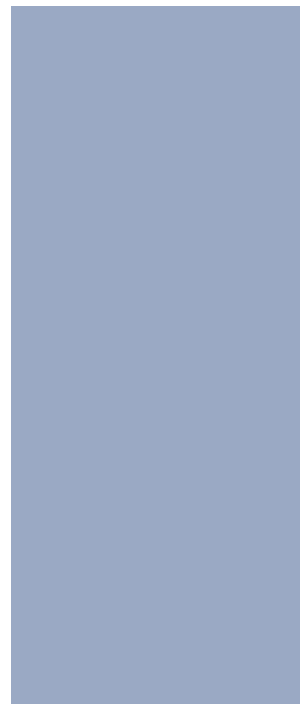


Leitfaden

Leitfaden E-Mobilität für Handwerksbetriebe

Wien, März 2024



Im Auftrag des Klima- und Energiefonds im
Rahmen von „Nachhaltige Mobilität in der
Praxis 2022

HERRY
Verkehrsanalyse - Beratung - Forschung

HERRY Consult GmbH

A-1040 Wien
Argentinierstraße 21
Tel.: +43 1 504 12 58
E-mail: office@herry.at
<http://www.herry.at>

Ing. Manfred Münzberger, MSc

A-2340 Mödling
Prießnitzgasse 16
Tel.: +43 664 424 58 64
E-mail: manfred@muenzberger.com

Bearbeitungsteam:

Norbert Sedlacek, Niklas Scheffer, Gilbert Gugg, Sebastian Kendl (Herry Consult)

Manfred Münzberger

Unterstützt von den Wirtschaftskammern der Bundesländer Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark, Tirol und Wien.

Dokument: LeitEM - Leitfaden_Final.docx

GZ: 11591

Stand: 11.03.2024

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Über den Leitfaden | 3 |
| 1.1 | Zielgruppe..... | 3 |
| 1.2 | Warum E-Mobility? | 6 |
| 2 | Fahrzeuge | 9 |
| 3 | Ladelösungen | 13 |
| 3.1 | Welche Ladelösung, welche Ladeart passt zur Anwendung für N1-BEV Fahrzeuge?..... | 13 |
| 3.2 | Steckvorrichtungen für das Normal- UND Schnellladen | 14 |
| 3.3 | Ladedauer, Ladeleistung und Energiemenge | 17 |
| 3.4 | Was bei der Errichtung einer E-Ladestation zu beachten ist: | 19 |
| 3.5 | Welche Ausführungen und Ladestrategien können angewendet und genutzt werden? ... | 19 |
| 3.6 | Integration Photovoltaik..... | 20 |
| 4 | Alternative Lösungen | 24 |
| 4.1 | Umrüstung von konventionellen Bestandsfahrzeugen auf BEV | 24 |
| 4.2 | Betriebliches Sharing von N1-BEV mit anderen Betrieben..... | 25 |
| 4.3 | Einsatz von Lastenrädern anstelle von N1-Fahrzeugen | 26 |
| 4.4 | Fuhrparkmanagement | 27 |
| 5 | Fördermöglichkeiten | 30 |
| 5.1 | E-Mobilitätsoffensive (“EOF”) | 30 |
| 5.2 | Emissionsfreie Nutzfahrzeuge und Infrastruktur („ENIN“) | 33 |
| 5.3 | Infrastrukturförderung „LADIN“ | 34 |
| 5.4 | „OÖ LÄDT AUF“ | 35 |
| 5.5 | „Energieautonomie Vorarlberg+“ | 36 |
| 5.6 | Beratungsförderung | 36 |
| | klimaaktiv mobil (für alle Betriebe in Österreich) | 36 |
| | Mobilitäts-Check des Umweltservice Salzburg (für Betriebe in Salzburg) | 37 |
| | Ökologische Betriebsberatung der Wirtschaftskammer Niederösterreich (für Betriebe in Niederösterreich) | 37 |
| 5.7 | Förderung von Lastenrädern..... | 38 |
| | Aktionsprogramm klimaaktiv mobil – Aktive Mobilität und Mobilitätsmanagement | 38 |
| | Weitere Fördermöglichkeiten für Transporträder..... | 39 |
| 6 | Kosten (TCO)..... | 42 |
| 6.1 | N1 Nutzfahrzeuge | 42 |
| 6.2 | Alternative Lösungen | 55 |
| 7 | Empfehlungen bez. Fahrzeuge | 58 |
| 8 | Empfehlungen bezüglich Laden | 62 |
| 8.1 | Wie hoch sind die Kosten für eine Ladung?..... | 63 |
| 8.2 | Den Netzanschluss, die eingekaufte Netzanschlussleistung, prüfen!..... | 65 |

| | | |
|-----|---|----|
| 8.3 | Wo soll die Ladeinfrastruktur installiert werden? | 66 |
| 8.4 | Darf der Ladestrom überhaupt abgerechnet und weiterverkauft werden? | 67 |
| 8.5 | Welche Bau- und gewerberechtl. Genehmigungen sind einzuholen? | 67 |
| 8.6 | Wann sind Ladestationen bzw. Leerrohre verpflichtend vorzusehen? | 67 |
| 8.7 | Weitere Rahmenbedingungen für den Betrieb einer Ladestation | 68 |
| 9 | Good Practices | 72 |
| 9.1 | Beispiel 1: Kleinunternehmen im ländlichen Raum | 72 |
| 9.2 | Beispiel 2: Kleinunternehmen im suburbanen Raum | 73 |
| 9.3 | Beispiel 3: Großunternehmen im urbanen Raum..... | 74 |
| 10 | Factboxes | 76 |
| 11 | Prozessorientierte Checkliste | 87 |

1 Über den Leitfaden

Der Leitfaden ist dreistufig aufgebaut. Zu jedem Kapitel gibt es eine ausführliche Information für all jene, die zum Thema in die Tiefe gehen wollen und eine FACTBOX, die ohne den ausführlichen Inhalt gelesen werden kann und die wichtigsten Informationen im Überblick darlegt. Die Factboxes sind am Ende des Berichtes (Kapitel 10) nochmals gemeinsam dargelegt.

Im Anschluss an die zusammengeführten Factboxes gibt es eine prozessorientierte Checkliste (Kapitel 11). In 12 Schritten wird entlang von Checkboxes dargelegt, wie bei einem geplanten (Teil-)Umstieg einer N1-Flotte auf batteriebetriebenen Fahrzeuge mit den entsprechenden Ladelösungen vorzugehen ist und welche Schritte dabei in welcher Reihenfolge zu setzen sind.

Der Leitfaden wurde unter Mitwirkung der Branche (1.190 Unternehmen haben an der spezifischen und umfangreichen Befragung zum Projekt teilgenommen) **entwickelt** (näheres zur Befragung – siehe Kapitel 1.1).

1.1 Zielgruppe

Zielgruppe dieses Leitfadens „E-Mobilität für Handwerksbetriebe“ sind Handwerksunternehmen, die für ihre Tätigkeiten N1-Nutzfahrzeuge (Nutzfahrzeuge bis zu einem höchst zulässigen Gesamtgewicht von 3,5 t) betreiben und beim Umstieg von konventionellen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren auf Fahrzeuge mit alternativen, klimaneutralen Antrieben unterstützt werden sollen. Handwerksbetriebe definieren sich dabei entlang der Fachgruppen der Sparte Gewerbe und Handwerk der österreichischen Wirtschaftskammer und deren Länderkammern. Gemeinsam mit Vertretern dieser Sparte der Länder-Wirtschaftskammern wurden folgende Fachgruppen (in Tabelle 1 schwarz geschrieben) der Sparte Gewerbe und Handwerk als wesentliche Zielgruppe identifiziert (und hinsichtlich ihrer Nutzung von N1-Nutzfahrzeugen im Rahmen einer Online-Befragung befragt):

| Nr | Name | Anzahl Betriebe in Österreich | Nr | Name | Anzahl Betriebe in Österreich |
|-----|--|-------------------------------|-----|---|-------------------------------|
| 101 | Bau | 13 115 | 117 | Mode und Bekleidungstechnik | 5 021 |
| 103 | Dachdecker, Glaser und Spengler | 2 713 | 118 | Gesundheitsberufe | 1 998 |
| 104 | Hafner, Platten- und Fliesenleger und Keramiker | 1 925 | 119 | Lebensmittelgewerbe | 5 243 |
| 105 | Maler und Tapezierer | 5 529 | 120 | Fußpfleger, Kosmetiker und Masseure | 19 210 |
| 106 | Bauhilfsgewerbe | 8 007 | 121 | Gärtner und Floristen | 3 857 |
| 107 | Holzbau | 1 718 | 122 | Berufsfotografen | 7 624 |
| 108 | Tischler und Holzgestalter | 8 704 | 123 | Chemische Gewerbe u. Denkmal-, Fassaden- u. Gebäudereiniger | 10 966 |
| 110 | Metalltechniker | 7 743 | 124 | Friseure | 9 414 |
| 111 | Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechniker | 5 467 | 125 | Rauchfangkehrer und Bestatter | 993 |
| 112 | Elektro-, Gebäude-, Alarm- und Kommunikationstechniker | 9 386 | 126 | Gewerbliche Dienstleister | 19 202 |
| 113 | Kunststoffverarbeiter | 621 | 127 | Personenberatung und Personenbetreuung | 60 872 |
| 114 | Mechatroniker | 5 540 | 128 | Persönliche Dienstleister | 18 233 |
| 115 | Fahrzeugtechnik | 6 116 | 129 | Film- und Musikwirtschaft | 5 131 |
| 116 | Kunsthandwerke | 6 903 | 199 | Gewerbe und Handwerk noch nicht zugeordnete Fachgruppe | 0 |

Quelle: Statistik der Wirtschaftskammer Österreich, eigene Darstellung Herry Consult

Tabelle 1: Fachgruppen der Sparte Gewerbe und Handwerk der Österreichischen Wirtschaftskammer und ausgewählte Zielfachgruppen (in schwarz)

Um die Anforderungen und Bedürfnisse der Fachgruppen kennen zu lernen, wurde vor der Erstellung dieses Leitfadens eine Online-Umfrage umgesetzt. Die Länderwirtschaftskammern Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark, Tirol und Wien haben ihre Mitglieder der oben angeführten Fachgruppen zur Teilnahme eingeladen und insgesamt 1.190 Unternehmen haben an der Umfrage teilgenommen. So konnten neben Informationen zum Unternehmen (Fachgruppe, Größe, Standort) unter anderem folgende Daten pro Betrieb und pro Betriebsstandort erhoben werden:

- Anzahl Pkw und N1-Nutzfahrzeuge
- Größe und Antriebsart der bestehenden N1-Flotte
- Durchschnittlich gefahrene Kilometer (pro Jahr, Tag und Route)
- Durchschnittliche Standzeiten am Standort und beim Kunden
- Art und Anzahl an Ein- und Aufbauten
- Leistung der Batterie der batterieelektrisch betriebenen Fahrzeuge (BEV)
- Ausnutzung der Nutzlast
- Gründe für die Anschaffung von BEV
- Fahrzeugstandplätze im Bereich des Firmengeländes
- Möglichkeit der Ladung von BEV zu Hause bei den Mitarbeiter:innen
- Wissen über die Lademöglichkeit und Entfernung zur nächsten öffentlichen Ladestelle
- Bevorzugte Lademöglichkeit
- Verfügbare Anschlussleistung am Firmengelände
- Art und Leistung der Ladestelle am Betriebsgelände (wenn vorhanden)
- Bevorzugte Bezahlungs- und Abrechnungsvarianten bei öffentlichen Ladestellen
- Photovoltaikanlage am Betriebsgelände.

Diese Daten wurden anhand statistischer Informationen (Unternehmensgröße, Fachgruppe, räumliche Differenzierung des Standortes) zur Grundgesamtheit der Unternehmen (Quelle: Statistik der Wirtschaftskammer Österreich) für gesamt Österreich hochgerechnet.

Aus der Befragung und Hochrechnung lässt sich abschätzen, dass die berücksichtigten Fachgruppen aktuell in etwa 200.000 N1-Nutzfahrzeuge betreiben. Abhängig von der Fachgruppe ergeben sich unterschiedliche Nutzungszahlen, die Verteilung der Fahrzeuge auf die Unternehmen sieht wie folgt aus:

| Nr | Name | Anteil Unternehmen mit Pkw | Anteil Unternehmen mit N1 | Anteil N1 an den gesamten N1 der Fachgruppen | durchschnittliche N1 pro Unternehmen | durchschnittliche N1 pro Unternehmen mit N1 |
|------------------------------|---|----------------------------|---------------------------|--|--------------------------------------|---|
| 101 | Bau | 77% | 42% | 23% | 2,9 | 6,9 |
| 103 | Dachdecker, Glaser und Spengler | 57% | 70% | 1% | 1,8 | 2,5 |
| 104 | Hafner, Platten- und Fliesenleger und Keramiker | 71% | 67% | 2% | 1,6 | 2,4 |
| 105 | Maler und Tapezierer | 70% | 39% | 4% | 1,2 | 2,9 |
| 106 | Bauhilfsgewerbe | 66% | 61% | 8% | 1,6 | 2,6 |
| 107 | Holzbau | 64% | 77% | 2% | 1,6 | 2,1 |
| 108 | Tischler und Holzgestalter | 52% | 70% | 8% | 1,2 | 1,7 |
| 110 | Metalltechniker | 79% | 60% | 8% | 1,8 | 2,9 |
| 111 | Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechniker | 77% | 75% | 12% | 3,5 | 4,6 |
| 112 | Elektro-, Gebäude-, Alarm- und Kommunikationstechniker | 69% | 60% | 12% | 2,0 | 3,4 |
| 113 | Kunststoffverarbeiter | 50% | 61% | 0% | 0,9 | 1,5 |
| 114 | Mechatroniker | 83% | 36% | 2% | 0,6 | 1,6 |
| 119 | Lebensmittelgewerbe | 58% | 63% | 5% | 1,5 | 2,4 |
| 121 | Gärtner und Floristen | 79% | 62% | 4% | 1,5 | 2,5 |
| 123 | Chemische Gewerbe u. Denkmal-, Fassaden- u. Gebäudereiniger | 69% | 38% | 9% | 1,3 | 3,5 |
| Alle angeführten Fachgruppen | | 70% | 55% | 100% | 1,8 | 3,3 |

Rundungsfehler können auftreten

Quelle: eigene Erhebung (LeitEM Unternehmensbefragung) Herry Consult

Tabelle 2: Unternehmen der Fachgruppen und deren N1-Verfügbarkeit / Nutzung

Betrachtet man die Größe der Unternehmen (unterschieden nach Anzahl der Mitarbeiter:innen) ergibt sich folgende Verteilung der Fahrzeuge nach Unternehmensgrößenklassen sowie durchschnittliche Anzahl an Fahrzeugen pro Unternehmen:

| Unternehmen nach Anzahl Mitarbeiter:innen | Anteil Unternehmen mit Pkw | Anteil Unternehmen mit N1 | Anteil N1 an den gesamten N1 der Fachgruppen | durchschnittliche N1 pro Unternehmen | durchschnittliche N1 pro Unternehmen mit N1 |
|---|----------------------------|---------------------------|--|--------------------------------------|---|
| bis 9 Mitarbeiter:innen | 68% | 53% | 52% | 1,1 | 2,0 |
| 10 bis 49 Mitarbeiter:innen | 85% | 76% | 25% | 4,6 | 6,0 |
| 50 bis 249 Mitarbeiter:innen | 87% | 44% | 9% | 10,0 | 22,7 |
| 250 und mehr Mitarbeiter:innen | 100% | 49% | 14% | 127,7 | 262,1 |
| Alle Unternehmen der ausgewählten Fachgruppen | 70% | 55% | 100% | 1,8 | 3,3 |

Rundungsfehler können auftreten

Quelle: eigene Erhebung (LeitEM Unternehmensbefragung) Herry Consult

Tabelle 3: Unternehmen nach Mitarbeiter:innengrößenklassen und deren N1-Verfügbarkeit / Nutzung

Je größer die Unternehmen sind, desto größer ist auch die N1-Fahrzeugflotte. Es sind jedoch die kleineren Unternehmen, die öfter einen Fuhrpark (der dann aber relativ klein ist) haben.

