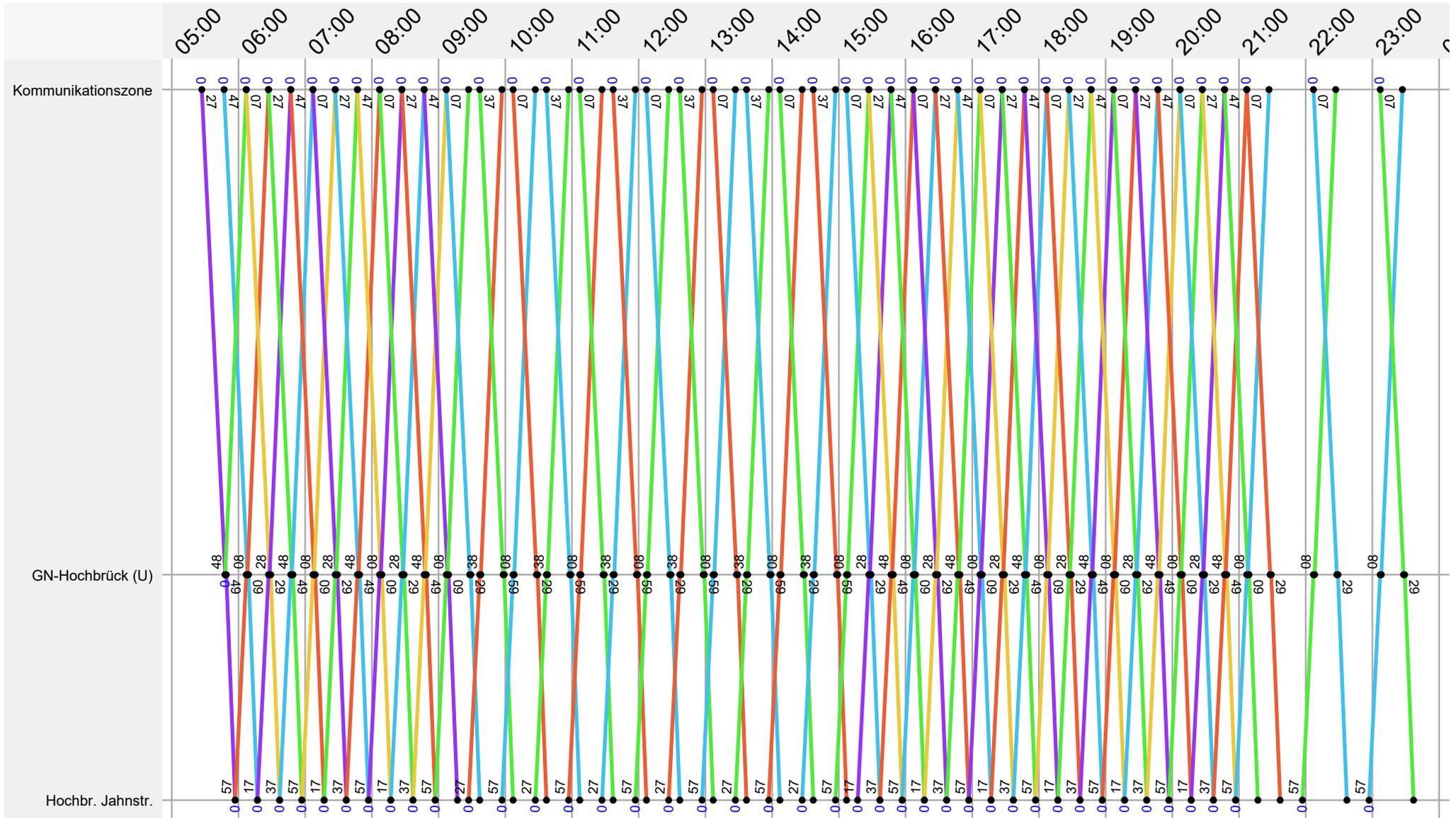
## Legende Umlauf-Blockdarstellung



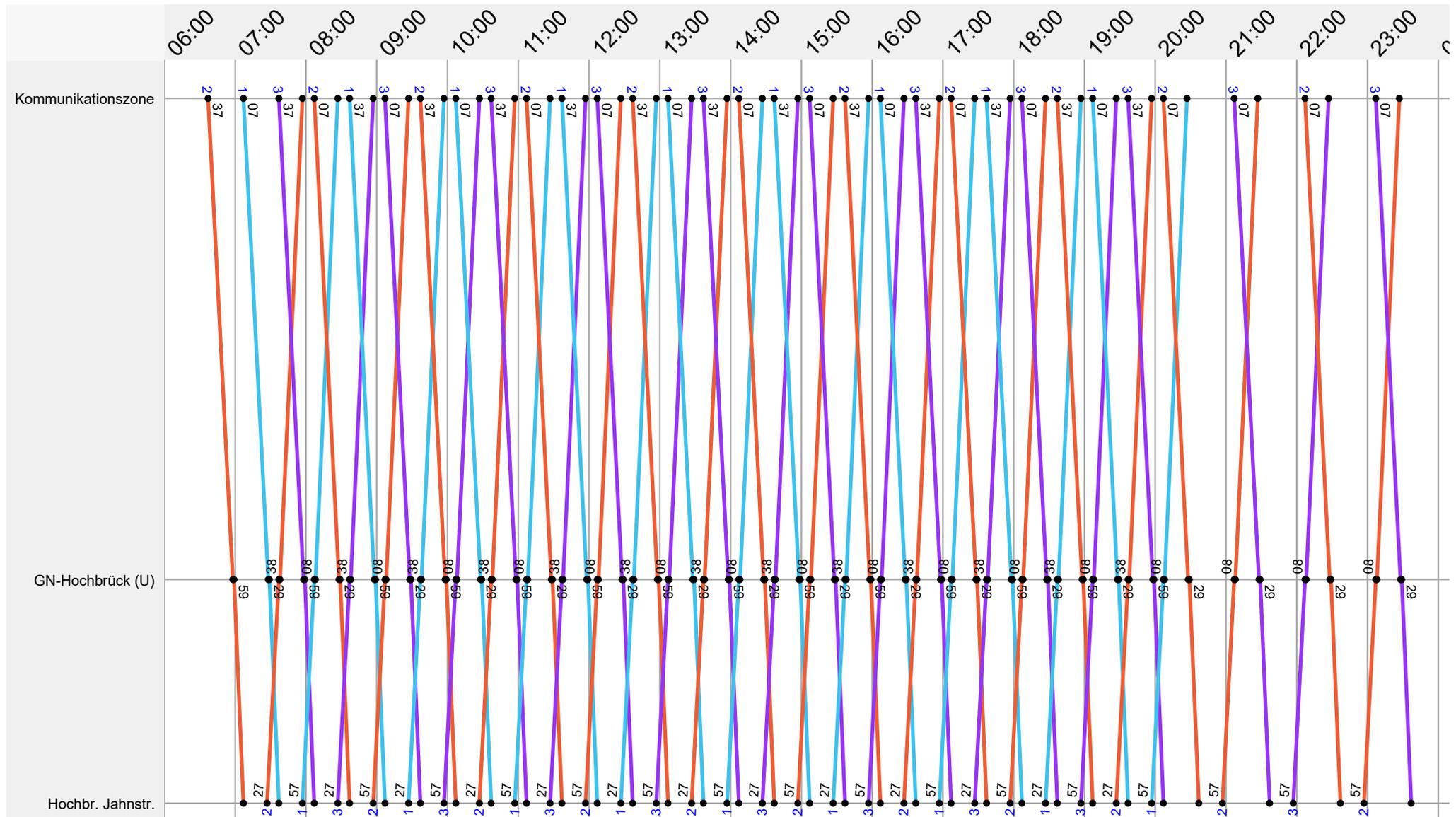
## Farbskala Fahrplanfahrt: Ladezustand am Ende der Fahrt

|        |        |   |
|--------|--------|---|
| <= 10% | <= 10% |    |
| <= 20% | <= 20% |  |
| <= 30% | <= 30% |  |
| <= 40% | <= 40% |  |
| <= 50% | <= 50% |  |
| <= 60% | <= 60% |  |
| <= 70% | <= 70% |  |
| <= 80% | <= 80% |  |
| <= 90% | <= 90% |  |
| > 90%  | > 90%  |  |

# Elektrobus-Umlaufbildung Linie 290 (Untere Straßäcker – Hochbrück), Montag-Freitag



# Elektrobus-Umlaufbildung Linie 290 (Untere Straßäcker – Hochbrück), Samstag



erstellt am: 05.03.2021

## AP 2 – Förderprogramme

---

### Ziel und Aufgabenstellung

Den positiven Effekten auf Umwelt und Klima durch den Betrieb emissionsfreier Busse stehen deutliche Mehrkosten für die Einführung und den Betrieb im Vergleich zu Dieselnissen gegenüber. Eine Förderung z. B. durch die EU, den Bund, den Freistaat Bayern oder Weitere wird daher als erstrebenswert und legitim angesehen.