Differenziert man die Unternehmen nach der Lage ihres Standortes (nach drei Raumtypen) ergibt sich folgende Verteilung der Fahrzeuge nach Unternehmensgrößenklassen sowie durchschnittliche Anzahl an Fahrzeugen pro Unternehmen:

| Unternehmen nach ihrem (Haupt-)Standort (Raumtyp) | | Anteil Unternehmen mit Pkw | Anteil Unternehmen mit N1 | Anteil N1 an den gesamten N1 der Fachgruppen | durchschnittliche N1 pro Unternehmen | durchschnittliche N1 pro Unternehmen mit N1 |
|---|--|----------------------------|---------------------------|--|--------------------------------------|---|
| Raumtyp 1 | Stadt / Dicht besiedeltes Gebiet | 71% | 49% | 37% | 2,5 | 5,2 |
| Raumtyp 2 | Kleinere Stadt oder Vorort / Gebiet mit mittlerer Bevölkerungsdichte | 67% | 55% | 18% | 1,5 | 2,7 |
| Raumtyp 3 | Ländliches Gebiet / Dünn besiedeltes Gebiet | 70% | 58% | 45% | 1,6 | 2,7 |
| Alle Unternehmen der ausgewählten Fachgruppen | | 70% | 55% | 100% | 1,8 | 3,3 |

Rundungsfehler können auftreten

Quelle: eigene Erhebung (LeitEM Unternehmensbefragung) Herry Consult

Tabelle 4: Unternehmen nach der Lage des (Haupt-)Betriebsstandortes und deren N1-Verfügbarkeit / Nutzung

Je peripherer der Standort der Unternehmen ist, desto höher ist der Anteil der Unternehmen, die einen Fuhrpark betreiben. In Städten und dichtbesiedelten Gebieten ist ein durchschnittlicher Fuhrpark jedoch fast doppelt so groß wie in Gebieten mit niedrigerer Bevölkerungsdichte. Dies dürfte vor allem daran liegen, dass die großen Unternehmen mit großen Fuhrparks verstärkt ihren Hauptstandort (an welchem die Fahrzeuge gemeldet sind) in einer Stadt oder im dichtbesiedelten Gebiet haben.

1.2 Warum E-Mobility?

Handwerksbetriebe, die einen N1-Fuhrpark nutzen, müssen sich mit dem Umstieg auf alternative Antriebe auseinandersetzen, um zeitgerecht für die zukünftig geltenden Regelungen in Österreich gewappnet zu sein.

Ausgehend vom rechtsverbindlichen Pariser Übereinkommen (Klimaneutralität bis zum Jahr 2050) und den daraus resultierenden Zielen der Europäischen Union bezüglich der Reduktion der Treibhausgasemissionen hat die österreichische Bundesregierung das Ziel formuliert, bereits im Jahr 2040 Klimaneutralität zu erreichen. Dies bedeutet, dass auch der Verkehrssektor bis zum Jahr 2040 schrittweise dekarbonisiert werden muss, also ohne fossile Kraftstoffe auskommen muss. Der Mobilitätsmasterplan 2030 des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) gibt dazu den Klimaschutzrahmen für den Verkehrssektor vor und skizziert drei Säulen der Zielerreichung:

- Verkehr vermeiden (Reduktion von Verkehr durch z.B. Effizienzsteigerung in Produktion und Verkehr, Transportweitenreduktion durch z.B. Erhöhung lokaler Wertschöpfungsketten)
- Verkehr verlagern (Verlagerung des Verkehrs auf klimafreundliche Verkehrsträger – insb. die Bahn) und
- Verkehr verbessern (vor allem der Umstieg von Verbrennungsmotoren auf alternative klimaneutrale Antriebe im Straßenverkehr).

Für die Handwerksbetriebe spielt insbesondere der Bereich „Verkehr verbessern“ eine wichtige Rolle, da Effizienzsteigerungen in betrieblichen Abläufen nur einen geringen Beitrag zur Verkehrsreduktion leisten können und die Bahn kaum in kleinräumige oder kleinteilige Abwicklungen von Aufträgen integriert werden kann. Ein eigener Fuhrpark ist daher oftmals unverzichtbar.

Im Bereich „Verkehr verbessern“ gibt es einige regulatorische Entwicklungen, die den Umstieg auf alternative klimaneutrale Antriebe in den nächsten Jahren notwendig machen werden:

- Keine Neuzulassung von konventionell betriebenen N1-Nutzfahrzeugen ab dem Jahr 2030 in Österreich (gemäß Mobilitätsmasterplan).
- Vorläufige politische Einigung des Europäischen Parlaments und des Rats (27. Oktober 2022), wonach alle in Europa zugelassenen neuen Personenkraftwagen (PKW) und leichte Nutzfahrzeuge (N1) bis zum Jahr 2035 emissionsfrei sein werden.
- Zu erwartende Zufahrtseinschränkungen in bestimmten Gebieten für Dieselfahrzeuge (wie dies in anderen europäischen Städten schon existiert).

Darüber hinaus gibt zusätzlich wichtige Argumente, die ein Andenken des Umstieges bereits zu einem nahen Zeitpunkt sinnvoll erscheinen lassen:

- Reine Elektrofahrzeuge sind von der motorbezogenen Versicherungssteuer (jährliche Besitzsteuer) gänzlich befreit. Unklar ist, wie lange diese Befreiung aufrecht erhalten wird.
- Seit 1. Juli 2021 unterliegen Kraftfahrzeuge zur Güterbeförderung mit mindestens vier Rädern und einer zulässigen Gesamtmasse von nicht mehr als 3.500 kg, leichte Nutzfahrzeuge (Klasse N1), der Normverbrauchsabgabe (NoVA), sofern diese mit Verbrennungsmotoren angetrieben werden. N1-BEV sind demnach von der NoVA ausgenommen.
- Unternehmen, die E-Fahrzeuge an einer eigenen mit 100% nachhaltig erzeugtem Strom betriebenen Ladestelle aufladen, können die nachweisbare Energiemenge (Stromzähler) oder eine jährliche Pauschale von 1.500 kWh über einen Antragsberechtigten an Kraftstoffunternehmen übertragen und so zusätzliche Einnahmen lukrieren. Wie lange es diese sogenannte Treibhausgasprämie oder THG-Quote geben wird, ist nicht klar.
- Es gibt einen Investitionsfreibetrag, der bei einer BEV-N1-Investition mit 15% angesetzt werden kann (bei Dieselfahrzeugen ist dies nicht möglich). Wie lange es diesen Freibetrag geben wird, ist nicht klar.
- Aktuell werden für den Kauf unter anderem auch von N1-Nutzfahrzeugen sowie die Errichtung von Ladeinfrastruktur zum Teil sehr hohe staatliche Förderungen angeboten (Details dazu siehe Kapitel 5).
- Wie lange diese Förderungen zur Verfügung gestellt werden, ist nicht bekannt. Bereits heute lässt sich ein Rückgang von Förderungen für Betriebe erkennen: der Kauf von E-Pkw ist nur noch für eine eingeschränkte Gruppe von Unternehmen (Taxis, Fahrschulen, Carsharing, soziale Einrichtungen und konfessionelle Vereine) förderbar.
- Die Auswahl an batteriebetriebenen N1-Nutzfahrzeugen sowie die Batteriekapazitäten und damit Reichweiten dieser Fahrzeuge hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen (Details – siehe Kapitel 2)
- Die Anzahl der öffentlich verfügbaren Ladestellen in Österreich nimmt stetig zu und gewährleistet eine immer bessere Versorgung und damit die Möglichkeit auch außerhalb des eigenen Standortes und entfernt von der eigenen Ladestelle zu tanken bzw. bei fehlender Möglichkeit eine Ladestelle am eigenen Standort zu installieren, dennoch entsprechend laden zu können.

Daher ist es auch für Handwerksbetriebe sehr wichtig, sich bereits heute mit dem Umstieg auf Fahrzeuge mit alternativen klimaneutralen Antrieben zu beschäftigen. Insbesondere Unternehmen, die aktuell oder in den nächsten Jahren vor der Anschaffung neuer Fahrzeuge stehen, sollten sich unbedingt mit den Möglichkeiten und Vorteilen, aber auch mit den Nachteilen beim Einsatz von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben auseinandersetzen, um Fehlinvestitionen zu vermeiden.

Der vorliegende Leitfaden dient genau dieser Auseinandersetzung in allen seinen Aspekten

- vom Angebot an Fahrzeugen,
- über alternativen Möglichkeiten anstelle eines Fahrzeugneukauf,
- die dadurch entstehenden Kosten im Vergleich zum Betrieb eines Fahrzeuges mit Verbrennungsmotor,
- bis hin zu unterschiedlichen Möglichkeiten zum Laden der E-Fahrzeuge und
- der Verknüpfung des Ladens mit alternativen Energieversorgungsmöglichkeiten (insb. Photovoltaik).

Aufgrund der technologischen Entwicklung der unterschiedlichen potenziellen alternativen Antriebsarten, der am Markt verfügbaren N1-Nutzfahrzeuge und der verfügbaren Ladestelleninfrastruktur beschränkt sich der vorliegende Leitfaden auf die Möglichkeiten zum Umstieg auf batteriebetriebene N1-Nutzfahrzeuge (im Folgenden kurz N1-BEV).

FACTBOX „Zielgruppe und E-Mobility“:

- Zielgruppe dieses Leitfadens sind Handwerksunternehmen, die für ihre Tätigkeiten N1-Nutzfahrzeuge (Nutzfahrzeuge bis zu einer höchst zulässigen Gesamtmasse von nicht mehr als 3,5 t) betreiben.
- Der Leitfaden soll Handwerksunternehmen beim Umstieg von konventionellen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren auf Fahrzeuge mit alternativen, klimaneutralen Antrieben unterstützen.
- Warum ist der Umstieg auf Fahrzeuge mit alternativen, klimaneutralen Antrieben wichtig und bereits jetzt ein Thema?
 - Keine Neuzulassungen von N1-Nutzfahrzeugen mit Verbrennungsmotoren ab spätestens 2035 (in Österreich ab 2030 geplant).
 - Aktuell gibt es Förderungen für den Kauf von N1-Nutzfahrzeugen mit klimaneutralen Antrieben und die Errichtung von Ladeinfrastruktur. Wie lange es diese noch geben wird, ist unklar.
 - Aktuell sind N1-Nutzfahrzeuge mit alternativen Antrieben im Gegensatz zu jenen mit Verbrennungsmotoren von der NoVa und von der motorbezogenen Versicherungssteuer befreit. Wie lange diese Befreiung gilt, ist unklar.
 - Unternehmen, die E-Fahrzeuge an einer eigenen, mit 100 % nachhaltig erzeugtem Strom betriebenen Ladestelle aufladen, können die über den Stromzähler nachweisbare Energiemenge oder eine jährliche Pauschale von 1.500 kWh über einen Antragsberechtigten an Kraftstoffunternehmen übertragen und so zusätzliche Einnahmen lukrieren. Wie lange es diese sogenannte Treibhausgasprämie oder THG-Quote geben wird, ist nicht klar.
 - Es gibt einen Investitionsfreibetrag, der bei einer Battery Electric Vehicle (BEV)-N1-Investition mit 15 % angesetzt werden kann (bei Dieselfahrzeugen ist dies nicht möglich). Wie lange es diesen Freibetrag geben wird, ist nicht klar.
 - Die Auswahl an batteriebetriebenen N1-Fahrzeugen (N1-BEV) und die erzielbaren Reichweiten dieser Fahrzeuge haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen.
 - Die Anzahl der öffentlich verfügbaren Ladestellen in Österreich nimmt stetig zu und gewährleistet eine immer bessere Versorgung auch außerhalb des eigenen Standortes.

2 Fahrzeuge

N1-Nutzfahrzeuge (Fahrzeuge zur Güterbeförderung mit einer zulässigen Gesamtmasse von nicht mehr als 3.500 kg) teilen sich in drei Unterkategorien:

- Gruppe I: Bezugsmasse bis zu 1.305 kg
- Gruppe II: Bezugsmasse von mehr als 1.305 kg, aber nicht mehr als 1.760 kg
- Gruppe III: Bezugsmasse von mehr als 1.760 kg

Dabei ermittelt sich die Bezugsmasse aus dem Eigengewicht zuzüglich 25 kg.

Mehr als 60 % der von der Zielgruppe des vorliegenden Leitfadens (Handwerksbetriebe – siehe Kapitel 1.1) genutzten N1-Fahrzeuge sind Fahrzeuge der Gruppe III. Knapp 30 % sind Fahrzeuge der Gruppe II und nur etwa 10 % sind Fahrzeug der Gruppe I. Aus diesem Grund und weil es kaum Fahrzeugangebote, die dieser Gruppe I zuzuordnen sind, gibt, werden die Fahrzeuge bis zu einer Bezugsmasse von 1.305 kg nicht weiter in den Analysen und den darauf aufbauenden Empfehlungen berücksichtigt.

Neben der Unterteilung der N1-Nutzfahrzeuge nach ihrem Gewicht, sind die Fahrzeuge auch nach ihrem Aufbau zu unterscheiden. Die beiden am häufigsten vertretenen Aufbauvarianten (im Angebot und in der Nutzung) sind

- Kastenfahrzeuge und
- Pritschenfahrzeuge.

N1-Kastenfahrzeuge können dabei unterschiedliche Längen und Höhen haben. Neben unterschiedlichen Ausstattungsvarianten und Motorvarianten gibt es keine weiteren Differenzierungen. Im Gegensatz dazu können Pritschenfahrzeuge neben der Länge weitere unterschiedliche Konfigurationsmerkmale (unterschiedliche Fahrerkabinen mit unterschiedlicher Personenkapazität, kippbare oder nicht kippbare Pritsche, weitere ergänzende Aufbauten) aufweisen. Daher bieten die Fahrzeughersteller als Basis für Pritschenfahrzeuge sehr oft die Variante „Fahrgestell“ an, die dann bezüglich des Aufbaus konfiguriert werden kann. Spielen Kastenfahrzeuge in allen drei Größenklassen eine Rolle, so werden Pritschenfahrzeuge bzw. Fahrgestelle fast ausschließlich in Gruppe III (Bezugsmasse von mehr als 1.760 kg) angeboten.

Mit der Vielfalt des Angebotes an unterschiedlichen Konfigurationen von N1-Nutzfahrzeugen bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren konnten bis vor kurzem Angebote an N1-BEV bei weitem nicht mithalten. Spezifische Anforderungen an die Fahrzeuge konnten daher mit dem vorhandenen Angebot an BEV nicht erfüllt werden. Darüber hinaus war insbesondere bei den N1 der Gruppe III das Angebot an Fahrzeugen mit großen Batterien, die eine Reichweite über 100 km ermöglichten, kaum auf dem Markt. Eine Ursache dafür waren die Batteriepreise, die Fahrzeuge mit größeren Reichweiten sehr teuer in der Anschaffung werden ließen und daher kaum nachgefragt wurden.

Erst ab dem Jahr 2022 hat sich das N1-BEV-Angebot sowohl in seiner Vielfalt als auch hinsichtlich unterschiedlicher Batteriegrößen deutlich verbessert.

Waren es bis vor kurzem Nischenanbieter (teilweise mit geringen Produktionskapazitäten), die den N1-Markt mit BEV bedienten, so gibt es mittlerweile von nahezu allen großen N1-Nutzfahrzeugherstellern N1-BEV in unterschiedlicher Konfiguration, zumeist zumindest als Kastenwagen (zum

Teil mit unterschiedlichen Längen und Höhen) oder als Fahrgestellt. Einige Hersteller bieten auch unterschiedliche Batteriegrößen an.

Dabei reicht die aktuelle Angebotspalette an Batteriegrößen bei N1-Nutzfahrzeugen der Gruppe II

- von 20 kWh (entspricht bei N1 der Gruppe II einer durchschnittlichen Reichweite von 110 km (WLTP¹-Bedingungen))
- bis 50 kWh (entspricht bei N1 der Gruppe II einer durchschnittlichen Reichweite von 275 km (WLTP- Bedingungen)).
- Bei N1-BEV der Gruppe III reicht das entsprechende Angebot
- von 25 kWh (entspricht bei N1 der Gruppe III einer durchschnittlichen Reichweite von 70 km (WLTP- Bedingungen))
- bis 80 kWh (entspricht bei N1 der Gruppe III einer durchschnittlichen Reichweite von 270 km (WLTP- Bedingungen)).