Daher sind die Mehrkosten sowie die Umwelteffekte der in AP 1 erarbeiteten Betriebskonzepte zu berechnen. Zudem sind geeignete Fördermöglichkeiten und Förderprogramme für die Systemkomponenten und den emissionsfreien Betrieb zu ermitteln. Für das/die gewählte/n Förderprogramm/e sind die Antragsunterlagen zu erarbeiten und bei einer Bewilligung von Fördergeldern diese abzurufen, abzurechnen und ihre zweckmäßige Verwendung nachzuweisen.

---

### Herangehensweise

Um die zuwendungsfähigen Kosten sowie die Umwelteffekte der Systemumstellung zu ermitteln, wird zunächst die Wirtschaftlichkeits- und Umweltbetrachtung durchgeführt. Wie die Energiebilanzierung erfolgt diese mit dem Programm BeSystO® (Bewertungsverfahren für Systeminnovationen im ÖPNV), einem von der VCDB entwickelten Werkzeug zur Prüfung und Bewertung eines praktikablen und wirtschaftlichen Einsatzes von emissionsfreien Bussen im ÖPNV. Im Teilmodul BeSystO®-TCO (Total Cost of Ownership) wird die Kostenberechnung in unterschiedlichen Kostenszenarien auf Basis der Kapitalwertmethode durchgeführt. Basis dafür sind die beim MVV im Rahmen der Grundlagenermittlung erhobenen Daten, die exakte Systemauslegung gemäß Betriebskonzept sowie Marktpreisanalysen, Kostenprognosen und spezifische Umweltparameter.

Aus der Wirtschaftlichkeitsanalyse gehen die förderfähigen Kostenpositionen hervor. Diese und weitere Merkmale des Vorhabens dienen der Definition des Förderprojektes, auf dessen Grundlage die Recherche potentieller Förderprogramme auf EU-, Bundes- und Landesebene erfolgt.

Nach Festlegung eines oder mehrerer geeigneten/r Förderprogramme/s werden die Antragsunterlagen erarbeitet. Die konkrete Herangehensweise orientiert sich am Verfahren des jeweiligen Förderprogramms. Werden Fördermittel bewilligt, so ist auch bei der Mittelabrechnung nach den spezifischen Anforderungen des Fördermittelgebers vorzugehen.

---

### Arbeitsstand

Die **Ermittlung der Kostenunterschiede** einschließlich Umweltbetrachtung stellt Kosten und Nutzen des in AP 1 ermittelten jeweiligen Betriebskonzeptes mit den beiden emissionsfreien Antriebstechnologien Batteriebus und Brennstoffzellenbus dem bisherigen Dieselnissenbetrieb auf der L290, adaptiert auf die Linienverlängerung zur Kommunikationszone, gegenüber. Sämtliche Kosten sind Netto-Angaben.

Die Investitionskosten stellen sich wie folgt dar:

| Antriebstechnologie           |  | Dieselbus        | Batteriebus        | Brennstoffzellenbus                        |
|-------------------------------|--|------------------|--------------------|--|
| Kostenposition                |  |                  |                    |  |
| Fahrzeuge                     | Grundfahrzeug, Traktionsausrüstung, Nebenaggregate, Energiespeicher              | 960.000 €        | 2.427.250 €        | 2.948.281 €                                |
| Ladeinfrastruktur Betriebshof | Ladepunkte inkl. Trafo, Ladegeräte, Kabelbau, Anschlusskosten, Baukostenzuschuss | –                | 501.055 €          | –  |
| Ladeinfrastruktur Strecke     | Ladepunkt inkl. Trafo, Ladegerät, Kabelbau, Anschlusskosten, Baukostenzuschuss   | –                | 373.868 €          | –  |
| Tankinfrastruktur             | Diesel-/ Wasserstofftankstelle   | –                | –                  | 0 €<br>(Umlage über H <sub>2</sub> -Preis) |
| Sonstige Kosten               | Personalqualifizierung, Planung, Projektmanagement                               | –                | 111.453 €          | 32.361 €                                   |
| <b>Summe</b>                  |  | <b>960.000 €</b> | <b>3.413.627 €</b> | <b>2.980.642 €</b>                         |

Die Gesamtkostenberechnung über den gesamten Einsatzzeitraum zeigt in verschiedenen Kostenszenarien die Betriebs- und Investitionskosten über die Laufzeit des Verkehrsvertrages von 10 Jahren auf. Die nachfolgende Übersicht zeigt die Kosten im sog. Middle-Case-Szenario, welches eine mittlere Kostenentwicklung bei allen Antriebstechnologien unterstellt.

| Antriebstechnologie           |   | Dieselbus          | Batteriebus         | Brennstoffzellenbus                        |
|-------------------------------|---|--------------------|---------------------|--|
| Kostenposition                |   |                    |                     |  |
| Fahrzeuge                     | Investition Grundfahrzeug + Traktionsausrüstung + Nebenaggregate, Energiespeicher, Instandhaltung | 1.357.679 €        | 6.281.279 €         | 7.078.444 €                                |
| Ladeinfrastruktur Betriebshof | Investition Ladeinfrastruktur, Instandhaltung, Nutzung Dieseltankstelle                           | –                  | 506.556 €           | –  |
| Ladeinfrastruktur Strecke     | Investition Ladeinfrastruktur, Instandhaltung   | –                  | 389.111 €           | –  |
| Tankinfrastruktur             | Nutzung Diesel-/ Wasserstofftankstelle  | 52.029 €           | –                   | 0 €<br>(Umlage über H <sub>2</sub> -Preis) |
| Sonstige Kosten               | Personalqualifizierung, Planung, Projektmanagement  | –                  | 111.453 €           | 32.361 €                                   |
| Betriebskosten Strecke        | Fahrpersonal, Energiekosten   | 5.440.412 €        | 5.483.123 €         | 7.743.056 €                                |
| Kapitalverzinsung             | Zinsen auf eingesetztes Kapital   | 144.000 €          | 495.326 €           | 433.242 €                                  |
| <b>Summe</b>                  |   | <b>6.994.120 €</b> | <b>13.266.849 €</b> | <b>15.287.103 €</b>                        |

Indem die Gesamtkosten ins Verhältnis zur Fahrleistung gesetzt werden, lassen sich die spezifischen Mehrkosten (+) des emissionsfreien Bussystems im Vergleich zum bisherigen System mit Dieselbussen aufzeigen. Die Werte sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt:

| Antriebstechnologie  | Dieselbus       | Batteriebus     | Brennstoffzellenbus |
|----------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Laufleistung         | 319.819 km/Jahr | 350.236 km/Jahr | 381.307 km/Jahr     |
| Kosten Best Case     | 2,22 €/km       | + 1,57 €/km     | + 1,79 €/km         |
| Kosten Middle Case a | 2,17 €/km       | + 1,61 €/km     | + 1,84 €/km         |
| Kosten Middle Case b | 2,19 €/km       | + 1,60 €/km     | + 1,82 €/km         |
| Kosten Middle Case c | 2,22 €/km       | + 1,58 €/km     | + 1,79 €/km         |
| Kosten Worst Case    | 2,17 €/km       | + 1,62 €/km     | + 1,84 €/km         |