Zu beachten ist, dass die WLTP-Reichweitenangaben nicht unter allen Nutzungsbedingungen erreicht werden können. Niedrige Temperaturen, ein hoher Anteil an Fahrten auf Straßen mit starken Steigungen, ein hoher Anteil an Strecken, die mit hoher Geschwindigkeit gefahren werden (Autobahnfahrten) sowie eine durchgehend hohe Gewichtsbelastung des Fahrzeugs reduzieren die Reichweite im Vergleich zu den WLTP-Angaben. Es wird empfohlen bei der bedarfsgerechten Auswahl der BEV die WLTP-Reichweitenangaben der Hersteller, um mindestens 20% zu reduzieren. Je extremer die oben genannten Einsatzbedingungen sind, desto mehr sollten die WLTP-Angaben reduziert werden. Bei extremen Bedingungen können sich die WLTP-Reichweitenangaben um bis zu 40% reduzieren.

Je größer die Batterie ist, desto teurer ist der Neupreis der Fahrzeuge. N1/III-Fahrzeuge benötigen eine deutlich größere Batterie, um eine ähnliche Reichweite wie N1/II Fahrzeuge zu erreichen.

Darüber hinaus hat die Batteriegröße Einfluss auf die Nutzlast des Fahrzeuges – insbesondere bei den großen BEV (Gruppe III) mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3,5 t. Um das N1-Gewichtslimit (3,5 t hzG) nicht zu überschreiten, muss die Nutzlast zu Gunsten der Batteriegröße eingeschränkt werden. Zwar ist es gesetzlich möglich, mit dem Führerschein der Klasse B, batteriebetriebene Nutzfahrzeuge bis zu 4,25 t höchstzulässiges Gesamtgewicht zu fahren, doch sind diese BEV über 3,5 t hzG wie alle anderen Fahrzeuge als N2 klassifiziert und sämtlichen anderen Bestimmungen, die für N2-Fahrzeuge gelten bleiben aufrecht (z.B. Geschwindigkeitsbegrenzungen, Fahrverbotsregelungen, Einbau EU-Kontrollgerät).

Aus den genannten Gründen ist daher abzuwägen, für welche Einsatzzwecke das anzuschaffende BEV genutzt werden soll und das Fahrzeug in Abhängigkeit des Einsatzes zu konfigurieren. Dabei sind folgende Fragen in den Vordergrund zu stellen:

- Wieviel maximales Transportvolumen wird benötigt?
- Wieviel maximale Zuladung wird benötigt?
- Welche maximalen Entfernungen werden mit dem Fahrzeug bei einer Tour bzw. an einem Tag zurückgelegt (ohne Zwischenladen zu können)?

¹ Worldwide Harmonised Light-Duty Vehicles Test Procedure - weltweit harmonisiertes Testverfahren für leichte Nutzfahrzeuge

- Welche Lademöglichkeiten existierend während des Tages?

Die Beantwortung dieser Fragen ermöglicht es, das Fahrzeug entlang des Bedarfes zu konfigurieren und so die batteriebedingten Anschaffungskosten möglichst gering zu halten sowie zu klären, ob die benötigte Nutzlast durch das BEV-Fahrzeug gewährleistet werden kann.

Nähere Hinweise zu den Kostenunterschieden unterschiedlicher N1-BEV-Fahrzeugtypen werden im Kapitel 6 dargelegt. Dort werden unterschiedliche Fahrzeuge hinsichtlich ihrer Anschaffungskosten und vor allem hinsichtlich ihrer Kosten während der gesamten Nutzungsdauer analysiert und mit den Kosten von N1-Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren verglichen.

Einen guten (laufend aktualisierten) Überblick über angebotene N1-BEV stellt das Council für nachhaltige Logistik (angesiedelt an der Universität für Bodenkultur) zur Verfügung. Die Informationen zu unterschiedlichen am Markt angebotenen N1-BEV können über folgenden Link abgerufen werden:

<https://datenbank.e-fahrzeuge.info/vehicles?s=v>

Folgende Information werden zu den Fahrzeugen bereitgestellt: Reichweite, Gewichtsklasse, unverbindlich empfohlener Richtpreis (inkl. USt.), Eigengewicht, Ladevolumen (m³), Nutzlast, Verbrauch, Motorleistung, Motordrehmoment, Höchstgeschwindigkeit, Batteriekapazität, Garantiezeit für die Batterie, Ladeleistung AC (Wechselstrom), Ladeleistung DC (Gleichstrom, Schnellladung), Ladedauer AC (Wechselstrom), Ladedauer DC (Gleichstrom, Schnellladung).

Die angeführte Web-Seite beinhaltet demnach ausführliche Informationen zu den aktuell verfügbaren Fahrzeugen. Daher wird auf eine Bereitstellung von Fahrzeuginformationen für konkrete Fahrzeuge an dieser Stelle verzichtet.

FACTBOX „Fahrzeugangebot“:

- N1-Nutzfahrzeuge werden nach drei Gruppen in Abhängigkeit der Bezugsmasse (= Eigengewicht + 25 kg) unterschieden.
- Für Handwerksbetriebe sind überwiegend Fahrzeuge mit einem Eigengewicht von
 - mehr als 1.330 kg, aber nicht mehr als 1.785 kg (Gruppe II, 30 % der Fahrzeuge) und
 - von mehr als 1.785 kg (Gruppe III, 60 % der Fahrzeuge) relevant.
- Für beide Gruppen gibt es am Markt ein breites Angebotsportfolio an BEV mit unterschiedlichen
 - Batteriegrößen, damit Reichweiten sowie
 - Zuladungsgewichten, Fahrzeuggrößen.
- Angebote an N1 mit Wasserstoffbrennstoffzellenantrieb (FCEV) sind kaum verfügbar. Auch die Betankungsinfrastruktur für diese Fahrzeuge ist in Österreich nur äußerst eingeschränkt verfügbar.
- N1-BEV mit folgenden Reichweiten nach WLTP (weltweit harmonisiertes Testverfahren für leichte Nutzfahrzeuge) werden aktuell angeboten:
 - Gruppe II: 110 km bis 275 km
 - Gruppe III: 70 km bis 270 km

- WLTP-Reichweitenangaben können nicht unter allen Nutzungsbedingungen erreicht werden. Niedrige Temperaturen, ein hoher Anteil an Fahrten auf Straßen mit starken Steigungen sowie durchgehend hohe Gewichtsauslastung des Fahrzeugs reduzieren die Reichweite im Vergleich zu den WLTP-Angaben.
- Es wird empfohlen, bei der bedarfsgerechten Auswahl der BEV die WLTP-Reichweitenangaben der Hersteller um mindestens 20% zu reduzieren. Je extremer die oben genannten Einsatzbedingungen sind, desto mehr sollten die WLTP-Angaben reduziert werden (extreme Bedingungen können die WLTP-Reichweitenangaben um bis zu 40 % verringern).
- Für die Gruppe III (mehr als 1.785 kg Eigengewicht) gibt es eine breite Palette an Ausführungen basierend auf
 - Kastenfahrzeugen und
 - Fahrgestellen (die mit unterschiedlichen Aufbauten, Fahrerinnen und Personenkapazitäten versehen werden können).
- Die Batteriegröße hat Einfluss auf die Nutzlast des Fahrzeuges – insbesondere bei den großen BEV (Gruppe III) mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3,5 t kann die Nutzlast aufgrund der benötigten Batteriegrößen (für bestimmte Reichweiten) geringer sein.
- N1-BEV stehen in einer ähnlich breiten Auswahl wie N1-Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren zur Verfügung.
- Die Auswahl der bei BEV angebotenen Motorenstärke ist zwar deutlich geringer als bei vergleichbaren Verbrennungsfahrzeugen. Jedoch sind die angebotenen Motoren für BEV jedenfalls ausreichend und mit der Fahrleistung der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren gut vergleichbar, auch wenn sie zum Teil eine geringere Motorleistung (kW) haben.
- Der Markt stellt entsprechende N1-BEV für die unterschiedlichen Bedürfnisse von Handwerksbetrieben zur Verfügung. Es müssen im Vergleich zu vor ein paar Jahren keine Abstriche mehr hinsichtlich der spezifischen Transportbedürfnisse gemacht werden.
- Aktuelle, detaillierte und vergleichbare Informationen zu unterschiedlichen am Markt angebotenen N1-BEV können über folgenden Link abgerufen werden: <https://datenbank.e-fahrzeuge.info/vehicles?s=v>

3 Ladelösungen

Die Fahrzeughersteller haben sich auf einen gemeinsamen Ladestecker-Standard für Wechselstrom geeinigt (der sog. Typ 2-Stecker). Nachdem alle Hersteller diesen Standard verwenden, ist er eine sichere Investition für das Laden zu Hause wie auch für gewerbliche Anwendungen. Dieser Ladestecker wird auch in Zukunft für das Laden mit Standardwechselstrom zum Einsatz kommen. Darüber hinaus kommt für Gleichstromladen der Ladestecker CCS zum Einsatz. Bei bestimmten Anwendungen wie Carsharing oder betriebliche Fuhrparks könnte in Zukunft auch induktives Laden, Matrix-Laden zum Einsatz kommen. Diese Technologien werden den Typ 2-Stecker in absehbarer Zeit aber nicht ersetzen.

Der große Vorteil von Benzin und Diesel ist die unschlagbare Energiedichte des Treibstoffs. Riesige Energiemengen können in kurzer Zeit in einen kleinen Tank gefüllt werden. Durch die großen technologischen Fortschritte sind auch Batterien und somit batterieelektrische betriebene Fahrzeuge heute alltagstauglich und leistungsfähig geworden. Trotzdem sind sie größer und schwerer und brauchen selbst bei Schnellladung wesentlich länger fürs „Tanken“ = Laden.

Da unsere Fahrzeuge, die meiste Zeit stehen sind die längere Ladezeiten im Alltag kein Problem. Im beruflichen wie auch gewerblichen Einsatz sehen die Anforderungen dann wieder anders aus. Es ist für die jeweilige Anforderungen die passende Ladelösung und der passende Ladeort bzw. der passende Ladtyp, AC (Wechselstrom – Normalladen) oder DC (Gleichstrom – Schnellladen) zu wählen. Es benötigt an vielen verschiedenen Orten die für die Anwendung passende Ladeart.

3.1 Welche Ladelösung, welche Ladeart passt zur Anwendung für N1-BEV Fahrzeuge?

Die sogenannte „AC-Wallbox“ oder auch AC-Ladesäule, Ladestation welche mit Wechselstrom mit dem genormten Typ-2 Stecker ausgeführt wird, ist vergleichsweise günstig und kann auch sehr gut in eine Lade-, und Last-, und Energiemanagement eingebunden werden. Ladeleistung von 3,7 kW (Langsamladung AC) sind bei der gewerblichen Nutzung eher gering und nur als „Erhaltungsladung“ für lange Steh- und Ladezeiten sinnvoll nutzbar. 11 kW (Normalladung AC) sind für eine Ladung über Nacht oder auch bei längeren Steh-, Pause- und Ruhezeiten in einigen Anwendungsfällen ausreichend. Schneller geht es mit 22 kW (Normalladung AC).

Schneller geladen wird ebenfalls mit Gleichstrom (DC). Der dafür eingesetzte Stecker ist ein um zwei Gleichstrompole erweiterter Typ-2 Stecker und in Europa die Norm. Autohersteller und die Europäische Union haben sich auf einheitliche Standards bei Ladesteckern in Europa geeinigt. Mit dem Combined Charging System (CCS) für Schnellladen mit Gleichstrom (DC) und dem Typ2-Stecker für das Laden mit Wechselstrom (AC, 1-3 phasig) sind Standards definiert, die allen Beteiligten Investitionssicherheit geben.

Aus Gründen der Sicherheit sind auch für das gewöhnliche Laden Ladestationen mit dem Typ-2 Stecker gemäß EN62196-2 vorzusehen. In Hinblick auf die Kompatibilität mit den gebräuchlichsten E-Fahrzeugen und der Kommunikationsfähigkeit ist in Österreich die Verwendung des Typ-2 (AC) und CCS-Steckers (DC) normiert. Die Kommunikationsfähigkeit der Ladestecker ermöglicht die Einbeziehung in ein Lastmanagement am Betriebs- und Ladestandort.

Zu prüfen sind jedenfalls die Ladeleistungen (kW), welche die zum Einsatz kommenden N1-BEV Fahrzeuge unterstützen und die am Standort zur Verfügung stehende Netzanschlussleistung. Durch

den Einsatz und die Integration der Ladestationen in ein Lastmanagement werden bei Bedarf Ladeleistungen gesteuert, sodass es zu keiner Überlastung am Netzanschlusspunkt kommt.

Die Nutzung der Ladeinfrastruktur und das Ladeverhalten hängen stark von dem täglichen Fahrverhalten sowie den zurückgelegten Tageskilometer ab. Die Nutzung reicht von „normalem“ Laden am Betriebsstandort bis zu „spontanem“ Schnellladen auf Autobahnen, Schnellstraßen oder an sogenannten „Ladehubs“ mit DC- Ladeinfrastruktur. Es sollten jene Ladearten und Ladetypen genutzt werden, welche den jeweiligen Anforderungen und dem Fahrverhalten der N1-BEV des Unternehmens entspricht.

| Ladelösung/en | | Stecker | Einzelanlage | Multipoint Anlagen | Zusätzliche Funktionen und Anschlussmöglichkeiten | | |
|--|----------|----------------------------|--|---|---|---|----------------|
| typische Ladeleistungen* für N1-BEV | | AC / DC | Single-Wallbox oder Ladestation | Ausführung mit AC und/oder DC Ladepunkten | Last- und Energie-management | PV-Generator | Speicherlösung |
| AC | 3,7 kW | Typ 2 (AC) CCS (DC) | 1 – n LP Netzanschlussleistung prüfen [kW] Netz-anfrage, Meldung beim Verteilnetzbetreiber (VNB) | Ja, die Integration ist möglich. <i>Gängige Schnittstellen und Protokolle berücksichtigen!</i> | Ja, die Integration ist möglich | Ja, die Integration ist möglich | |
| AC | 11 kW | | | | | | |
| AC | 22 kW | | | | | | |
| DC | ≥ 22 kW | | | | | | |
| DC | 50 kW | | | | | | |
| DC | ≥ 50 kW | | | | | | |
| DC | ≥ 150 kW | | | | | | |
| AC / DC V2G | | AC / DC | Die technologische und rechtliche Reife gilt es noch abzuwarten | | Ja, Integration möglich | E-Auto als V2G Speicher, die technologische und rechtliche Reife gilt es abzuwarten | |

*Ladeleistungen sind von den N1-BEV Fahrzeugen abhängig und müssen vor Anschaffung geprüft werden, welche Ladeart (AC oder DC) und welche Ladeleistung vom N1-BEV Fahrzeug max. aufgenommen und mit diesen geladen werden kann.
LP = Ladepunkt

Quelle: eigene Darstellung, Manfred Münzberger

Tabelle 5: Übersicht Ladelösungen und mögliche Zusatzfunktionen

3.2 Steckvorrichtungen für das Normal- UND Schnellladen

Die Richtlinie 2014/94/EU² der Europäischen Union enthält Maßnahmen zum Aufbau einer Infrastruktur für alternative Kraftstoffe in der Europäischen Union. Mit dieser Richtlinie wurden Mindestanforderungen (Ladepunkte für Elektrofahrzeuge, für Erdgastankstellen und für Wasserstofftankstellen) festgelegt.