Den Aufwendungen für die Einführung des emissionsfreien Bussystems kann der Nutzen durch positive Umwelteffekte entgegengehalten werden. Es ergeben sich nachfolgende jährliche Einspareffekte (-) an Treibhausgas- und Luftschadstoff-Emissionen im Vergleich zum Dieselbusbetrieb:

| Antriebstechnologie          | Dieselbus       | Batteriebus       | Brennstoffzellenbus |
|------------------------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| Emissionen CO <sub>2</sub> e | 397.761 kg/Jahr | - 388.252 kg/Jahr | - 358.882 kg/Jahr   |
| Emissionen NO <sub>x</sub>   | 393 kg/Jahr     | - 393 kg/Jahr     | - 393 kg/Jahr       |
| Emissionen CO                | 101 kg/Jahr     | - 101 kg/Jahr     | - 101 kg/Jahr       |
| Emissionen HC                | 13,4 kg/Jahr    | - 13,4 kg/Jahr    | - 13,4 kg/Jahr      |
| Emissionen PM                | 2,9 kg/Jahr     | - 2,9 kg/Jahr     | - 2,9 kg/Jahr       |

Die eingesparten externen Kosten durch Emissionen von Treibhausgasen und Luftschadstoffen belaufen sich jährlich auf 102.003 EUR beim Einsatz von Batteriebussen bzw. 94.944 EUR beim Einsatz von Brennstoffzellenbussen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Batteriebus-Konzept gegenüber dem Brennstoffzellenbus-Konzept über die Laufzeit des Verkehrsvertrags von 10 Jahren geringere Kosten bei gleichzeitig höherer Emissionseinsparung aufweist. Die finanziellen Auswirkungen fließen als Kriterium in die Bewertung der Betriebskonzepte im Rahmen des AP 1 ein. Hierbei wird das Batteriebus-Konzept für die Umsetzung empfohlen.

Im Zuge der **Prüfung der Fördermöglichkeiten** wird das Projekt zur Einführung emissionsfreier Busse auf der L290 als reine Beschaffungsmaßnahme eingestuft. Dementsprechend fokussiert sich die Recherche auf den Förderbereich der Beschaffungsvorhaben. Fördermöglichkeiten für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben oder technische Hilfe zur Projektumsetzung werden hingegen nicht betrachtet. Als Fördergegenstand werden in Bezug auf das empfohlene Batteriebus-Konzept die zu beschaffenden Batteriebusse und die Ladeinfrastruktur bestimmt.

Bei der **Ermittlung, Benennung und Erläuterung der Förderprogramme** werden dementsprechend diejenigen Programme identifiziert, die gemäß Förderbereich und Fördergegenstand grundsätzlich für die L290 in Betracht kommen. Diese sind im Anhang dargestellt, aufgeteilt nach EU-, Bundes- und Landesebene. Dabei ist zu beachten, dass eine Antragstellung auf Basis dieser Förderprogramme meist im Rahmen einzelner Förderaufrufe erfolgt und daher den zeitlichen Vorgaben des Fördermittelgebers bzw. Projektträgers unterliegt. So werden die mit einer Förderung in Verbindung stehenden Fristen als mögliches Hindernis erkannt.

Zudem beinhalten die Förderaufrufe teilweise spezifische Anforderungen, die von den Bestimmungen der Förderrichtlinie abweichen oder diese ergänzen. Weiterhin sind nicht alle Förderprogramme Elektrobus-spezifisch. So lassen sich folgende Einschränkungen hinsichtlich der genannten Förderprogramme nennen:

- ▶ Das europäische Förderprogramm „Connecting Europe Facility“ räumt den Vorrang dem weiteren **Ausbau des transeuropäischen Verkehrsnetzes** ein, wobei der Schwerpunkt auf grenzübergreifenden Projekten mit einem europäischen Mehrwert liegt.
- ▶ Die „Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ sowie die „Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern“ zielen auf den Ausbau eines flächendeckenden Ladenetzes und gewähren Fördermittel **somit ausschließlich für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur**.
- ▶ Die „Förderrichtlinie Elektromobilität“ des BMVI lässt derzeit **keine Förderung von Bussen** erkennen. Schwerpunktmäßig werden bisher andere Fahrzeugklassen gefördert.
- ▶ Die „Richtlinie zur Förderung der Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr“ beinhaltet eine Beschaffungsmenge von **mindestens 6 Fahrzeugen**; eine Förderung der Ladeinfrastruktur ist nur in Verbindung mit einer Fahrzeugförderung möglich.
- ▶ Die seit Ende 2020 erwartete Förderrichtlinie des BMVI zur Förderung von Bussen mit alternativen Antrieben stellt ggf. eine Option dar. Die **Zuwendungsvoraussetzungen sind jedoch noch nicht bekannt**, sodass zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Sinnhaftigkeit und der Erfolg einer Antragstellung nicht eingeschätzt werden können.
- ▶ Die Gewährung von Fördermitteln nach den bayerischen ÖPNV-Zuwendungsrichtlinien ist auf die Beschaffung von **Fahrzeugen im Allgemeinen** ausgerichtet und legt im Bereich der Infrastruktur ihren Schwerpunkt auf **Schienerverkehrsinfrastruktur**.

Demzufolge ist die Eignung der dargestellten Förderprogramme teils nicht allein auf Basis der Förderrichtlinie zu beurteilen, sondern wird zusätzlich durch Austausch mit und Nachfrage bei den Projektträgern analysiert.

Nach jetzigem Stand wird empfohlen, die Anwendung der künftigen BMVI-Förderrichtlinie verstärkt weiterzuverfolgen und eine Einbindung in das Projekt vorzubereiten, da von ihr gemäß des Förderschwerpunktes eine hohe Deckungsgleichheit mit den Projektinhalten erwartet wird.

---

## Weiteres Vorgehen

Im weiteren Verlauf sind die beschriebenen Förderprogramme, insbesondere das o.g. erwartete Förderprogramm des BMVI, hinsichtlich künftiger Veröffentlichungen von Förderrichtlinien und Förderaufrufen weiterzuerfolgen und deren Aussichten auf Mittelbeantragung und -bewilligung im Kontext des Projektes zu prüfen. Dabei sind insbesondere die konkreten Zuwendungsvoraussetzungen mit den Projektinhalten abzugleichen, mögliche Kombinationen mehrerer Förderprogramme zu erkunden, die Konstellation der Projektbeteiligten bei der Mittelbeantragung festzulegen und mögliche Abhängigkeiten von Antragsverfahren und Projektablauf – insbesondere hinsichtlich der Einbettung in die Vergabeverfahren (Betriebsleistung, Fahrzeuge, Infrastruktur) und der Vermeidung eines ggf. förderschädlichen vorzeitigen Maßnahmebeginns – zu identifizieren.

---

## Notwendige Festlegungen

Über die Festlegung der Fördermittelbeantragung i. V. m. der Umsetzung des Betriebskonzeptes und in diesem Zuge auch über die Standortfestlegung der Ladeinfrastruktur sind formale Beschlüsse zu fällen.

Die Entscheidung hinsichtlich der Auswahl eines oder mehrerer geeigneten/r Förderprogramme/s soll gemäß Projektplan i. V. m. der Entscheidung des Landkreises München über die Umsetzung des Betriebskonzeptes in der Kreistagssitzung am 26.07.2021 erfolgen. Dabei sollten auch die unter „Weiteres Vorgehen“ zu erarbeitenden Erkenntnisse einbezogen werden. Die Erarbeitung der Betriebskonzepte wird in AP 1 durchgeführt und ist entsprechend im Statusbericht zu AP 1 – Erarbeitung Betriebskonzepte – beschrieben.