Auszug aus der Richtlinie RL 2014/94/EU, Anhang II³:

1. Technische Spezifikationen für Ladepunkte (LP)

1.1. Normalladepunkte für Kraftfahrzeuge

Wechselstrom-Normalladepunkte für Elektrofahrzeuge sind aus Gründen der Interoperabilität mindestens mit Steckdosen oder Fahrzeugkupplungen des Typs 2 nach der

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/ALL/?uri=CELEX%3A32014L0094>

³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0094&from=DE#d1e32-20-1>

Norm EN62196-2 auszurüsten. Diese Steckdosen dürfen mit bestimmten Zusatzeinrichtungen wie mechanischen Steckdosen-Verschlüssen ausgestattet sein, sofern die Kompatibilität mit dem Typ 2 gewahrt bleibt.

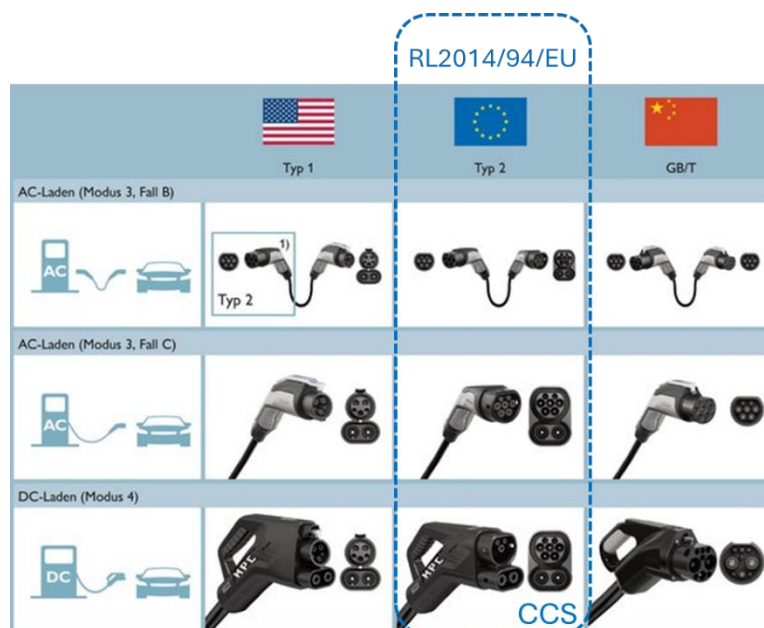
1.2. Schnellladepunkte für Kraftfahrzeuge

Wechselstrom-Schnellladepunkte für Elektrofahrzeuge sind aus Gründen der Interoperabilität mindestens mit Kupplungen des Typs 2 nach der Norm EN62196-2 auszurüsten.

Gleichstrom-Schnellladepunkte für Elektrofahrzeuge sind aus Gründen der Interoperabilität mindestens mit Kupplungen des „Combined Charging System Combo 2“ nach der Norm EN62196-3 auszurüsten.

Normalladepunkte und Schnellladepunkte für Elektrofahrzeuge, die ab dem 18. November 2017 errichtet oder erneuert wurden, müssen mindestens den technischen Spezifikationen nach Anhang II Nummer 1.1 und 1.2 und den jeweils auf nationaler Ebene geltenden Sicherheitsanforderungen entsprechen (Art. 4 Abs. 4 der Richtlinie 2014/94/EU). Ausgenommen sind kabellose oder induktiv betriebene Ladepunkte.

Die Verordnung trat am 24.09.2019 in Kraft und betrifft Unternehmen, die öffentliche Ladepunkte und Tankstellen für alternative Kraftstoffe errichten oder betreiben. Die Überführung der Richtlinie 2014/94/EU in nationales Recht erfolgte mit dem Bundesgesetz zur Festlegung einheitlicher Standards beim Infrastrukturaufbau für alternative Kraftstoffe (BGBl. I Nr. 38/2018)⁴.



Quelle: <https://www.phoenixcontact.com/de-de/industrien/emobility/grundlagen-emobility-ladetechnik>



Abbildung 1: Überblick Ladesysteme

Diese Richtlinie war und ist richtungsweisend für Elektroautohersteller, Importeure wie auch weitere Ladestationshersteller, Errichter und Betreiber. Die Richtlinie sieht eine Standardisierung für

⁴ <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20010261>

Normalladepunkte (AC – Typ 2) und Schnellladepunkte (DC – CCS Combined Charging System) vor. Damit konnte die lange geführte Steckerdiskussion für Europe in einen allgemein gültigen Standard bzw. in eine EU-Richtlinie übergeführt werden.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick zu Ladearten, Ladestecker, Ladeleistungen und Ladezeiten unter „optimalen“ Bedingungen und am Beispiel eines ausgewählten N1-Nutzfahrzeuges, das auch als ein Referenzfahrzeug für die Kostenberechnungen (siehe Kapitel 6) ausgewählt wurde. Näheres zu Ladeleistung und Ladedauer findet sich im Kapitel 3.3).

| Beispielrechnung FIAT eDucato L2 47 */ 49 kWh | AC-Laden Vollladung 49 kWh | | DC-Laden bis 80% (SoC) | |
|--|--|----------|--|-------------------------|
| | Normalladen (AC) | 3,7 kW | ~ 13 h | |
| 11 kW | | ~ 4,5 h | | |
| 22 kW | | ~ 2,25h | 20 kW | ~ 2,5 h |
| Schnellladen* (DC) <i>sofern die Ladeleistung vom Fahrzeug unterstützt wird</i> | 43 kW | ~ 70 min | 50 kW | ~ 60 min |
| Hochleistungsladen High Power Charging (HPC)* <i>sofern die Ladeleistung vom Fahrzeug unterstützt wird</i> | | | 150 kW | ~ 20 min (bei 100kW) |
| | | | 400 kW | |
| | Typ 2 Stecker  | | Combo Stecker CCS  | |

Quelle: basierend auf Daten aus <https://www.fiatprofessional.com/at/ducato/neuer-ducato/all-in-one> (Beispielrechnung), sowie <https://www.vde.com/resource/blob/988408/a2b8e484994d628b515b56376f809e28/technischer-leitfaden-ladeinfrastruktur-elektromobilitaet---version-3-data.pdf> (Stecker)

Tabelle 6: Übersicht Ladearten – Ladestecker – Ladeleistungen – Ladezeiten

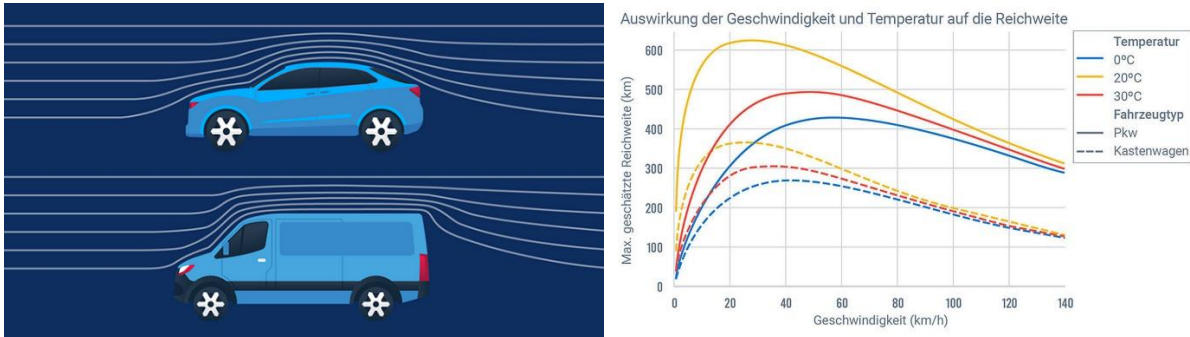
In vielen Anwendungsfällen wird für die klassische, normale Ladung am Betriebsstandort eine Ladeleistung von AC 11 kW bis maximal 22 kW über Nachtstunden oder während Ruhe-, und Pause Zeiten ausreichend sein.

3.3 Ladedauer, Ladeleistung und Energiemenge

Die Ladedauer ist abhängig von der zur Verfügung gestellten Leistung an der Ladestation und dem Batteriemanagement bzw. dem Ladesystem des Fahrzeugs. Ladeleistungen von 2 - 350 kW sind, abhängig von Marke, Typ und Modell des E-Fahrzeuges, grundsätzlich beim Laden von E-PKW und N1-BEV möglich, wobei sich die Ladeleistungen bei „normaler“ Nutzung mit Wechselstrom im Bereich von 11 – 22 kW (AC) bewegen. Welche Ladeart, Ladetyp und Ladeleistung vom jeweiligen Fahrzeughersteller und Fahrzeugmodell unterstützt wird ist beim Fahrzeughändler des Vertrauens nachzufragen.

Die Reichweite eines Elektroautos ist von der Batteriegröße, dem Energieverbrauch und der Temperatur abhängig. Der Energieverbrauch und damit die Reichweite hängen von Geschwindigkeit, **Luftwiderstand**, Streckenprofil, Witterungsbedingungen und zusätzlichen Verbrauchern ab. Der Luftwiderstand kann sich vor allem bei höheren Aufbauten von N1 BEV Nutzfahrzeugen auf eine geringere Reichweite bzw. höheren Energieverbrauch auswirken. Da sich die Energiedichte und Batteriekapazitäten in den letzten Jahren deutlich erhöht haben, sind dennoch auch die Reichweiten gestiegen. So erreichen die aktuell am Markt verfügbaren N1 BEV Nutzfahrzeuge, mit einer Batteriekapazität von 50 – 80 kWh eine Reichweite von ca. 200 – 270 km.

So kann der Verbrauch auf der Autobahn mit 130 km/h doppelt so hoch sein wie in der Stadt. Das liegt auch daran, dass in der Stadt häufiger gebremst wird und somit mehr Bremsenergie zurückgewonnen wird. Auch der Streckenzustand, die Topografie, das Verkehrsaufkommen und Geschwindigkeitsbegrenzungen haben einen Einfluss auf den Verbrauch. Den Einfluss der Geschwindigkeit auf den Verbrauch illustriert nachstehende Grafik:



Quelle: <https://autoservice.co.at/umfragen-und-analysen/einfluss-von-geschwindigkeit-und-temperatur-auf-e-auto-reichweite>

Abbildung 2: Reichweite eines Elektro-Pkws und Elektrokastenwagens bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Temperaturen (bei 0°C, 20°C und 30°C / bei einer Batteriekapazität von 65kWh)

⁵ (N1-Nutzfahrzeugreichweiten sind aufgrund v.a. des höheren Luftwiderstandes und dem damit einhergehenden höheren Energieverbrauchs geringer)

Weiters sind die Witterungsbedingungen und zusätzliche Verbraucher deutlich wichtiger als beim Verbrenner. Zum einen arbeitet die Batterie bei sehr kalten oder sehr warmen Temperaturen schlechter. Zum anderen muss der Energiebedarf für Heizung bzw. die Klimaanlage aus der Batterie gedeckt werden, da, anders als beim Verbrennungsmotor, keine Abwärme genutzt werden kann. So sinkt die Reichweite eines BEV bei 0°C im Vergleich zu 15°C um etwa 20 %.

⁵ <https://www.pkw-label.de/alternative-antriebe/elektrofahrzeuge-bevphveev>

In der nachfolgenden Tabelle wird ein Überblick über die Ladedauer bei herkömmlichen Ladeleistungen und Energiemengen aufgezeigt. Die Ladezeit ergibt sich dabei aus folgendem Zusammenhang: **Ladezeit (h) = Batteriekapazität (kWh) / Ladeleistung (kW)**

| Ladeleistung | Ladeart Ladetyp | Ladestecker | Ladedauer für ~100 km Reichweite (bei einem Verbrauch von ca. 30 kWh/100km) | Ladedauer für ~200 km Reichweite (bei einem Verbrauch von ca. 30 kWh/100km) |
|--------------|-----------------|-------------|---|---|
| 3,7 kW | AC | Typ 2 | 8h 06min | 16h 12min |
| 11 kW | AC | Typ 2 | 2h 43min | 5h 26min |
| 22 kW | AC | Typ 2 | 1h 22min | 2h 44min |
| 50 kW | DC | CCS | 36min | 1h 12min |

Quelle: eigene Darstellung, Manfred Münzberger

Tabelle 3: Verhältnis zwischen Ladeleistung und Ladedauer für zwei beispielhafte Fahrdistanzen bei einem Verbrauch von ~ 30kWh / 100km (Annahme unter optimalen Bedingungen und für ein großes N1-Fahrzeug der Gruppe III)

Der durchschnittliche Verbrauch von aktuell am Markt erhältlichen N1-BEV Nutzfahrzeugen der Gruppe III mit einem höchst zulässigen Gesamtgewicht von 3,5 t liegt bei ca. 30 kWh / 100km. Mit einer Ladeleistung von 11 - 22 kW (AC) kann der Großteil der Bedürfnisse einer normalen Ladung abgedeckt werden, insbesondere, wenn meist lange Steh-, oder Pause Zeiten an einem Stellplatz berücksichtigt werden können.

Die Auswertung der online Befragung für der zurückgelegten Tageskilometer-, und Reichweiten ergab bei den N1-BEV Nutzfahrzeugen eine Distanz von durchschnittlich 100 – 150 km. Die benötigte Energiemenge liegt für die zurückgelegte durchschnittliche Tagesreichweite pro Tag, je nach Fahrtstrecke, Streckenprofil und Witterungsbedingungen zwischen 30 – 45 kWh. Die benötigte Energiemenge lässt sich mit einer Normalladung AC-Wechselstrom 11 kW in ca. 3 Stunden und mit einer Normalladung AC-Wechselstrom 22 kW in ca. 2 Stunden problemlos bewerkstelligen. Die Ladung der Fahrzeuge erfolgt in den Steh-, Ruhezeiten über Nacht oder während Pause Zeiten. Sind kürzere Steh-, und Ladezeiten gefordert wären DC-Schnellademöglichkeiten mit ≥ 22 kW bis 50 kW vorzusehen und können genutzt werden. Werden höhere Tagesfahrleistungen zurückgelegt sind die dafür längeren Ladezeiten zu berücksichtigen. Aber auch diese lassen sich gut in den Nachtstunden mit 11 – 22 kW AC-Normalladung abdecken. In allen Fällen gilt es zu beachten, dass die erforderliche Netzanschlussleistung für alle Ladepunkte, Ladestationen am Standort zur Verfügung stehen muss. Die Einbeziehung eines Lastmanagements stellen die Betriebssicherheit am Standort und eine Optimierung der Netzkapazitäten, der „eingekauften“, mit dem Verteilnetzbetreiber vereinbarten Netzanschlussleistungen dar.

Die Auswertung aus der online Befragung für die durchschnittlich zurückgelegte Jahreskilometerleistung bei N1 BEV Nutzfahrzeugen ergab eine Jahresfahrleistung von ca. 25.000 – 30.000 km. Der dafür benötigte durchschnittliche Jahresenergiebedarf beträgt dabei ca. 8.000 – 10.000 kWh. Höhere Jahresfahrleistungen und Tageskilometer wären mit einem höheren Jahresenergiebedarf zu bewerten und sind je Standortanforderungen bzw. Nutzer:innen Anforderungen zu berücksichtigen. Durch die Nutzung von öffentlichen Ladepunkten und von öffentlichen DC-Schnellladepunkten kann in einigen Fällen der eigene Ausbau von Elektroladestationen und die damit verbundenen

Investitionen oder der „Nachkauf“ von Netzanschlussleistungen optimiert werden, sofern dafür in der näheren Umgebung die Möglichkeit zur Nutzung von öffentlichen DC-Schnellladestationen besteht.

3.4 Was bei der Errichtung einer E-Ladestation zu beachten ist:

Es besteht eine **prinzipielle Meldepflicht für e-Ladestationen beim Verteilnetzbetreiber (VNB)** vor der Installation der Anlage, gemäß TAEV, TOR für alle Ladepunkte $\geq 3,68$ kVA

- Das einphasige Laden ist ausschließlich bis 16A ($\leq 3,7$ kW) zulässig!
- Dreiphasiges Laden mit 16A entspricht einer Ladeleistung von 11kW
- Dreiphasiges Laden mit 32A entspricht einer Ladeleistung von 22 kW

Der Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz muss von einem berechtigten Elektrogewerbebetrieb erfolgen, der bei der Installation spezielle technische Anforderungen (z.B. TAEV, OVE 8101, OVE Richtlinie R 30) einhalten muss. Die Ausführung einer Ladestation ist genormt (z.B. ÖNORM EN 61851), dementsprechend sind alle elektrotechnischen Aspekte für Planung, Installation, Betrieb und Prüfung zur Gänze reguliert und anzuwenden. Ein Installationscheck zur Prüfung der Anschlussmöglichkeiten an die bestehende elektrische Anlage und zur Beurteilung der Leistungsgrenzen (Netzanschlussleistungen) hilft bei der Beurteilung und weiteren Planung und Ausführungen des Vorhabens. Ebenfalls sind die örtlichen Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen zu „Lade“- Stellplätzen zu prüfen. In diesem Zusammenhang sind je nach Anschlussleistung ggf. weitere elektrotechnische Gesetzmaterien zu beachten.