Zuvor muss bis zum 31.03.2021 von der Stadt Garching der Ladestandort festgelegt und die Finanzierung der Ladeinfrastruktur beschlossen werden. Dabei sollten die möglichen Förderprogramme einbezogen werden. Die Vorplanung der Ladeinfrastruktur inkl. Kostenschätzung wird in AP 3 bearbeitet und ist entsprechend im Statusbericht zu AP 3.1 – Vorplanung Ladeinfrastruktur Strecke – beschrieben.

### Förderprogramme der Europäischen Union

|   |  |
|---|--|
|   | <b>Connecting Europe Facility (CEF)</b>  |
| <b>Zuwendungsgeber</b>                    | Europäische Kommission   |
| <b>Datum</b>                              | 11.12.2013   |
| <b>Laufzeit</b>                           | 2014 – 2020, Verlängerung für Periode 2021 – 2027 ist vorgesehen   |
| <b>Förderbereich</b>                      | Beschaffungsvorhaben u.a. im Transportbereich i.V.m. der Entwicklung und Errichtung neuer und dem Ausbau vorhandener Verkehrsinfrastrukturen   |
| <b>Fördergegenstand</b>                   | U.a. Gewährleistung langfristig ökologisch nachhaltiger und effizienter Verkehrssysteme bei gleichzeitiger Verbesserung der Sicherheit   |
| <b>Art, Umfang und Höhe der Förderung</b> | Zuschüsse, Finanzierungsinstrumente, Vergabe öffentlicher Aufträge; Art und Höhe sind abhängig von der jeweiligen Maßnahme   |
| <b>Zuwendungsberechtigte</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmen</li> <li>• Kommunen</li> <li>• Öffentliche Einrichtungen</li> </ul>   |
| <b>Zuwendungsvoraussetzungen</b>          | Festlegung in jeweiligem Förderaufruf  |
| <b>Sonstige Zuwendungsbestimmungen</b>    | Die Durchführung des Programms erfolgt auf der Grundlage von Mehrjahres- und Jahresarbeitsprogrammen.  |
| <b>Antragsverfahren</b>                   | Einstufiges Verfahren; Einreichung eines Projektantrages   |
| <b>Antragsfristen</b>                     | Bekanntgabe der Fristen erfolgt im Rahmen von separaten Förderaufrufen für die jeweiligen Maßnahmen  |
| <b>Verfahrensdauer</b>                    | Erstellung Projektantrag ca. 2 bis 5 Monate, Prüfung und Bewilligung Projektantrag ca. 2 bis 6 Monate  |
| <b>Projektträger</b>                      | Innovation and Networks Executive Agency (INEA)  |
| <b>Information</b>                        | <a href="https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility">https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility</a><br><a href="https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/628247/EPRS_BRI(2018)628247_EN.pdf">https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/628247/EPRS_BRI(2018)628247_EN.pdf</a> |

### Förderprogramme der Bundesrepublik Deutschland

|   | Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland  | Richtlinie zur Förderung der Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr   | Förderrichtlinie Elektromobilität   | N.D. – alle Angaben mit Vorbehalt  |
|---|---|---|---|--|
| <b>Zuwendungsgeber</b>                    | BMVI  | BMU   | BMVI  | BMVI   |
| <b>Datum</b>                              | 13.02.2017, Änderung am 28.06.2017  | 05.03.2018  | 14.12.2020  | erwartet seit Q4/2020, seit Sommer 2020 bei der EU zur Notifizierung   |
| <b>Laufzeit</b>                           | 01.09.2017 – 31.12.2020<br>→ Abgelaufen, eine Verlängerung ist vorgesehen   | 16.03.2018 – 31.12.2021   | 25.12.2020 – 30.06.2024   | erwartet bis 2025  |
| <b>Förderbereich</b>                      | Beschaffungsvorhaben  | Beschaffungsvorhaben  | Beschaffungsvorhaben im Flottenprogramm nach Nummer 2.2 der Richtlinie  | Beschaffungsvorhaben   |
| <b>Fördergegenstand</b>                   | Errichtung oder Aufrüstung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur einschl. Herstellung oder Ertüchtigung des erforderlichen Netzanschlusses und Montage der Ladestationen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalladeinfrastruktur ≤22 kW</li> <li>• Schnellladeinfrastruktur &gt; 22 kW</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batterie-elektrische Linien-Busse, die ohne zusätzliche Energieerzeugung im Fahrzeug rein elektrisch betrieben werden</li> <li>• Diesel-elektrische Linien-Hybridbusse mit externer Aufladung (Plug-In-Hybridbusse)</li> <li>• Ladeinfrastruktur im Zusammenhang mit der Anschaffung von Bussen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrofahrzeuge</li> <li>• Ladeinfrastruktur</li> </ul>   | Linien- und Reisebusse mit batterie-elektrischem Antrieb, Brennstoffzellen-Antrieb und Biomethan-Antrieb sowie deren Infrastruktur   |
| <b>Art, Umfang und Höhe der Förderung</b> | Max. Zuschuss auf Grundlage der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalladepunkte: 60 % bis höchstens 3.000 EUR pro Ladepunkt</li> <li>• Schnellladepunkte: 60 % bis höchstens 12.000 EUR pro Ladepunkt &lt; 100 kW bzw. bis höchstens 30.000 EUR pro Ladepunkt ≥ 100 kW</li> </ul> | Max. Investitionszuschuss auf Grundlage der Investitionsmehrkosten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 80 % für Fahrzeuge mit batterie-elektrischem Antrieb</li> <li>• 40 % für Fahrzeuge mit diesel-elektrischem Antrieb</li> <li>• 40 % für Infrastruktur exkl. Netzanschluss</li> </ul>  | Max. Investitionszuschuss auf Grundlage der Investitionsmehrkosten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemein: 40 % für Fahrzeuge und Infrastruktur</li> <li>• Unter der Voraussetzung, dass die Zuwendung keine Beihilfe darstellt: 90 % für Fahrzeuge und Infrastruktur</li> </ul> | Max. Investitionszuschuss auf Grundlage der Investitionsmehrkosten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 80 % für Fahrzeuge mit batterie-elektrischem oder Brennstoffzellen-Antrieb</li> <li>• 40 % für Fahrzeuge mit Biomethan-Antrieb</li> <li>• 40 % für Infrastruktur</li> </ul> |

|                                  | Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland  | Richtlinie zur Förderung der Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr   | Förderrichtlinie Elektromobilität   | N.D. – alle Angaben mit Vorbehalt   |
|----------------------------------|---|---|---|---|
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzanschluss Niederspannung: 60 % bis höchstens 5.000 EUR</li> <li>• Netzanschluss Mittelspannung: 60 % bis höchstens 50.000 EUR</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 300 EUR pro Person für Fahrerschulungen</li> <li>• 1.500 EUR pro Person für Werkstattschulungen</li> <li>• Anteilige Abschreibung gem. AfA für Werkstattausrüstung</li> </ul>  |   |   |
| <b>Zuwendungsberechtigte</b>     | Natürliche und juristische Personen   | Verkehrsbetriebe  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft</li> <li>• Hochschulen</li> <li>• Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen</li> <li>• Gebietskörperschaften</li> <li>• Gemeinnützige Organisationen</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsbetriebe</li> <li>• Reisebusunternehmen</li> </ul> |
| <b>Zuwendungsvoraussetzungen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einhaltung der Vorgaben aus der Ladesäulenverordnung (LSV)</li> <li>• Mindestbetriebsdauer der Ladeinfrastruktur von 6 Jahren</li> <li>• Strombezug aus erneuerbaren Energien (öffentl. Netz oder Vor-Ort-Erzeugung)</li> <li>• Zugänglichkeit der Ladesäule an 24 Stunden am Tag an 7 Tagen pro Woche, anderenfalls Senkung der Förderquote um 50 %. Mindestens muss die Zugänglichkeit werktags für 12 Stunden gewährleistet sein.</li> <li>• Kennzeichnung der Ladestandorte</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugzustand: Neufahrzeuge</li> <li>• Mindestbeschaffungsmenge: 6 Fahrzeuge</li> <li>• Einsatz der Fahrzeuge im ÖPNV</li> <li>• Betrieb der Fahrzeuge mit erneuerbaren Energien</li> <li>• Lieferzusage des Fahrzeugherstellers</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsuntersuchung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der ökologischen Vorteile</li> <li>• Betrieb weitestgehend mit erneuerbarer Energie</li> <li>• Verbleib der Fahrzeuge im Eigentum des Zuwendungsempfängers für mindestens 24 Monate</li> <li>• Zulassung der Fahrzeuge im Inland</li> <li>• Unterschreitung der gem. Förderaufruf festgelegten Höchstgrenze bzgl. Netto-Listenpreis</li> <li>• Einhaltung der Mindestanforderungen der Ladesäulenverordnung (LSV)</li> </ul> | Nicht bekannt   |

|  | Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland  | Richtlinie zur Förderung der Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr   | Förderrichtlinie Elektromobilität   | N.D. – alle Angaben mit Vorbehalt |
|--|---|---|---|-----------------------------------|
| <b>Sonstige Zuwendungsbestimmungen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere spezifische Anforderungen gem. jeweiligem Förderauftrag, z.B. Bevorzugung bestimmter Landkreise/Städte, Erhöhung der Fördersätze bei Verknüpfung mit intermodalen Angeboten oder Lastgesteuerten Ladevorgängen</li> <li>• Zentrales Kriterium sollen die geringsten Förderausgaben pro kW Ladeleistung sein</li> </ul> | Bevorzugte Förderung von <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhaben zur Umstellung ganzer Linien und Flotten</li> <li>• Vorhaben in Gebieten mit Überschreitung der zulässigen Grenzwerte für Luftschadstoffe und/oder in Gebieten mit erhöhter Verkehrslärmbelastung</li> <li>• Vorhaben, bei denen Fahrzeuge mit effizienten, umweltfreundlichen Nebenaggregaten betrieben werden</li> </ul> | Weitere spezifische Anforderungen gem. jeweiligem Förderauftrag, z.B. Förderung von Ladeinfrastruktur nur im Zusammenhang mit Fahrzeugen, Mindestbeschaffungsmenge Fahrzeuge oder Eingrenzung der Fahrzeugklassen | Nicht bekannt                     |
| <b>Antragsverfahren</b>                | Einstufiges Verfahren; Einreichung eines Projektantrages  | Zweistufiges Verfahren:<br>1. Projektskizze<br>2. Projektantrag   | Einstufiges Verfahren; Einreichung eines Projektantrages  | Nicht bekannt                     |
| <b>Antragsfristen</b>                  | Bekanntgabe der Fristen erfolgt im Rahmen von separaten Förderaufrufen  | 1. Einreichung Projektskizze bis 30. April des Jahres, in dem mit der geförderten Maßnahme begonnen werden soll<br>2. Einreichung Projektantrag nach Aufforderung   | Bekanntgabe der Fristen erfolgt im Rahmen von separaten Förderaufrufen  | Nicht bekannt                     |
| <b>Verfahrensdauer</b>                 | Erstellung Projektantrag ca. 1,5 Monate, Prüfung und Bewilligung Projektantrag ca. 6 bis 12 Monate  | Erstellung Skizze und Projektantrag je ca. 1 Monat, Prüfung und Bewilligung Skizze und Projektantrag ca. 8 bis 12 Monate  | Erstellung Projektantrag ca. 1 Monat, Prüfung und Bewilligung Projektantrag ca. 8 bis 12 Monate   | Nicht bekannt                     |
| <b>Projekträger</b>                    | Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen (BAV)   | VDI/VDE Innovation + Technik GmbH (VDI/VDE-IT)  | Projekträger Jülich (PtJ)   | Nicht bekannt                     |
| <b>Information</b>                     | <a href="https://www.bav.bund.de/DE/4_Foerderprogramme/6_Foerderung_Ladeinfrastruktur/Foerderung_Ladeinfrastruktur_node.html">https://www.bav.bund.de/DE/4_Foerderprogramme/6_Foerderung_Ladeinfrastruktur/Foerderung_Ladeinfrastruktur_node.html</a>   | <a href="https://www.erneuerbar-mobil.de/index.php/foerderprogramme/foerderprogramm-fuer-die-anschaffung-von-elektrobussen-im-oeffentlichen">https://www.erneuerbar-mobil.de/index.php/foerderprogramme/foerderprogramm-fuer-die-anschaffung-von-elektrobussen-im-oeffentlichen</a>   | <a href="https://www.ptj.de/projektfoerderung/elektromobilitaet-bmvi">https://www.ptj.de/projektfoerderung/elektromobilitaet-bmvi</a>   |                                   |

### Förderprogramme des Freistaates Bayern

|                                    | Richtlinien für die Gewährung von Zuwendungen des Freistaates Bayern für den öffentlichen Personennahverkehr  | Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern<br>(basierend auf Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland, BMVI)  |
|------------------------------------|---|--|
| Zuwendungsgeber                    | StMB / StMFH  | StMWI  |
| Datum                              | 06.12.2017  | 14.07.2017   |
| Laufzeit                           | 01.01.2018 – 31.12.2021   | 01.09.2017 – 31.12.2020 → Abgelaufen, ein Nachfolgeprogramm ist vorgesehen   |
| Förderbereich                      | Beschaffungsvorhaben im Bereich der Infrastrukturförderung nach Teil 2 und Fahrzeugförderung nach Teil 3  | Beschaffungsvorhaben   |
| Fördergegenstand                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastruktur: u.a. Fahrstromanlagen einschließlich Unterwerke oder Gleichrichterstationen, Niederspannungsanlagen mit Notstromversorgung, Haltestelleneinrichtung</li> <li>• Fahrzeuge: u.a. Linienomnibusse</li> </ul>   | Errichtung oder Aufrüstung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur einschl. Herstellung oder Ertüchtigung des erforderlichen Netzanschlusses und Montage der Ladestationen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalladeinfrastruktur ≤ 22 kW</li> <li>• Schnellladeinfrastruktur &gt; 22 kW</li> </ul>  |
| Art, Umfang und Höhe der Förderung | Festbeträge oder, soweit keine Kostenrichtwerte Anwendung finden, Anteilfinanzierung der zuwendungsfähigen Kosten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Infrastruktur max. Fördersatz 90 % in Abhängigkeit des Programms (GVFG-Bundes-/Landesprogramm)</li> <li>• Für Fahrzeuge max. Fördersatz 50 % aus dem GVFG-Landesprogramm, soweit nicht in Vollzugshinweisen des StMB abweichende Kostenrichtwerte festgesetzt werden</li> </ul> | Max. Zuschuss auf Grundlage der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalladepunkte: 60 % bis höchstens 3.000 EUR pro Ladepunkt</li> <li>• Schnellladepunkte: 60 % bis höchstens 12.000 EUR pro Ladepunkt &lt; 100 kW bzw. bis höchstens 30.000 EUR pro Ladepunkt ≥ 100 kW</li> <li>• Netzanschluss Niederspannung: 60 % bis höchstens 5.000 EUR</li> <li>• Netzanschluss Mittelspannung: 60 % bis höchstens 50.000 EUR</li> </ul> |
| Zuwendungsberechtigte              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastruktur: Gemeinden, Landkreise und kommunale Zweckverbände</li> <li>• Fahrzeuge: Öffentliche und private Verkehrsunternehmen</li> </ul>  | Natürliche und juristische Personen  |