3.5 Welche Ausführungen und Ladestrategien können angewendet und genutzt werden?⁶

Anschluss einer Wallbox / Ladestation ans Hausnetz:

Mit dem Anschluss einer Wallbox, Ladestation (AC oder DC) an das Niederspannungsnetz am Betriebsstandort oder eines Gebäudes wird die Ladestation direkt vom Stromnetz versorgt. Über den Hausanschlusskasten, dem Stromverteiler mit dem Stromzähler gelangt der Strom in das Hausnetz und zur Ladestation. Der Strom für die Ladestation wird dabei zu 100% aus dem Stromnetz bezogen und von diesem versorgt. Bei dieser Art besteht nur die Möglichkeit den Strom über das Niederspannungsnetz zu beziehen.

Um die eingekaufte, mit dem Verteilnetzbetreiber (VNB) vereinbarte Netzanschlussleistungen nicht zu überschreiten und den Netzanschluss nicht zu überlasten, können zusätzliche Komponenten, wie ein Lastmanagement, welche mit Kommunikationsschnittstellen zur Hausautomatisierung, oder zu Smart Home Lösungen ausgestattet sind, eingebaut und integriert werden. Dadurch können unerwünschte Leistungsspitzen reduziert und vermieden werden.

Anschluss einer Wallbox / Ladestation mit einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage:

Mit dem Anschluss einer Wallbox, Ladestation (AC oder DC) an das Niederspannungsnetz am Betriebsstandort oder eines Gebäudes unter Einbeziehung einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage mit Überschusseinspeisung für die Nutzung des selbst produzierten Stroms ermöglicht diese Variante die Optimierung des Eigenstromverbrauchs. Sofern ausreichend Strom von der Photovoltaikanlage (siehe Kapitel 3.6) produziert wird, fließt dieser bevorzugt in die angeschlossenen

⁶ <https://www.oeamtc.at/thema/elektromobilitaet/ueberschussladen-mit-photovoltaik-47647516>

Verbraucher und der selbst produzierte Strom kann von den Verbrauchern, wie auch der Elektro-ladestation, direkt genutzt werden. Die Ladung erfolgt dabei als Netzstromergänzung. Der Rest des erzeugten und des nicht selbst genutzten Stroms wird in das öffentliche Stromnetz zurückgespeist. Bei ausreichend Sonnenschein kann somit ein Teil oder sogar zeitweise die volle notwendige Ladeleistung vom eigenen Sonnenstrom gedeckt werden. Zusätzlich kann die Anlage mit einem Energie-, und Lastmanagement ausgeführt und der Ladestrom geregelt werden, sodass möglichst viel selbst produzierter PV-Strom für die Ladung genutzt wird.

Anschluss einer Wallbox / Ladestation mit einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage und einem Stromspeicher:

Um den Strom der eigenen PV-Anlage noch effizienter ausnutzen zu können und für die Nacht bzw. Schlechtwettertage den selbst produzierten Strom zur Verfügung zu haben, besteht zusätzlich die Möglichkeit der Speicherung von PV-Strom in einem stationären Stromspeicher. Sofern dieser groß genug ist und die entsprechenden Ausgangsleistungen bereitstellen werden kann, kann daraus auch das Elektroauto, das N1 BEV Nutzfahrzeug geladen werden.

3.6 Integration Photovoltaik

Der Mobilitätssektor schwimmt immer mehr mit anderen Sektoren, wie beispielsweise Energie und Gewerbe. Es gewinnt immer mehr an Bedeutung, den Eigenstromverbrauch mittels Sonnenstrom selbst zu erzeugen und mit einem Pufferspeicher (Batterie) zu ergänzen oder zu optimieren.

Funktionsprinzip einer Photovoltaikanlage: Bei einer Photovoltaik (PV) Anlage wird mittels Solarzellen ein Teil der Sonnenstrahlung in elektrische Energie umgewandelt. So kann an einem Betriebsstandort, auf einem Gebäude der benötigte Strom teilweise oder bei ausreichend großen Dach,- Montageflächen teilweise zur Gänze selbst erzeugt werden. Photovoltaikmodule können etwa auf Dächern, Fassaden und Car-Ports installiert werden und sorgen für einen wartungsarmen Betrieb. Die Planung und Errichtung führen berechnete Elektrogewerbebetriebe durch. Ist die PV-Anlage einmal installiert, liefert die PV-Anlage „gratis“ Strom für ca. 25 Jahre. Die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig.

Der typische Jahresertrag einer Photovoltaikanlage beträgt im Durchschnitt in Österreich etwa 1000 Kilowattstunden (kWh) pro Kilowatt-Peak (kWp) installierter Leistung. Bei idealen Bedingungen können es bis zu 1.100 – 1.200 kWh/kWp sein. Die Strahlungsintensität ändert sich aufgrund verschiedener Wetter und Witterungsbedingungen und den Jahreszeiten laufend. Diese wird durch den Sonnenstand, der Änderung des Winkels zwischen der Erde und der Sonne, durch den Tag- und Nachtwechsel und durch das Wetter beeinflusst. Eine 1 kWp installierte Photovoltaik-Leistung kann in Österreich – je nach Standort und Lagequalität – einen Energieertrag von ca. 900 kWh bis ca. 1.200 kWh pro Jahr erzeugen.

Die optimale Ausrichtung einer Photovoltaik-Anlage ist in Österreich bei 15° bis 45° Dachneigung und 180° Südausrichtung gegeben. Eine Abweichung um 45° nach Südosten oder Südwesten vermindert den Energieertrag nur um ca. 5 – 10%. Häufig werden Anlagen auch in Ost-, und Westausrichtung aufgesplittet. Damit kann die Stromproduktion optimaler über den Tagesverlauf verteilt werden.

| Jahresenergiebedarf N1 BEV (bei 30 kWh / 100 km und einer Jahresfahrleistung von ca. 30.000km | Durchschnittlicher Jahresertrag einer Photovoltaikanlage in Österreich | | empfohlener Energiespeicher zur Deckung des durchschnittlichen Jahresenergiebedarfs, der Jahresenergiebilanz für die Jahresfahrleistung eines N1 BEV |
|--|---|----------------|--|
| ca. 8.000 – 10.000 kWh | 10 kWp | ca. 10.000 kWh | 10 kWh |
| | 20 kWp | ca. 20.000 kWh | 20 kWh |
| Der Anteil beim Eigenstromverbrauch liegen bei einer PV-Anlage bei ca. 60% | | | |

Quelle: eigene Darstellung, Manfred Münzberger

Tabelle 7: Durchschnittlicher Jahresenergiebedarf eines N1 BEV Nutzfahrzeuges vs.
durchschnittlicher Jahresertrag einer Photovoltaikanlage

Eine gute Planung im Vorfeld unter Berücksichtigung des prognostizierten Ertrages bzw. des Energiebedarfs und der damit verbundenen Investition sind Voraussetzung für eine optimale Auslegung und für den optimalen Betrieb der Anlage. Die Investitionskosten für eine PV-Anlage sind abhängig von der Größe der Anlage und Anzahl der Photovoltaikmodule, der installierten Leistung (kWp), der Kosten für Montage,- und Installationssystemen sowie von der Qualität der eingesetzten Systemkomponenten abhängig. Die Herstellkosten für eine typische 10 kWp Anlage liegen im Durchschnitt bei ca. € 1.500 bis € 2.000.- inkl. Mwst. / kWp installierter Leistung (Stand 2023⁷). Genaue Angaben sind durch eine Detailplanung und eine genaue Projektierung zu ermitteln.

Stromspeicher und Speichersysteme⁸:

Zusätzlich zur Installation der Photovoltaikanlage kann der Sonnenstrom, der von der PV-Anlage erzeugt wird, aber gerade nicht benötigt wird, gespeichert werden. Durch die Speicherung des Stroms vor Ort wird der Eigenenergieverbrauch erhöht und mithilfe eines stationären Stromspeichers ist es möglich den unter Tags produzierten Strom in Nachstunden an angeschlossene Verbraucher wieder abzugeben. Zu diesen Verbrauchern können auch Elektroladestationen und somit die Elektromobilität, Elektrofahrzeuge gezählt werden. Bei der Stromspeicherung wird bei einer konventionellen Stromspeicherung, die Batterie wird mit Aufgehen der Sonne geladen, und speist sobald diese vollgeladen ist den überschüssigen Strom in das Netz ein. Bei einem netzoptimierten Betrieb der Batterie wird die Batterie in Abhängigkeit vom Netzzustand geladen, sodass beispielsweise die PV-Anlage am Vormittag in das Netz einspeist und erst in den Mittagsstunden, beim höchsten Ertrag, der PV-Strom in der Batterie gespeichert wird.

⁷ <https://www.salzburg-ag.at/photovoltaik/privat/photovoltaik/pv-kosten-rechner.html#durchschnittskosten>

⁸ <https://pvaustria.at>

Bei der Dimensionierung von Stromspeichern sollte genau darauf geachtet werden, dass der Speicher seine Nutzkapazität effizient auslastet, um zu hohe Kosten zu vermeiden. Gleichzeitig soll der Speicher auch nicht zu klein sein, damit im Bedarfsfall jederzeit ausreichend eigener PV-Strom zur Verfügung steht. Die Kosten für einen Batteriespeicher mit einer Kapazität von 10 kWh sind mit einem derzeitigen Nettopreis von € 750.- bis € 1.500.- pro kWh, exkl. Einbau-, und Installationskosten zu rechnen. Genauere Angaben und Preise sind durch aktuelle Angebote einzuholen. Bei der Planung von Batteriespeicheranlagen und Batteriespeicherlösungen sind die Anforderungen an einen Batterieraum entsprechend der OIB-Richtlinie 2:2023⁹ Pkt. 3.9 zu beachten!

Für eine grobe erste Planung gibt es eine Annäherungsformel: 1:1:1¹⁰

Stehen der jährliche Strombedarf, die Stromerzeugung der PV-Anlage und die Speicherkapazität im Verhältnis von 1:1:1, dann können rund 60 % des erzeugten PV-Stroms direkt verbraucht werden.

Die Batterien eines Stromspeichers können nur Gleichstrom speichern. Der Gleichstrom, der von der PV-Anlage produziert wird, kann somit ohne Umwandlung direkt in der Batterie gespeichert werden. Bei der Nutzung von Wechselstrom hingegen, muss zuerst der Strom durch einen Gleichrichter in Gleichstrom umgewandelt werden, bevor dieser in der Batterie gespeichert werden kann. Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Installationsarten:

- **DC-gekoppelte Stromspeicher (Gleichstrom)**, der Strom wird direkt von der PV-Anlage ohne Umwandlungsverluste in der Batterie gespeichert und dadurch eine höhere Effizienz erreicht.
- **AC-gekoppelte Stromspeicher (Wechselstrom)**, der PV-Strom wird in diesem Fall einerseits vom Wechselrichter in Wechselstrom, für direkt an Wechselstrom angeschlossene Geräte und Verbraucher, und für die Speicherung von einem zusätzlichen Batteriewechselrichter wiederum in Gleichstrom umgewandelt. Der Vorteil bei AC-gekoppelten Anlagen ist die einfache, auch nachträgliche und Einbau und Installation sowie für die flexible Integration für alle Anlagenarten und Anlagenkombinationen.

Für die Errichtung und den Betrieb von PV-Anlagen sind die geltenden Regeln und normativen Grundlagen einzuhalten sowie Anzeige-, und Genehmigungspflichten zu berücksichtigen. Es sind weiters die gesetzlichen wie auch regulatorischen Fristen für Genehmigungen und den Netzanschlussantrag sowie für Netzbenutzer:innen einzuhalten. Geltende Regeln sind beispielsweise die TOR – Technische und Organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen. Hierauf sind berechnete Elektrogewerbebetriebe spezialisiert und helfen bei der Planung, Dimensionierung und der Installation einer PV-Anlage. Die wichtigsten Phasen für eine Anlagenplanung und Anlagenerrichtung sind:

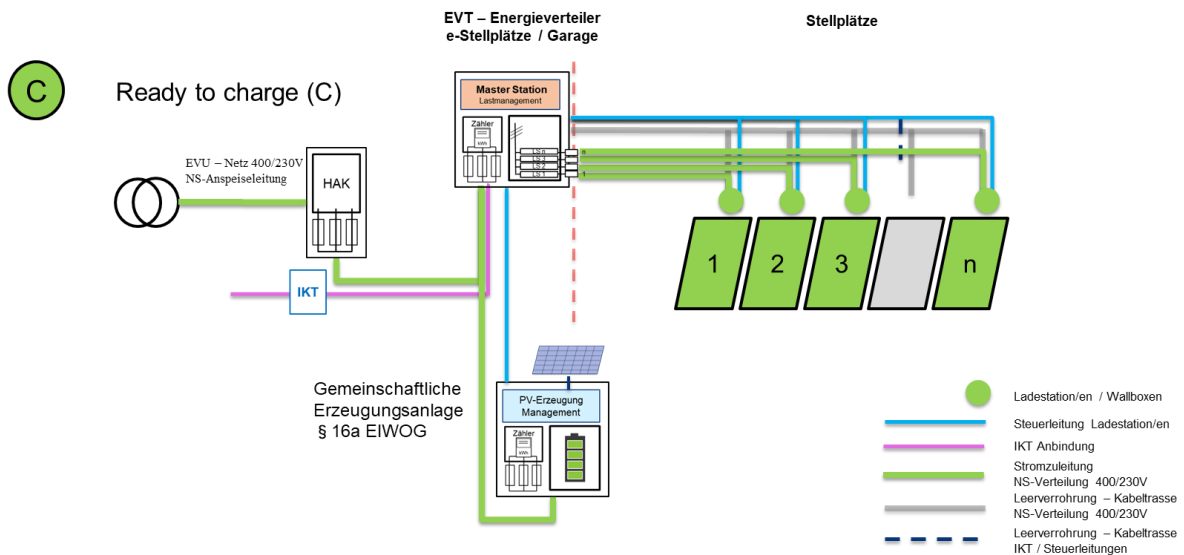
- Projektentwicklung, Dimensionierung der PV-Anlage und Netzanschlussanträge beim VNB (Verteilnetzbetreiber)
- die Planung, Errichtung und Prüfung der PV-Anlage
- die Inbetriebnahme und
- der Betrieb

⁹ <https://www.oib.or.at/de/oib-richtlinien/richtlinien/2019/oib-richtlinie-2>

¹⁰ <https://pvaustria.at>

Eine detaillierte Übersicht und Handlungsempfehlungen für die Errichtung und den Betrieb von PV-Anlagen, Schwerpunkt Netzanschluss sind in der Handlungsanleitung¹¹ des Klima- und Energiefonds (Ausgabe 2023) beschrieben.

Synergien bei der Planung, der Errichtung und dem Betrieb einer Photovoltaikanlage können insbesondere dann genutzt werden, wenn die Kombination mit dem E-Auto, einer Elektroladestation, mit einem Lastmanagementsystem und einem Batteriespeicher berücksichtigt werden.



Quelle: eigene Darstellung Manfred Münzberger

Abbildung 3: beispielhaftes Schema einer Multipointanlage (1-n LP) mit Photovoltaikanlage und Batteriespeicher

Werden die vorhandene Netzinfrastruktur, Elektroladeinfrastruktur, Erzeugungsanlagen wie Photovoltaik und Energiespeicher verknüpft, können Schwankungen der volatilen erneuerbaren Energien (wie Wind- und Solarenergie) zusätzlich auszugleichen und optimiert werden. Zudem kann der selbst erzeugte Sonnenstrom für zusätzliche Lösungen und Anwendungen wie eben für die E-Ladeinfrastruktur in einem Betriebs-, oder Bürogebäude und einem Gewerbestandort nutzbar gemacht werden. Die Produktion, Bereitstellung von erneuerbarem Strom über eine Photovoltaikanlage und der Zwischenspeicherung in einer stationären Batterie stellen mittel bis langfristig eine optimierte Nutzung von erneuerbaren Energiesystemen dar.