|  | Richtlinien für die Gewährung von Zuwendungen des Freistaates Bayern für den öffentlichen Personennahverkehr   | Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern<br>(basierend auf Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland, BMVI)   |
|--|--|---|
| <b>Zuwendungs-voraussetzungen</b>      | <p>Infrastruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilung auf Basis des Nahverkehrsplans oder der Leitlinie zur Nahverkehrsplanung</li> <li>• Nachweis der Beachtung der Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit ab gewissem Projektvolumen</li> <li>• Zusammenfassung zeitlich zusammenhängender Einzelmaßnahmen, die sachlich oder örtlich in enger Beziehung stehen, zu einem Fördervorhaben</li> </ul> <p>Fahrzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrieb des Linienverkehrs in Bayern</li> <li>• Fahrzeugklasse: Klasse I oder Klasse A jeweils M2 oder M3</li> <li>• Fahrzeugzustand: Neufahrzeuge</li> <li>• Fahrzeuge müssen zum Erhalt und zur Verbesserung von Linienverkehren nach § 42 des PBefG erforderlich sein</li> <li>• Mindesteinsatz der Fahrzeuge von 8 Jahren oder für eine Laufleistung von 500.000 km</li> <li>• Förderung von Omnibussen mit alternativer Antriebstechnologie möglich, wenn ihre Serienreife erreicht ist</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einhaltung der Vorgaben aus der Ladesäulenverordnung (LSV)</li> <li>• Mindestbetriebsdauer der Ladeinfrastruktur von 6 Jahren</li> <li>• Strombezug aus erneuerbaren Energien (öffentl. Netz oder Vor-Ort-Erzeugung)</li> <li>• Zugänglichkeit der Ladesäule an 24 Stunden am Tag an 7 Tagen pro Woche, anderenfalls Senkung der Förderquote um 50 %. Mindestens muss die Zugänglichkeit werktags für 12 Stunden gewährleistet sein.</li> <li>• Kennzeichnung der Ladestandorte</li> </ul> |
| <b>Sonstige Zuwendungsbestimmungen</b> | Es sind die Voraussetzungen des Art. 3 BayGVFG zu erfüllen.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere spezifische Anforderungen gem. jeweiligem Förderaufruf, z.B. Bevorzugung bestimmter Landkreise/Städte, Erhöhung der Fördersätze bei Verknüpfung mit intermodalen Angeboten oder Lastgesteuerten Ladevorgängen</li> <li>• Zentrales Kriterium sollen die geringsten Förderausgaben pro kW Ladeleistung sein</li> </ul>  |
| <b>Antragsverfahren</b>                | Einstufiges Verfahren; Einreichung eines Zuwendungsantrages  | Einstufiges Verfahren mit Einreichung eines Projektantrages   |
| <b>Antragsfristen</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastruktur: Jederzeit</li> <li>• Fahrzeuge: Bis zum 1. Dezember eines jeden Jahres für das folgende Jahr</li> </ul>  | Bekanntgabe der Fristen erfolgt im Rahmen von separaten Förderaufrufen  |

|                 |  |  |
|-----------------|--|--|
|                 | Richtlinien für die Gewährung von Zuwendungen des Freistaates Bayern für den öffentlichen Personennahverkehr   | Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern<br><i>(basierend auf Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland, BMVI)</i>   |
| Verfahrensdauer | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastruktur: Förderung beginnt am 1. Januar des Jahres, in dem der Zuwendungsbescheid erteilt wird.</li> <li>• Fahrzeuge: Zuständige Regierung teilt dem StMB den ermittelten Bedarf bis zum 15. Januar eines jeden Jahres für das laufende Jahr mit, woraufhin das StMB einen Plan zur Verteilung der Fördermittel erstellt.</li> </ul>  | Erstellung Projektantrag ca. 1,5 Monate, Prüfung und Bewilligung Projektantrag ca. 2 bis 6 Monate  |
| Projekträger    | Bayerische Regierung, in deren Bereich der Verkehr überwiegend betrieben wird. Für Landkreis München: Regierung v. Oberbayern  | Bayern Innovativ – Bayerische Gesellschaft für Innovation und Wissenstransfer mbH  |
| Information     | <a href="https://www.stmb.bayern.de/vum/handlungsfelder/oeffentlicherverkehr/strasse/foerderung/index.php">https://www.stmb.bayern.de/vum/handlungsfelder/oeffentlicherverkehr/strasse/foerderung/index.php</a><br><br><a href="https://www.regierung.oberbayern.bayern.de/aufgaben/37201/59014/leistung/leistung_35015/index.html">https://www.regierung.oberbayern.bayern.de/aufgaben/37201/59014/leistung/leistung_35015/index.html</a> | <a href="https://www.stmwi.bayern.de/service/foerderprogramme/ladeinfrastruktur/">https://www.stmwi.bayern.de/service/foerderprogramme/ladeinfrastruktur/</a><br><br><a href="https://www.bayern-innovativ.de/netzwerke-und-thinknet/uebersicht-mobilitaet/kompetenzstelle-elektromobilitaet-bayern/seite/bayerisches-foerderprogramm-oeffentliche-ladeinfrastruktur">https://www.bayern-innovativ.de/netzwerke-und-thinknet/uebersicht-mobilitaet/kompetenzstelle-elektromobilitaet-bayern/seite/bayerisches-foerderprogramm-oeffentliche-ladeinfrastruktur</a> |

## Trier, Siegmар

---

**Von:** M. Otte <M.Otte@vcdb.de>  
**Gesendet:** Mittwoch, 17. März 2021 19:49  
**An:** Bürgermeister  
**Cc:** Trier, Siegmар; Zettl, Klaus; Bieschke, Stefan (stefan.bieschke@mvv-muenchen.de); Happel, Till (till.happel@mvv-muenchen.de); Hoffmann, Henning (henning.hoffmann@mvv-muenchen.de); Mademann, Sandra (sandra.mademann@mvv-muenchen.de); Metzner, Detlev (detlev.metzner@mvv-muenchen.de); Probst, Dominik (dominik.probst@mvv-muenchen.de); Scheuer, Dominik (dominik.scheuer@ira-m.bayern.de); A. Bunzel; J. Schwarzenberger  
**Betreff:** Aktualisierte Kostenschätzung Ladeinfrastruktur L290  
**Anlagen:** 20210317\_Statusbericht TP L290 AP 3.1\_gesamt.pdf

Sehr geehrter Herr Bürgermeister Dr. Gruchmann,

ausgehend vom Austausch mit Herrn Trier bzgl. der Kosten für die Ladestation für die MVV-Regionalbuslinie 290, darf ich Ihnen gute Neuigkeiten überbringen.

Nach erneuter Rücksprache mit den Stadtwerken München können wir von erheblich reduzierten Kosten für eine Ladeinfrastruktur an der Haltestelle Jahnstraße ausgehen. Die bisherigen geschätzten Kosten beliefen sich auf 439.250 EUR netto / 522.708 EUR brutto. Demgegenüber stehen nach der neuen Kostenschätzung **165.012 EUR netto / 196.364 EUR brutto** (s. Anhang). Die erhebliche Kostenreduzierung begründet sich damit, dass nach Aussage des Netzbetreibers SWM der erforderliche elektrische Netzanschluss über die bestehende Trafostation in der Kirchstraße, schräg gegenüber der Haltestelle, hergestellt werden kann. Somit muss die Stadt Garching keine eigene Trafostation für die Versorgung der Ladeinfrastruktur errichten und auch keine Anbindung einer solchen Trafostation an das vorgelagerte Netz vornehmen. Der Vollständigkeit halber sei auch erwähnt, dass die SWM aufgrund unserer Anfrage derzeit noch Messungen an der Trafostation durchführt, um festzustellen, ob ausreichende Leistungsreserven vorhanden sind. Sollte dies nicht der Fall sein, ist die Trafostation zu ertüchtigen, wofür die SWM in seiner Zuständigkeit als Netzbetreiber verantwortlich ist und somit entsprechende Kosten nicht zu Lasten der Stadt Garching fallen würden.

Unsere bisherigen Aussagen zur Förderung haben weiterhin Gültigkeit – hier gibt es keinen veränderten Stand im Vergleich zum Statusbericht vom 08.03.2021.

Wir würden uns freuen, wenn der Stadtrat für eine Kostenübernahme der Ladeinfrastruktur stimmt und wir entsprechend über den Beschluss informiert werden. Sollten für die Erstellung der Beschlussvorlage zur morgigen Stadtratssitzung noch Fragen offen sein, melden Sie sich gern bei uns.

Mit freundlichen Grüßen

Mareike Otte  
Innovative Verkehrssysteme  
Elektromobilität

**VCDB VerkehrsConsult Dresden-Berlin GmbH**  
Könneritzstraße 31, 01067 Dresden  
Telefon: 0351 . 48 23 - 113 | Fax: - 109  
Mobil: 0162 . 4 20 47 27

[m.otte@vcdb.de](mailto:m.otte@vcdb.de) | [www.vcdb.de](http://www.vcdb.de)

Geschäftsführer: Thomas Flügge  
Sitz der Gesellschaft: Dresden  
Amtsgericht Dresden, HRB 10990



Auch in diesem Jahr sind wir mit einem - digitalen - Stand auf der VDV-Elektrobuskonferenz vertreten.

Besuchen Sie uns, wir freuen uns auf Sie!

## AP 3.1 – Vorplanung Ladeinfrastruktur Strecke

### Ziel und Aufgabenstellung

Wie in AP 1 herausgestellt wurde, ist der Einsatz von Batteriebusen als Gelegenheitslader das vorzuziehende Konzept für den emissionsfreien Betrieb der L290. Dies macht die Installation einer Ladestation zur Nachladung der Fahrzeuge während des Betriebseinsatzes notwendig. Das Betriebskonzept sieht die Nachladung an der Haltestelle Jahnstraße mit einer Ladeleistung von 150 kW über das Plug-In-System (Steckerlösung) vor.

Der Ladestandort ist hinsichtlich seiner betrieblichen, technischen und baulichen Bedingungen zu beschreiben. In diesem Zusammenhang ist die konkrete Positionierung der Ladeinfrastruktur zu empfehlen und zeichnerisch darzustellen sowie eine Kostenschätzung zu erarbeiten.

### Herangehensweise

Folgende Informationen und Unterlagen dienen in ihrer Gesamtheit der Vorplanung der Ladeinfrastruktur am Standort Jahnstraße:

- ▶ Fahrplandaten des MVV
- ▶ Fotodokumentation gem. selbstständiger Ortsbegehung
- ▶ Übersichtspläne der Gemeinde
- ▶ Themenkarten im BayernAtlas
- ▶ Leitungsauskünfte der Spartenräger
- ▶ Auskünfte des Netzbetreibers zum Netzanschluss
- ▶ Auslegung und Dimensionierung Ladeinfrastruktur entsprechend AP 1
- ▶ Daten und Annahmen zu Technik und Kosten von Ladeinfrastruktur auf Basis eigener Marktübersichten und -recherchen

Anhand dessen erfolgt eine Beurteilung des Ladestandortes nach verschiedenen Kriterien.

### Arbeitsstand

Die **Untersuchung der bautechnischen und betriebsorganisatorischen Eignung** ergibt bisher, dass die Haltestelle dem Grunde nach für die Ausstattung mit Ladeinfrastruktur geeignet ist. Zu beachten ist, dass noch nicht alle Leitungsauskünfte vorliegen und die bauliche Gestaltung der Ladeinfrastruktur noch mit der Stadt Garching abzustimmen ist.

| Kriterium   | Beurteilung  |
|---|--|
| <b>Betriebsorganisatorische Eignung</b>                     |  |
| Verfügbare Zeit für Ladevorgänge (inkl. Fahrplanverspätung) | Mo-Sa i.d.R. 15 bis 20 min, (Ausnahme: Mo-Fr 1 x 7 min, Sa 1 x 25 min), So 15 bis 25 min                   |
| Auslastung der Ladeinfrastruktur                            | Mo-Fr in der morgendlichen Hauptverkehrszeit nahezu dauerhafte Auslastung mit max. 1 min Wechselzeit, Rest |

| Kriterium   | Beurteilung  |
|---|--|
|   | des Tages 11 bis 60 min Abstand zwischen den Ladevorgängen. Sa i.d.R. 11 min, So über 30 min.  |
| Organisation des Fahrgastwechsels                                   | Laden an regulärer Haltestelle vorgesehen, Fahrgastwechsel uneingeschränkt   |
| Frequentierung durch andere Linien                                  | nein   |
| <b>Bautechnische Machbarkeit</b>                                    |  |
| Erforderlicher Haltestellenausbau (abhängig von Positionierung LIS) | Ggf. Flächenumwidmung Bürgersteig / parkähnliche Anlage für LIS erforderlich   |
| Anforderungen an Verkehrsinfrastruktur und Haltestellenlayout       | Plug-In-System: kurze Distanz zur Fahrzeugabstellung, Platz für Fahrgastwechsel  |
| Konflikte mit bestehender Leitungsinfrastruktur                     | Gas-, Wasser-, Abwasser-, Strom-, Telekommunikations-, Fernmelde-, Beleuchtungs- und sonstige Leitungen stellen vsl. kein Konfliktpotential dar. Es sind jedoch bei Kabelquerung der Kirchstraße die im betroffenen Bereich vorhandenen Straßenabläufe zu berücksichtigen. |

Die **Untersuchung der Netzanbindung** beinhaltet die Prüfung der Entfernung zum möglichen Netzanschlusspunkt, die Netzebene am Netzanschlusspunkt und die verfügbare elektrische Anschlussleistung. Dabei wurde die Trafostation TH014945 (Kirchstraße), unmittelbar gegenüber des Haltestellenbereiches liegend, als möglicher Netzanschlusspunkt identifiziert. Anfragen beim Netzbetreiber Stadtwerke München (SWM) haben ergeben, dass für die notwendige Netzanschlussleistung von 150 kW, entsprechend 173 kVA, ein Anschluss auf Niederspannungsebene (NS) mit einer Netzanschlussicherung von 3 x 250 A ausgehend von der Trafostation hergestellt werden kann. Der bestehende Transformator hat eine Nennleistung von 400 kVA. Ggf. ist die Trafostation im Falle von fehlenden Leistungsreserven zu ertüchtigen. Entsprechende Messungen werden derzeit von den SWM durchgeführt. Die technischen Maßnahmen und der finanzielle Aufwand für die Ertüchtigung obliegen der SWM.