FACTBOX „Ladelösungen“:

Siehe hierzu die FACTBOX in Kapitel 8: „**Empfehlungen bezüglich Laden**“

¹¹ <https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/16/Handlungsanleitung-fuer-die-Errichtung-von-PV-Anlagen.pdf>

4 Alternative Lösungen

Neben dem Neukauf von N1-BEV (anstelle des Neukaufs von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren) kann es unter bestimmten Voraussetzungen und Rahmenbedingungen wirtschaftlich zielführend sein, alternative Schritte zu setzen, um die betriebliche Mobilität klimaneutral abzuwickeln.

Im Folgenden werden grundsätzlich bestehende Möglichkeiten aufgezeigt und dargestellt, unter welchen Voraussetzungen der entsprechende Einsatz dieser Alternativen Sinn machen kann.

4.1 Umrüstung von konventionellen Bestandsfahrzeugen auf BEV

Eine Option anstelle der Neuanschaffung eines N1-BEV kann die Umrüstung der konventionellen Bestandsfahrzeuge auf Batteriebetrieb sein. Die Umrüstung kann bei dafür spezialisierten Fachwerkstätten erfolgen. Diese arbeiten in den meisten Fällen mit Unternehmen zusammen, die sogenannte Umrüstkits entwickelt haben und weitestgehend in Serie produzieren. So können die Umrüstkosten im Vergleich zu einer individuellen Umrüstung einzelner Fahrzeuge reduziert werden. Der Klima- und Energiefonds hat zu diesem Thema eine im Februar 2023 abgeschlossene Studie (ConVerT), die die Möglichkeiten und Grenzen der Umrüstung von Nutzfahrzeugen aufzeigt, beauftragt (https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/16/ConVert_DP175.pdf). Im Anhang dieser ConVerT-Studie findet sich eine recherchierte Liste an zum Zeitpunkt der Studiererstellung am Markt tätigen Umrüstunternehmen.

Bei N1-Nutzfahrzeugen sind bei einer Umrüstung folgende Arbeitsschritte und Umrüstkomponenten notwendig:

- Demontage und Montage sowie Karosserieumbau (Personalkosten) + Umbau
- Batterie
- Elektronische Steuerung (inkl. Ladesystem)
- Antrieb (Motor, Stromwandler, Getriebe, Achse)
- Weitere Komponenten (Nebenaggregate)
- Overheadkosten + Gewinnmarge der Umrüstunternehmen

Ob die Umrüstung im Vergleich zur Neuanschaffung betriebswirtschaftlich Sinn macht, hängt von mehreren Komponenten ab:

- Alter, gefahrene Kilometer und Zustand des konventionellen Bestandsfahrzeuges,
- Batteriegröße (die Batteriekosten bei der Umrüstung sind höher als beim Neukauf, da Umrüstfirmen aufgrund der geringeren Stückzahlen einen höheren Preis für Batterien zahlen müssen als die Fahrzeughersteller),
- Umrüstkosten im Vergleich zu den Anschaffungskosten des Neufahrzeuges – dabei sind insbesondere auch die Anschaffungskosten von Auf- und Einbauten des Bestandsfahrzeuges und die Möglichkeit, diese Auf- und Einbauten in ein neu angeschafftes Fahrzeug „mitzunehmen“ zu beachten,
- Geplante zukünftige Nutzungsdauer des umzurüstenden oder neu anzuschaffenden Fahrzeugs,
- Fördermöglichkeiten und Förderhöhe für die Umrüstung im Vergleich zur Neuanschaffung (die aktuelle Situation diesbezüglich wird im Kapitel 5 dargelegt).

Im Kapitel 6 werden am Beispiel von unterschiedlichen Referenzfahrzeugen die Gesamtkosten während des Zeitraums des Fahrzeugbesitzes zwischen einem neu angeschafften konventionellen Fahrzeug, einem neu angeschafften BEV und einem umgerüsteten Fahrzeug miteinander verglichen. Dieser Vergleich gibt wesentliche Hinweise, unter welchen Voraussetzungen eine Umrüstung wirtschaftlich vorteilhaft sein kann.

4.2 Betriebliches Sharing von N1-BEV mit anderen Betrieben

Eine weitere Möglichkeit anstelle der Neuanschaffung von BEV ist der Verzicht auf den Besitz des Fahrzeuges und der Umstieg auf Sharingfahrzeuge. Dies ist jedoch nur unter bestimmten Rahmenbedingungen möglich:

- Unternehmen, die mehr als ein Fahrzeug betreiben und für ihren laufenden Betrieb benötigen, werden nicht den gesamten Fuhrpark auf Sharing umstellen können.
- Der Einsatz von Sharingfahrzeugen wird nur dann die Standardbetriebsabläufe des Unternehmens nicht verändern bzw. einschränken, wenn das Fahrzeug nicht regelmäßig genutzt werden muss (und daher lange Stehzeiten am Unternehmensstandort hat).
- Der Standort des Sharingfahrzeuges muss betriebsnahe sein, andernfalls entstehen Personalkosten für das Holen und Zurückbringen des Fahrzeuges, die die Kosteneinsparung durch das Sharing rasch zu Nichte machen.
- Der Fahrzeugeinsatz muss mittelfristig gut planbar sein, ein kurzfristiger Fahrzeugbedarf sollte in den Betriebsabläufen nicht stattfinden, da bei einem kurzfristigen Bedarf die Verfügbarkeit eines Sharingfahrzeuges nicht gewährleistet ist.
- Einsatzbedingt notwendige Einbauten bzw. Aufbauten schließen das Sharen von Fahrzeugen aus, außer die sharenden Unternehmen haben die gleichen Anforderungen an diese Ein- und Aufbauten und können diese genauso wie das Fahrzeug sharen.
- Das Sharingfahrzeug sollte an seinem Standort eine Ladeinfrastruktur haben.

Ein betriebliches Sharing von N1-BEV kann unterschiedlich organisiert werden:

- Haben mehrere Unternehmen mit einem reduzierten N1-Nutzfahrzeugbedarf nahe beieinander liegende Betriebsstandorte (z.B. in einem Gewerbepark), ist eine Eigenorganisation des Sharings vorstellbar. Dies bedarf jedoch einer klaren gegenseitigen vertraglichen Absicherung zu den Nutzungsbedingungen und zur Abrechnung der Nutzung. Außerdem ist im Vorhinein zu klären, ob es bestimmte Zeiten der Nutzung gibt. Diese sollten sich jedenfalls zwischen den sharenden Betrieben nicht überlappen.
- Ist die Gestaltung des Sharings in Eigenregie zu aufwendig, oder liegen die Standorte der Unternehmen nicht unmittelbar beieinander, bzw. soll auf einen flexiblen Fuhrpark zurückgegriffen werden, so ist die Abwicklung mittels eines kommerziellen Carsharinganbieters eine Option. Diese Möglichkeit wird jedoch nur dann bestehen, wenn für den potenziellen Sharingbetreiber die Aussicht auf wirtschaftliche Auslastung des Fahrzeuges besteht. Gegebenenfalls werden von einem Betreiber Mindestbuchungszeiten als Voraussetzung für einen entsprechenden Sharingbetrieb verlangt und sind entsprechend mit dem Sharingbetreiber zu vereinbaren.

Bislang finden sich im deutschsprachigen Raum kaum Beispiele eines kommerziellen Angebots für das betriebliche Sharen von N1-BEV. Pilotprojekte wie ELSA¹² (emissionsfreies Lieferwagen-Sharing für die Altstadt) aus Regensburg wurden nach wenigen Jahren mangels nachhaltiger Nutzung und Wirtschaftlichkeit wieder eingestellt¹³. Das Angebot an solchen Sharingfahrzeugen für Private ist zumindest in städtischer Umgebung vorhanden, lässt aber ein Sharing auf betrieblicher Ebene nur sehr eingeschränkt zu. Das Fehlen von Angeboten für Betriebe deutet darauf hin, dass zum gegebenen Zeitpunkt die Nachfrage nach solchen Angeboten noch sehr gering ist und damit ein wirtschaftliches Angebot noch kaum möglich ist.

4.3 Einsatz von Lastenrädern anstelle von N1-Fahrzeugen

Eine zusätzliche Alternative ist der Einsatz von (deutlich günstigeren) E-Lastenrädern anstelle von N1-BEV. Aktuell werden E-Lastenräder betrieblich vor allem von Botendiensten und Lieferservices genutzt. Der Einsatz von Lastenrädern durch Handwerker ist nur unter bestimmten Voraussetzungen möglich:

- Eingeschränkter Personaleinsatz am Zielort (Anzahl mitfahrende Personen)
- Reduziertes Gewicht der zu transportierende Ladung bzw. Ausrüstung (je nach Radtyp bis zu 500 kg Nutzlast inkl. Fahrer:in).
- Reduziertes Transportvolumen der zu transportierende Ladung bzw. Ausrüstung (je nach Radtyp bis zu 1.500 l Transportvolumen)
- Überschaubare Streckenlänge der Route bzw. Fahrt vom Betriebsstandort zum Arbeitseinsatz (vor allem städtischer Bereich, je nach Batterieleistung bis 60 km Fahrtweite pro Ladung, also bis 30 km Entfernung Betriebsstandort – Kund:innen-Standort).
- Fahrradparkplätze vor Ort (beim Kunden)

Sind diese Voraussetzungen gegeben ergeben sich durch den Einsatz von Lastenrädern folgende Vorteile im Vergleich zum Einsatz von N1-Nutzfahrzeugen:

- Wegfall der Parkplatzsuche mit dem N1-Nutzfahrzeug
- Bei mehreren Terminen an einer Route (z.B. bei Service- oder Reparaturdienstleistungen) Wegfall der Kurzdistanz-Fahrten mit dem N1-Nutzfahrzeug
- Reduktion Zeitaufwand für Fahrtzeiten im städtischen Bereich (keine Staus)
- Keine Zufahrtbeschränkungen
- Kein Führerschein notwendig (Einsatz auch durch Lehrlinge möglich)
- In bestimmten Bereichen kürzere Routen möglich
- Geringe Anschaffungs- und Betriebskosten

¹² <https://www.bayernhafen.de/elsa-emissionsfreies-lieferwagen-sharing-in-der-altstadt/>

¹³ <https://www.merkur.de/bayern/regensburg/regensburg-carsharing-modell-gescheitert-altstadt-angebot-kaufleute-neuaufgabe-zr-90881256.html>

Beispiele von Unternehmen, die auf diese Lösungen setzen, zeigen, dass bei folgenden Fachgruppen ein Einsatz unter den oben genannten Bedingungen möglich sein kann:

- Rauchfangkehrer
- Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechniker im Werkskundendienst, Geräteservice-Einsatz und Reparaturdienst
- Mechatroniker im Werkskundendienst, Geräteservice-Einsatz und Reparaturdienst
- Chemische Gewerbe u. Denkmal-, Fassaden- u. Gebäudereiniger (Gebäudereinigung)

Die Unternehmen, die ein oder mehrere Lastenräder einsetzen, sind zum überwiegenden Teil im städtischen Bereich tätig oder nutzen die Lastenräder vor allem im städtischen Bereich.

Ein guter (laufend aktualisierter) Überblick über angebotene Lastenfahrräder steht über folgenden Link zur Verfügung:

<https://cargobike.guide/modell/>

Folgende Information werden auf dieser Web-Seite zu den Lastenrädern bereitgestellt (wobei nicht für alle Räder alle Informationen verfügbar sind): mit oder ohne E-Antrieb, Lage des Motors, Nutzlast inkl. Fahrer:in, Breite (ohne Lenker), Länge, Leergewicht, zul. Gesamtgewicht, Akkukapazität.

Der Kauf von E-Lastenrädern ist förderbar. Details zu möglichen Förderungen finden sich im Kapitel 5.7.

Im Kapitel 6 werden die Kosten, die während des Besitzzeitraumes eines E-Lastenrades anfallen, anhand eines Referenzrades dargestellt. Dabei wurde ein Rad, das die maximalen Abmessungen (laut § 68. Fahrradverkehr der StVO) ausnutzt, ausgewählt.

4.4 Fuhrparkmanagement

Fuhrparkmanagement umfasst das Verwalten, Planen, Steuern und Kontrollieren von Fahrzeugflotten. Das primäre Ziel ist die Kostenoptimierung in den Bereichen Fahrzeugbeschaffung, Reparaturmanagement und Schadensabwicklungen, Kraftstoff und Versicherungswesen.

Unternehmen mit einem Fuhrpark ab 5 bis 10 N1-Fahrzeugen¹⁴, die ihre Fahrzeuge aktuell 1:1 den Mitarbeiter:innen, die diese nutzen, zuteilen, können vom Einsatz eines Fuhrparkmanagement und einer Umstellung auf einen betriebsinternen Fahrzeugpool profitieren.

Wird der Fahrzeugeinsatz abhängig vom Einsatzbedarf gesteuert, kann die Flottengröße reduziert werden, wenn auf die 1:1-Zuteilung der Fahrzeuge zu den Mitarbeiter:innen verzichtet wird und dadurch Stehzeiten von Fahrzeugen reduziert werden. Eine Reduktion der Flottengröße bedeutet auch die Möglichkeit, die Anzahl der benötigten Parkplätze und Ladepunkte zu reduzieren. Dies wiederum schafft die Möglichkeit einerseits den Platzbedarf zu reduzieren und darüber hinaus auch die benötigte Ladeleistung zu reduzieren. Das kann die Notwendigkeit einer Netzanschlusserweiterung reduzieren. Beide Effekte können großes Kosteneinsparungspotenzial haben.

Darüber hinaus kann eine Bestandsanalyse aufgrund von Datenloggern, Fahrtenbüchern oder Pooldispositionen helfen, um eine optimale Zusammenstellung des Fuhrparkes festzustellen. Dies ermöglicht es die Fahrzeugkonfiguration zielgerichtet zu gestalten und die Fahrzeuge entsprechend

¹⁴

https://www.thega.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Elektromobilit%C3%A4t/neue_mobilitaet_fuer_unternehmen_thega_final.pdf

ihres geplanten Einsatzes hinsichtlich Größe, Nutzlast, Auf- und Einbauten, Reichweite u.ä. anzuschaffen (näheres dazu und zur Relevanz bezüglich Fahrzeugeinsatzkosten – siehe Kapitel 6.1).

Ein Fuhrparkmanagement kann daher bei einer N1-Flotte, die auch BEV beinhaltet (oder nur aus BEV besteht) einen deutlich größeren kostenreduzierenden Effekt haben, als dies bei Flotten, die ausschließlich mit Verbrennungsfahrzeugen ausgestattet ist.

FACTBOX „Alternativen“:

- Umrüsten von Bestandsfahrzeugen (N1):
 - Die betriebswirtschaftliche Sinnhaftigkeit ist abhängig von folgenden Faktoren:
 - Alter, gefahrene Kilometer und Zustand des konventionellen Bestandsfahrzeuges
 - Benötigte Batteriegröße
 - Umrüstkosten im Vergleich zu den Anschaffungskosten des Neufahrzeuges
 - Bedarf an und Kosten der Auf- und Einbauten des Bestandsfahrzeuges
 - Geplante zukünftige Nutzungsdauer
 - Fördermöglichkeiten und Förderhöhe für die Umrüstung im Vergleich zur Neuanschaffung
 - Liste der zum Zeitpunkt der Studiererstellung am Markt tätigen Umrüstunternehmen – siehe www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/16/ConVert_DP175.pdf (Anhang)
- Sharing von N1-Nutzfahrzeugen:
 - Nur unter spezifischen betrieblichen Voraussetzungen sinnvoll: unregelmäßige Fahrzeugnutzung, betriebsnaher Standort des Sharing-Fahrzeugs, Fahrzeugeinsatz sollte nicht kurzfristig erforderlich und mittelfristig gut planbar sein, am Standort des Sharing-Fahrzeugs sollte es eine Ladeinfrastruktur geben.
 - Aktuell gibt es am Markt kaum kommerzielle Anbieter für Sharing-Fahrzeuge im betrieblichen Bereich.
 - Ein selbstorganisiertes Sharing zwischen Unternehmen erfordert eine klare vertragliche Absicherung zu den Nutzungsbedingungen und zur Abrechnung der Kosten. Ebenso muss vorab geklärt werden, ob es im Bedarf der beteiligten Unternehmen Überlappungen hinsichtlich der Nutzungszeiten gibt.