Die **Untersuchung der Aufstellbedingungen** vor Ort ergibt, dass eine Ladestation an der Haltestelle Jahnstraße gut realisierbar ist, wobei einige Aspekte besonders bei der Planung zu berücksichtigen sind:

| Kriterium  | Beurteilung   |
|--|---|
| <b>Platzverhältnisse</b>                             |   |
| Flächenverfügbarkeit                                 | Ausreichend Fläche für Trafo (ca. 4 m <sup>2</sup> ) z.B. hinter Bike-Sharing-Anlage oder in nord-östlicher Ecke des Flurstücks, Fläche für Ladestation (ca. 1,2 m <sup>2</sup> ) am Fahrbahnrand i.V.m. Gehweg herausfordernd. |
| <b>Eigentumsverhältnisse</b>                         |   |
| Nutzung von Flächen in Fremdbesitz bzw. Fremdnutzung | Betreffendes Flurstück 1482/93 ist im Eigentum der Stadt Garching.  |
| Verplanung von Flächen in Eigenbesitz                | Nutzung des Flurstücks für anderweitige Zwecke nicht vorgesehen.  |

| Kriterium                                   | Beurteilung   |
|---|---|
| <b>Umweltbelange</b>                        |   |
| Grünflächenverbrauch                        | Evtl. Ausgleichsmaßnahmen entsprechend des Flächenverbrauchs erforderlich.  |
| Lärmemissionen                              | Zulässige Werte nach TA Lärm in Wohngebieten stellen eine Herausforderung dar, Nachweis der Einhaltung durch Ladeinfrastruktur-Lieferant sowie Vermeidung von hochfrequenten Störgeräuschen erforderlich. |
| <b>Integration in den öffentlichen Raum</b> |   |
| Denkmalschutz                               | Keine Restriktionen   |
| Ortscharakter                               | Optische Entwertung durch Ladeinfrastruktur ist zu vermeiden, ortsangepasste Gestaltung zu ermöglichen.   |
| Aufenthaltsqualität                         | Parkähnliche Bestandsfläche bietet Angebot für längere Wartezeiten, sollte nicht durch bspw. unangenehme Geräusche oder Lichtsignale der Ladestation beeinträchtigt werden.                               |

Bei der **Standortempfehlung und Planzeichnung** müssen Vorgaben zur Flächengestaltung und zum Haltestellenlayout einfließen. Daher wird dies im nächsten Schritt in Abstimmung mit der Stadt Garching und dem MWV erarbeitet.

Die **Kostenschätzung** ist im Anhang ersichtlich. Nach aktuellem Planungsstand sind Gesamtkosten (Investitions- und Betriebskosten) i. H. v. 165.012 EUR netto, entsprechend 196.364 EUR brutto, zu erwarten. Geringfügige Abweichungen können sich u. U. im Zuge der oben genannten konkreten Aufstellung der Ladeinfrastruktur ergeben. Die im vorigen Statusbericht unterstellten erheblich höheren Kosten für die Netzanbindung fallen aufgrund der Anbindung an die bestehende Trafostation nach Aussage des Netzbetreibers definitiv nicht an.

---

## Weiteres Vorgehen

Im weiteren Verlauf ist nach Abstimmung mit der Stadt Garching und dem MWV eine Planzeichnung zur Positionierung der Ladeinfrastruktur anzufertigen.

---

## Notwendige Festlegungen

Auf Basis der bisherigen Ergebnisse, insbesondere der Kostenschätzung, ist von der Stadt Garching ein Beschluss über die grundsätzliche Realisierungsmöglichkeit der Ladeinfrastruktur zu fassen.

Anschließend sind in Abstimmung mit der Stadt Garching und dem MWV auf Basis der hier zusammengefassten bisherigen Ergebnisse die bauliche Gestaltung der Ladeinfrastruktur und dessen Einbindung in den Haltestellenbereich festzulegen.

| Kosten   | Systemkosten  |          |              | Bemerkung  |
|--|---|----------|--------------|--|
|  | Einzelkosten  | Anzahl   | Gesamtkosten |  |
| <b>1. Gesamtkosten Ladeinfrastruktur Strecke</b>   | <b>165.012 €</b>  |          |              |  |
| <b>1.1. Investitionskosten</b>   | <b>112.184 €</b>  |          |              |  |
| <b>Netzanschluss</b>   | <b>12.000 €</b>   |          |              |  |
| Baukostenzuschuss Netzbetreiber  | 50 €/kVA  | 140      | 7.000 €      | Kosten für die Erstellung oder Verstärkung der örtlichen Verteileranlagen des vorgelagerten Netzes. Es ist eine Netzanschlussleistung von 173 kVA herzustellen. Für die ersten 33 kVA fällt kein Baukostenzuschuss an. Es kann ein Anschluss an die bestehende, ggf. von SWM zu ertüchtigende, Trafostation TH014945 (Kirchstraße) vorgenommen werden. Dies erfolgt über einen Hausanschlusskasten mit einer Netzanschlusssicherung von 3 x 250 A. |
| Netzanschlusskosten Netzbetreiber  | 3.500 €   | 1        | 3.500 €      |  |
| Inbetriebnahme Netzbetreiber   | 1.500 €   | 1        | 1.500 €      |  |
| <b>Kabelbau</b>  | <b>3.670 €</b>  |          |              |  |
| Lieferung und Verlegung NS-Kabel<br>Trafo Kirchstraße – Anschlusskasten                          | 54 €/m  | 25 m     | 1.350 €      | Worst-Case-Annahme zur weitesten Entfernung vom Trafo Kirchstraße: Platzierung Anschlusskasten in nord-östlicher Ecke des Flurstücks   |
| Tiefbau NS-Kabel<br>Trafo Kirchstraße – Anschlusskasten  | 8 €/m   | 25 m     | 200 €        | Worst-Case-Annahme zur weitesten Entfernung vom Trafo Kirchstraße: Platzierung Anschlusskasten in nord-östlicher Ecke des Flurstücks   |
| Lieferung und Verlegung NS-Kabel<br>Anschlusskasten – Ladegerät                                  | 42 €/m  | 40 m     | 1.680 €      | Worst-Case-Annahme zur weitesten Entfernung: Platzierung Anschlusskasten in nord-östlicher Ecke des Flurstücks, Platzierung Ladestation im Haltestellenbereich   |
| Tiefbau NS-Kabel<br>Anschlusskasten – Ladegerät  | 11 €/m  | 40 m     | 440 €        | Worst-Case-Annahme zur weitesten Entfernung: Platzierung Anschlusskasten in nord-östlicher Ecke des Flurstücks, Platzierung Ladestation im Haltestellenbereich   |
| <b>Ladegerät</b>   | <b>81.000 €</b>   |          |              |  |
| Lieferung Ladegerät, Ausgangsleistung 150 kW, Plug-In-System<br>(CCS - Combined Charging System) | 72.000 €  | 1        | 72.000 €     | Die Kosten beziehen sich auf die reine Hardware (Ladetechnik).   |
| Tiefbau Fundament Ladegerät  | 3.000 €   | 1        | 3.000 €      | Fundamentgröße ca. 1,2 m <sup>2</sup>  |
| Herrichtung der Ladefläche i.V.m. Haltestellenlayout   | 6.000 €   | 1        | 6.000 €      | Integration der Ladeinfrastruktur in den Haltestellenbereich erfordert ggf. weiterführende Arbeiten zur Außengestaltung, z.B. weitere Pflasterarbeiten   |
| <b>Sonstige Kosten</b>   | <b>15.514 €</b>   |          |              |  |
| Baustelleneinrichtung  | pauschal 5 % von Baukosten                                | 5%       | 482 €        | Die Kosten beziehen sich auf die Baustelleneinrichtung für die Tiefbauarbeiten.  |
| Leitungswegekosten   | pauschal 5 % von allen Kosten exkl. Baustelleneinrichtung | 5%       | 4.834 €      | Es ist davon auszugehen, dass Leitungswegekosten lediglich in geringem Umfang anfallen, da das Gebiet bereits erschlossen ist.   |
| Planungskosten   | pauschal 10 % von allen Kosten                            | 10%      | 10.199 €     | Die Kosten entstehen für eigene Planungsleistungen der Gemeinde.   |
| <b>1.2. Betriebskosten</b>   | <b>52.828 €</b>   |          |              |  |
| <b>Vollservice-Vertrag</b>   | <b>36.000 €</b>   |          |              |  |
| Wartung und Instandhaltung   | 1.440 €   | 10 Jahre | 14.400 €     | 2 % der Investitionskosten für das Ladegerät   |
| Monitoring, Fernüberwachung und Vor-Ort-Kontrollen   | 2.160 €   | 10 Jahre | 21.600 €     | Personal- und Anfahrtskosten   |
| <b>Kapitalverzinsung</b>   | <b>16.828 €</b>   |          |              |  |
| Kapitalverzinsung  | Zinssatz 3 %  | 3%       | 17.625 €     | Zinssatz 3 % auf Abschreibung der Investitionskosten über 10 Jahre   |