Damit ist das Sharen nur eine sehr eingeschränkte Alternative für den Betrieb eines eigenen N1-BEV.

- Lastenfahrrad:
 - Einsatz von Rädern, die gemäß StVO Radwege benutzen dürfen: Fahrräder ohne Anhänger mit Abstand der Naben des Vorderrades und des Hinterrades von nicht mehr als 1,7 m; Fahrräder mit einem Anhänger bzw. mehrspurige Fahrräder mit einer maximalen Breite von 100 cm
 - Betriebliche Voraussetzungen:
 - Eingeschränkter Personaleinsatz am Zielort (Anzahl mitfahrende Personen)
 - Reduziertes Gewicht der zu transportierenden Ladung bzw. Ausrüstung (je nach Radtyp bis zu ca. 500 kg Nutzlast inkl. Fahrer:in).
 - Reduziertes Transportvolumen der zu transportierenden Ladung bzw. Ausrüstung (je nach Radtyp bis zu ca. 1.500 l Transportvolumen)

- Übersichtbare Streckenlänge der Route bzw. Fahrt vom Betriebsstandort zum Arbeitseinsatz (vor allem städtischer Bereich, je nach Batterieleistung bis 60 km Fahrtweite pro Ladung, also bis 30 km Entfernung Betriebsstandort – Kund:innen-Standort).
- Fahrradparkplätze vor Ort bei Kund:innen
- Betriebliche Vorteile:
 - Wegfall der Parkplatzsuche mit dem N1-Nutzfahrzeug
 - Bei mehreren Terminen an einer Route (z.B. bei Service- oder Reparaturdienstleistungen) Wegfall der Kurzstanz-Fahrten mit dem N1-Nutzfahrzeug
 - Geringerer Zeitaufwand für Fahrtzeiten im städtischen Bereich (keine Staus)
 - Keine Zufahrtbeschränkungen
 - Kein Führerschein notwendig (Einsatz auch durch Lehrlinge möglich)
 - In bestimmten Bereichen kürzere Routen möglich
 - Geringe Anschaffungs- und Betriebskosten
 - Am Markt befindliche Lastenfahrräder: <http://cargobike.guide/modell/>
- Fuhrparkmanagement und Fahrzeugpooling
 - Relevant für Unternehmen mit Flotten ab fünf bis zu zehn N1-Nutzfahrzeugen
 - Relevant für Unternehmen, deren N1-Fahrzeuge aktuell 1:1 den Mitarbeiter:innen die diese nutzen, zugeteilt sind
 - Vermeidung von Stehzeiten
 - Reduktion des Fahrzeugbedarfs und damit einhergehend Reduktion des Parkplatz- und Ladepunktbedarf
 - Mögliche Vermeidung einer ohne Fahrzeugreduktion notwendigen Netzanschlusserweiterung
 - Reduktion des Fahrzeugbedarf und damit einhergehenden Reduktion des Parkplatz- und Ladepunktbedarf
 - Mögliche Vermeidung einer ohne Fahrzeugreduktion notwendigen Netzanschlusserweiterung

5 Fördermöglichkeiten

Für die Anschaffung bzw. den Einsatz von elektrisch betriebenen Nutzfahrzeugen und dazugehöriger Ladeinfrastruktur gibt es in Österreich unterschiedliche Fördermöglichkeiten. Der Leitfaden bietet einen Überblick, welche Förderangebote bestehen und welche Förderrahmenbedingungen dabei beachtet werden müssen.

5.1 E-Mobilitätsoffensive (“EOF”)

Dabei handelt es sich um eine Förderaktion des Klima- und Energiefonds der österreichischen Bundesregierung im Rahmen der E-Mobilitätsoffensive zur Förderung der Elektromobilität mit erneuerbarer Energie des BMK in Zusammenarbeit mit den Automobil- und Zweiradimporteuren. Die Abwicklung der Förderung übernimmt die Kommunalkredit Public Consulting (KPC). Die Förderoffensive läuft (bis zum Ausschöpfen der zur Verfügung stehenden Budgetmittel) bis 31.03.2024. Eine Weiterführung der Förderoffensive wurde (Stand Dezember 2023) bereits angekündigt, Details sind dazu noch nicht bekannt.

Grundsätzlich gibt es bei dieser Förderung zwei Möglichkeiten den Förderantrag einzureichen, die sich nicht in den Förderrahmenbedingungen oder der Förderhöhe, sondern lediglich am Zeitpunkt der Einreichung unterscheiden. Förderanträge können vor dem Kauf bzw. der rechtsverbindlichen Bestellung von Fahrzeugen/Ladestationen über die Förderprogramm “E-Mobilitätsmanagement” (siehe <https://www.umweltfoerderung.at/betriebe/e-mobilitaetsmanagement/unterkategorie-mobilitaet>) eingereicht werden. Die Auszahlung von Fördermitteln bei dieser Art der Einreichung erfolgt auf Basis der AGVO¹⁵. Diese Möglichkeit der Fördereinreichungen ist vorrangig für umfassendere Projekte (größere Flottenumstellungen, mehrere Ladestationen) vorgesehen, weil es dabei auch keine Beschränkungen durch die Richtlinie der „De-Minimis“ Beihilfe¹⁶ gibt.

Förderanträge können auch nach dem Kauf bzw. der rechtsverbindlichen Bestellung eingereicht werden. Dabei ist zu beachten, dass zum Zeitpunkt der Einreichung das Rechnungsdatum des Fahrzeugs bzw. der Ladestelle nicht älter als 9 Monate ist. Bei dieser Art der Einreichung wird die Förderung als “De-minimis” Beihilfe ausbezahlt.

Was wird gefördert

Gefördert wird die Anschaffung von rein elektrisch betriebenen Nutzfahrzeugen (Fahrzeugklasse N1) sowie der dazugehörigen Ladeinfrastruktur. Bei den Fahrzeugen richtet sich die Förderung nach dem höchstzulässigen Gesamtgewicht der Fahrzeuge, wobei leichte E-Nutzfahrzeuge (größer 2,0 t höchst zulässiges Gesamtgewicht und bis zu 2,5 t hzG) mit insgesamt EUR 6.000,-- gefördert werden und leichte E-Nutzfahrzeuge (größer 2,5 t hzG) mit insgesamt EUR 10.000,--:

¹⁵ AGVO: Die Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung

¹⁶ „DE-MINIMIS“-Förderungen unterliegen einer vereinfachten Förderungsberechnung. Ein Betrieb (+ etwaig vorhandene verbundene Unternehmen) kann „De-minimis“-Förderungen im Gesamtausmaß von 200.000 Euro innerhalb von drei Steuerjahren erhalten. Für Unternehmen aus dem Sektor des Straßengütertransportverkehrs gilt die Grenze von 100.000 Euro.

| Fahrzeugklasse | E-Mobilitätsanteil | |
|--|--------------------|-----------------|
| | Importeursanteil | Bundesförderung |
| Leichte E-Nutzfahrzeuge (N1) >2,0 to* und ≤ 2,5 to | 2000 Euro | 4000 Euro |
| Leichte E-Nutzfahrzeuge (N1) >2,5 to | 2000 Euro | 8000 Euro |

* Gewichtsangabe to entspricht Tonnen höchstzulässiges Gesamtgewicht

Quelle: Klima- und Energiefonds, Leitfaden E-Mobilitätsoffensive

Tabelle 8: Förderung leichter Nutzfahrzeuge im Rahmen der E-Mobilitätsoffensive

Die Förderung ist mit maximal 30 % der förderbaren Kosten begrenzt und teilt sich dabei auf zwei Teile auf. Den ersten Teil der Förderung (je EUR 2.000,--) wird als sogenannter „E-Mobilitätsbonus“ direkt beim Kauf vom Händler gewährt bzw. Abgezogen und auf der Rechnung entsprechend ausgewiesen. Der zweite Teil der Förderung (Bundesanteil) kann nach der Anschaffung online beantragt werden.

Bei der Förderung für Ladeinfrastruktur richtet sich die Förderhöhe nach der Zugänglichkeit der Ladeinfrastruktur und der abgegebenen Ladeleistung. Öffentlich zugänglich ist in diesem Zusammenhang jene Ladeinfrastruktur, die den Nutzer:innen einen diskriminierungsfreien Zugang ermöglicht, in Bezug auf den Zugang an sich, die Tarife, Authentifizierungs- und Zahlungsmethoden und sonstige Nutzungsbedingungen.

Gestaffelt ist die Förderhöhe (pro Ladepunkt) wie folgt:

| Art der Einrichtung | | Leistung | Bundesförderung |
|------------------------------------|---------------------|------------------|-----------------|
| öffentlich zugänglich | AC-Normalladepunkt | 11 bis ≤ 22 kW | 2500 Euro |
| | DC-Schnellladepunkt | < 100 kW | 15000 Euro |
| | DC-Schnellladepunkt | ≥ 100 kW | 30000 Euro |
| nicht öffentlich zugänglich | AC-Normalladepunkt | ≤ 22 kW | 900 Euro |
| | DC-Schnellladepunkt | < 50 kW | 4000 Euro |
| | DC-Schnellladepunkt | ≥ 50 kW < 100 kW | 10000 Euro |
| | DC-Schnellladepunkt | ≥ 100 kW | 20000 Euro |

Quelle: Klima- und Energiefonds, Leitfaden E-Mobilitätsoffensive

Tabelle 9: Förderung Ladeinfrastruktur im Rahmen der E-Mobilitätsoffensive

Auch bei den Ladestationen ist die Förderhöhe mit 30 % der förderbaren Kosten begrenzt. Diese beinhalten folgende Kostenpositionen:

- Ladestation/Wallbox
- Installationskosten (Material und Montagekosten für bspw. Elektriker und Grabungsarbeiten), die die Ladestelle unmittelbar betreffen
- Kosten der baulichen Basisinfrastruktur

Wer wird gefördert

Antragsberechtigt sind alle Unternehmen und sonstige unternehmerisch tätige Organisationen. Darüber hinaus können auch öffentliche Gebietskörperschaften, Vereine und konfessionelle Einrichtungen einreichen.

Wie komme ich zur Förderung

Die Antragstellung erfolgt mittels online Antrag über die Homepage der Förderabwicklungsstelle (www.umweltfoerderung.at). Die Förderansuchen können sowohl für die Fahrzeuge als auch die Ladeinfrastruktur nach der Anschaffung/Umsetzung eingereicht werden. Dabei ist zu beachten, dass zum Zeitpunkt der Einreichung das Rechnungsdatum des Fahrzeugs bzw. der Ladestelle nicht älter als 9 Monate ist.

Die Einreichung verläuft in einem 2-stufigen Verfahren (Schritt 1 – Registrierung, Schritt 2 – Antragstellung). Um einen Antrag auf Förderung stellen zu können, muss das Projekt registriert werden (Schritt 1). Die Registrierung ist ausschließlich online und (bis zum Ausschöpfen der zur Verfügung stehenden Budgetmittel) bis 31.03.2024 möglich.

Nach erfolgter Registrierung sind die Förderungsmittel für die Fahrzeuge bzw. Ladeinfrastruktur reserviert. In einem Bestätigungs-E-Mail erhalten Sie einen individuellen Zugangs-Link zu der für die Antragstellung vorgesehenen Online-Plattform. Der Link ist 36 Wochen ab Registrierung gültig. Innerhalb dieser 36 Wochen muss das Projekt umgesetzt und die Antragstellung über die Online-Plattform erfolgen. Die Registrierung sollte daher erst dann durchgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Fertigstellung der E-Ladeinfrastruktur innerhalb der 36-wöchigen Frist möglich ist und alle für die Antragstellung notwendigen Unterlagen innerhalb dieser Frist vorliegen.

Weitere wichtige Punkte

Für den Standort der Ladestellen bzw. jenem Standort, an dem Fahrzeuge hauptsächlich geladen werden, ist der Nachweis über den Bezug von Strom aus ausschließlich erneuerbaren Energieträgern zu erbringen.

Wird der Strom aus erneuerbaren Energieträgern zugekauft, kann der Nachweis über den entsprechenden Stromliefervertrag mit dem Energieversorger erfolgen. Wird der Strom hauptsächlich aus einer eigenen stromproduzierenden Anlage (PV-Anlage, Windkraftanlage) bezogen, ist ein geeigneter Nachweis (Rechnung der Anlage) vorzulegen. Mit dieser Anlage muss der Jahresbedarf der Ladestellen abgedeckt werden können.

Alle E-Fahrzeuge und Ladestellen müssen mit ausschließlich erneuerbarer Energie (100 % Ökostrom) für den gesamten Zeitraum des Projekts und für die Dauer der Betriebs- und Haltepflicht von vier Jahren geladen bzw. betrieben werden, um gefördert werden zu können.

Fragen

Für alle Fragen zum Thema steht das klimaaktiv mobil Beratungsprogramm "Mobilitätsmanagement für Betriebe, Bauträger und Flottenbetreiber" zur Verfügung, welches im Auftrag des BMK alle Unternehmen in Österreich kostenlos bei inhaltlichen Fragen zu umweltfreundlichen Mobilitätslösungen sowie deren Fördermöglichkeiten berät.

HERRY Consult GmbH

Markus Schuster, Gilbert Gugg, Johanna Helm, Sebastian Kendl

Tel: +43 (1) 504 12 58 – 50 | E-Mail: betriebe@klimaaktivmobil.at

5.2 Emissionsfreie Nutzfahrzeuge und Infrastruktur („ENIN“)

Das Förderprogramm „Emissionsfreie Nutzfahrzeuge und Infrastruktur“ unterstützt Unternehmen bei der Flottenumstellung auf nicht-fossil betriebene Nutzfahrzeuge sowie bei der Errichtung der für diese Nutzfahrzeuge erforderlichen Lade- bzw. Betankungsinfrastruktur. Die Förderung finanziert sich aus Mitteln der Recovery and Resilience Facility (RRF - Aufbau und Resilienzfähigkeit) der Europäischen Union und weiteren nationalen Mitteln aus Österreich. Die Förderung wird von der Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) abgewickelt.

Was wird gefördert

Das Förderprogramm „Emissionsfreie Nutzfahrzeuge und Infrastruktur“ unterstützt Unternehmen bei der Umstellung auf nicht-fossil betriebene Nutzfahrzeuge (Fahrzeugklassen N1, N2 und N3) sowie bei der Errichtung der für diese Nutzfahrzeuge erforderlichen Ladeinfrastruktur.

Für Nutzfahrzeuge der Fahrzeugklasse N1 ist die Förderquote (aufgrund vorangegangener Marktanalysen) pauschal mit 36 % der Nettoanschaffungskosten definiert.

Bei den Ladestellen werden 40 % der Netto-Anschaffungskosten für Lade- und Wasserstoffbetankungsinfrastruktur gefördert. Dabei muss ein unmittelbarer räumlicher/technischer Zusammenhang zur Anschaffung von emissionsfreien Nutzfahrzeugen bestehen (die Anschaffung von Betankungsinfrastruktur ohne die Anschaffung von Fahrzeugen ist NICHT förderbar).

Wer wird gefördert

Die Förderung in Anspruch nehmen können Betriebe und sonstige unternehmerisch tätige Organisationen sowie Vereine, konfessionelle Einrichtungen und öffentliche Gebietskörperschaften. Gefördert wird der wirtschaftliche Eigentümer der Investition.

Weitere wichtige Punkte

Ausschreibungen im Rahmen des ENIN-Förderprogramms finden in Form eines wettbewerblichen Verfahrens statt. Alle zeitgerecht eingereichten Projekte werden im Zuge einer Jurysitzung nach den Kriterien Qualität des Förderungsansuchens, Eignung der Projektbeteiligten, Nutzen und Verwertung sowie Relevanz des Förderungsansuchens in Bezug auf die Ausschreibung bewertet. Die Bewertung der Jury führt zu einer Reihenfolge (Ranking) der Förderanträge. Je nach Höhe der ausgeschriebenen Fördersumme werden die besten Projekte gefördert. Da auch die Reduktion der Treibhausgase (CO₂-Einsparung) eine Rolle bei der Bewertung spielt, haben Projekte mit mehreren Fahrzeugen einen Vorteil in der Bewertung. Pro eingereichtes Projekt besteht eine Mindeststückzahl von 3 Nutzfahrzeugen der Klasse N1.

Im Vergleich zur Bundesförderung „E-Mobilitätsoffensive“ bietet das ENIN-Programm zwar höhere Fördersätze, durch die Reihung der eingereichten Projekte pro Call besteht allerdings keine „Förder-Sicherheit“. Projekte können auch nicht ausgewählt und daher nicht gefördert werden. Eine Kombination verschiedener Bundesförderungen ist nicht möglich.

Der ausschließliche Einsatz erneuerbarer Energie ist erforderlich und mit Bestätigung der Energieversorger für den gesamten Zeitraum des Projekts und für die Dauer der Betriebs- und Behaltspflicht von 5 Jahren nachzuweisen.

Mit Stand Dezember 2023 hat es zwei Ausschreibungen für Fahrzeuge der Fahrzeugklasse N1 gegeben (März – Mai bzw. August bis September 2023, siehe <https://www.ffg.at/content/enin->

[ausschreibungsarchiv](#)). Mit Stand Dezember 2023 ist kein aktueller Call zur Fördereinreichung offen. Wann ein weiterer Call für N1 Fahrzeuge starten wird, ist zum Stand Dezember 2023 nicht bekannt.

Weitere Informationen: <https://www.ffg.at/ENIN>

5.3 Infrastrukturförderung „LADIN“

Ziel des Förderprogramms ist die Förderung der Errichtung von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur in Form von Schnellladestationen und deren vorgelagerter Infrastruktur für PKW und Nutzfahrzeuge in derzeit unterversorgten Gebieten entlang des niederrangigen Straßenverkehrsnetzes.

Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur kann nur gefördert werden, sofern die Vorgaben des [Artikel 36a der AGVO](#) erfüllt werden. Öffentlich zugänglich ist in diesem Zusammenhang jene Ladeinfrastruktur, die den Nutzer:innen einen diskriminierungsfreien Zugang ermöglicht, in Bezug auf den Zugang an sich, die Tarife, Authentifizierungs- und Zahlungsmethoden und sonstige Nutzungsbedingungen.

Als "unterversorgte Gebiete" werden jene Flächen definiert, die weiter als 7 km Fahrdistanz von bestehender öffentlicher Schnellladeinfrastruktur entfernt sind, und als Siedlungs-, Industrie- oder Landwirtschaftliche Fläche ausgewiesen sind. Das Förderprogramm hat das Ziel, die Gebietsabdeckung und die Erreichbarkeit von Schnellladeinfrastruktur zu verbessern.

Was wird gefördert

Als Schnellladepunkt gilt ein DC-Ladepunkt (Gleichstrom), an dem Strom mit einer Ladeleistung von mindestens 50 Kilowatt an ein elektrisch betriebenes Fahrzeug der Fahrzeugklassen M1 und N1 übertragen werden kann.

Förderbar sind Kosten für die Anschaffung von Schnellladeinfrastruktur für die Fahrzeugklassen M1 und N1, die Förderhöhe beträgt dabei 60 % der Investitionskosten. Förderbare Kosten dabei sind u.a.

- Kosten für die Planung (technische Gutachten, Beratungsleistungen und Planungskosten im engeren Sinn der Schnellladeinfrastruktur (max. 10 % der Projektkosten))
- Investitionskosten für die Schnellladeinfrastruktur selbst und die dazugehörige technische Ausrüstung
- Kosten für die Installation oder Modernisierung elektrischer oder anderer Komponenten die z. B. für die Errichtung der Ladeinfrastruktur erforderlich sind, einschließlich der Transformatoren für den Anschluss der Ladeinfrastruktur an das Netz
- Kosten für die erforderlichen baulichen Maßnahmen

Wer wird gefördert

Antragsberechtigt und förderbar sind natürliche oder juristische Personen, sowie Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft mit einer Niederlassung in Österreich oder der öffentlichen Hand, die Ladestellen betreiben.

Weitere wichtige Punkte

Jedes Projekt hat eine geforderte Mindestgröße von mindestens zwei Ladepunkten mit jeweils mindestens 50 kW Leistung sowie die Anforderung, dass die kumulierte Gesamtladeleistung eines Standorts mindestens 150 kW betragen muss.

Aktuell (Stand Dezember 2023) ist die erste Ausschreibung bis 06. März 2024 offen. Wann etwaige weitere Calls starten werden, ist zum Stand Dezember 2023 nicht bekannt. Dieses Förderangebot richtet sich vor allem an Einrichtungen, die den Ausbau öffentlicher Ladeinfrastruktur in Österreich vorantreiben. Die Relevanz dieses Förderangebotes für Handwerksbetriebe ist kaum gegeben.

Weitere Informationen: <https://www.ffg.at/LADIN>

5.4 „OÖ LÄDT AUF“

Ziel der Förderaktion des Landes Oberösterreich ist, ein flächendeckendes Netz an öffentlich zugänglichen Ladepunkten in allen Leistungsklassen für mehrspurige Kraftfahrzeuge in Oberösterreich zu errichten.

Öffentlich zugänglich ist in diesem Zusammenhang jene Ladeinfrastruktur, die den Nutzer:innen einen diskriminierungsfreien Zugang ermöglicht, in Bezug auf den Zugang an sich, die Tarife, Authentifizierungs- und Zahlungsmethoden und sonstige Nutzungsbedingungen.

Was wird gefördert

Die Förderung erfolgt in Form eines Zuschlags zu dem Bundesförderprogramm „Förderung von Ladeinfrastruktur“, welches von der Kommunalkredit Public Consulting abgewickelt wird.

Unternehmen und sonstige unternehmerisch tätige Organisationen erhalten eine Basisförderung von 75 %, wobei die Gesamtförderung (Bund/Land) maximal 80 % der anerkannten Nettoinvestitionskosten betragen kann.

Wer wird gefördert

Unternehmen und sonstige unternehmerisch tätige Organisationen. Darüber hinaus können auch öffentliche Gebietskörperschaften, Vereine und konfessionelle Einrichtungen einreichen.

Weitere wichtige Punkte

Der Ladepunkt muss in Oberösterreich liegen und gemäß BGBl. I Nr. 38/2018 öffentlich zugänglich sein, sowie von der Bundesförderstelle positiv beurteilt und gefördert werden.

Die von der Bundesförderstelle nach der Einreichung elektronisch erhaltene Zusammenfassung des Online-Antrages muss an foerderungsantrag.us.post@ooe.gv.at weitergeleitet werden. Die notwendigen Unterlagen für die Berechnung der Förderhöhe sind dabei elektronisch zu übermitteln.

Die Richtlinie für das Sonderförderprogramm „OÖ LÄDT AUF im Rahmen der OÖ Lade-stationsoffensive für Unternehmen, Gemeinden, Vereine und konfessionelle Einrichtungen“ tritt mit 03.03.2023 in Kraft und endet mit Ausschöpfung des zur Verfügung stehenden gesamten Fördertopfes, spätestens jedoch am 30.03.2024 (Einreichdatum). Die Relevanz dieses Förderangebotes für Handwerksbetriebe ist kaum gegeben.

Weitere Informationen: <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/293219.htm>

5.5 „Energieautonomie Vorarlberg+“

Das Land Vorarlberg gewährt Betrieben in Vorarlberg umfangreiche Unterstützungen für den Ausbau der Elektromobilität. Die Förderung wird vom Amt der Vorarlberger Landesregierung (Abteilung Allgemeine Wirtschaftsangelegenheiten) abgewickelt.

Was wird gefördert

Gefördert wird die Anschaffung von neuen leichten E-Nutzfahrzeugen mit reinem Elektroantrieb der Fahrzeugklasse N1 (größer 2,0 t hzG bis 3,5 t hzG). Die Förderung wird als nicht rückzahlbarer Zuschuss gewährt und ist mit 30% der Anschaffungskosten begrenzt. Die Förderung ist abhängig vom höchstzulässigen Gesamtgewicht der Fahrzeuge, wobei leichte E-Nutzfahrzeuge (>2,0 t hzG bis 2,5 t hzG) mit insgesamt EUR 2.000,-- gefördert werden und leichte E-Nutzfahrzeuge (>2,5 t hzG) mit insgesamt EUR 3.000,--

Wer wird gefördert

Unternehmen und sonstige unternehmerisch tätige Organisationen. Darüber hinaus können auch öffentliche Gebietskörperschaften, Vereine und konfessionelle Einrichtungen einreichen.

Weitere wichtige Punkte

Die Fahrzeuge müssen mit Strom aus erneuerbaren Energieträgern betrieben werden. Die Kombination dieser Förderung mit einer Förderung des Bundes ist zulässig.

Die Förderung von geleasteten Fahrzeugen ist zulässig, förderbar sind ausschließlich Neuwagen.

Der Förderungsantrag ist vor Umsetzung der Maßnahme mittels Antragsformulars „Elektro-Kleinbusse und leichte Elektro-Nutzfahrzeuge 2023“ beim Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung Allgemeine Wirtschaftsangelegenheiten, einzureichen.

Weitere Informationen: <https://vorarlberg.at/-/e-mobilitaet>

5.6 Beratungsförderung

klimaaktiv mobil (für alle Betriebe in Österreich)

HERRY Consult leitet gemeinsam mit der ÖGUT und dem ÖIR das klimaaktiv mobil Beratungsprogramm „Mobilitätsmanagement für Betriebe, Bauträger und Flottenbetreiber“ und bietet Betrieben und Bauträgern in Österreich inhaltliche Beratung zu umweltfreundlichen Mobilitätsmaßnahmen sowie Unterstützung bei der Einreichung von Förderanträgen im Rahmen der klimaaktiv mobil Bundesförderung.

Die kostenfreie Beratung umfasst folgende Bereiche:

- Inhaltliche Beratung und Prozessbegleitung
 - Inhaltliche Unterstützung/Beratung bei der Ausarbeitung von betrieblichen Mobilitätskonzepten bzw. von nachhaltigen Mobilitätsstrategien
 - Unterstützung beim Aufsetzen bzw. bei der Durchführung eines Mobilitätsmanagement-Prozesses in Ihrem Unternehmen
 - Unterstützung bei der Analyse der Ist-Situation (Mitarbeiter:innen-/Kund:innen-Mobilität, Fuhrparkanalyse etc.)
 - Aufzeigen von Verlagerungspotenzialen bzw. von alternativen Mobilitätslösungen

- Förderberatung und Unterstützung bei der Fördereinreichung
 - Aufzeigen von Fördermöglichkeiten für Mobilitäts-/Transport-Maßnahmen
 - Unterstützung bei Fragen zu den klimaaktiv mobil Förderangeboten
 - Abstimmung der Projektidee mit der Förderabwicklungsstelle und Unterstützung bei der Fördereinreichung
- Konzepterstellung und Umwelteffektberechnung
 - Berechnung der Umwelteffekte von Mobilitätsmaßnahmen/-lösungen (CO₂-, NO_x-, Partikel- und Energie-Reduktionen)
 - Erstellung eines Mobilitätskonzeptes inkl. Umwelteffektberechnung

Mehr Informationen finden Sie hier:

<https://www.klimaaktiv.at/mobilitaet/mobilitaetsmanagem/betriebe.html>

Mobilitäts-Check des Umweltservice Salzburg (für Betriebe in Salzburg)

Für Unternehmen, die ihren Mitarbeiter:innen, Kund:innen oder Besucher:innen eine Alternative zum Auto anbieten wollen, lassen sich mit dem Mobilitäts-Check klimafreundliche Mobilitätsprojekte in Ihrem Unternehmen realisieren.

Die gelisteten Berater des Umweltservice Salzburg (USS) bieten geförderte Beratungen im Mobilitätsbereich (Mobilitäts-Check) für alle Unternehmen in Salzburg an. In der umfassenden neutralen Beratung werden unter anderem folgende Fragen behandelt:

- Ist-Analyse Fuhrpark, Arbeits- und Dienstwege, externe Personenströme wie Kund:innen oder Besucher:innen
- Welche Vorteile bringt der Umstieg auf Elektrofahrzeuge?
- Welche Elektroladeinfrastruktur und Lademöglichkeiten passen zum betrieblichen Fuhrpark bzw. Dienstwege?
- Wie erfolgt die Mobilität meiner Mitarbeiter:innen zur Arbeit sowie auf Dienstwegen? Welche Anreize kann ich für ein umweltfreundliches Mobilitätsverhalten von Kund:innen und Besucher:innen schaffen?
- Anreize wie Jobrad etc. als Bonus und Motivation?
- Welche Maßnahmen bringen die besten Einsparungen, welche Umweltförderungen kann ich in Anspruch nehmen?

Mehr Informationen finden Sie hier: Mobilitäts-Check des umwelt service salzburg (<https://www.umweltservicesalzburg.at/de/angebote/detail.asp?id=48&tit=Mobilit%C3%A4ts%2DCheck&kat=Mobilit%C3%A4t>)

Ökologische Betriebsberatung der Wirtschaftskammer Niederösterreich (für Betriebe in Niederösterreich)

Das Ziel der ökologischen Betriebsberatungen im Bereich Mobilität ist, Bewusstsein für Einsparungspotentiale im Mobilitätsbereich zu schaffen und geeignete umweltfreundliche Mobilitätsmaßnahmen aufzuzeigen, mit denen die CO₂-Emissionen aus dem betrieblichen Verkehr reduziert werden können.

Nutzen Sie das Beratungsangebot für niederösterreichische Unternehmen:

- Kostenfreie Awareness-Beratung (Kurzberatung)
 - bis zu 12-stündige kostenfreie Beratung im Bereich Mobilität (inkl. Vor-Ort-Termin) (100 % gefördert)
 - Im Fokus stehen die Bewusstseinsbildung für mögliche Mobilitätsmaßnahmen und die Einsparungspotentiale im Bereich Mobilität
- Kostenfreie aufbauende Schwerpunktberatung
 - bis zu 24-stündige kostenfreie Schwerpunktberatung im Bereich Mobilität (inkl. Vor-Ort-Termin)
 - Im Fokus steht die Planung und Umsetzung von konkreten Mobilitätsmaßnahmen
 - Voraussetzung ist eine bereits durchgeführte Awareness-Beratung (Kurzberatung)

Mehr Informationen finden Sie hier: <https://www.wko.at/noe/noe-oeko/noe-oeko>

5.7 Förderung von Lastenrädern

Neben den Fördermöglichkeiten für elektrisch betriebene Nutzfahrzeuge und dazugehörige Ladeinfrastruktur gibt es in Österreich auch Fördermöglichkeiten für Transporträder. Im Rahmen des Leitfadens wird dabei nur die Bundesfördermöglichkeit für Transporträder beschrieben.

Aktionsprogramm klimaaktiv mobil – Aktive Mobilität und Mobilitätsmanagement

Dabei handelte es sich um eine Förderaktion des Klima- und Energiefonds und der österreichischen Bundesregierung. Die Abwicklung der Förderung übernimmt die Kommunalkredit Public Consulting (KPC). Die Förderoffensive läuft (bis zum Ausschöpfen der zur Verfügung stehenden Budgetmittel) bis 29.02.2024. Eine Weiterführung der Förderoffensive wurde (Stand Dezember 2023) bereits angekündigt, Details sind dazu noch nicht bekannt.

Was wird gefördert

Gefördert wird die Anschaffung von Transporträdern (das Zuladegewicht exkl. Fahrer:in muss mindestens 80 kg, die Leistung max. 600 W und die Höchstgeschwindigkeit max. 2 km/h betragen) mit und ohne E-Antrieb.

Dabei ist zu beachten, dass eine Förderung von Transporträdern mit Elektroantrieb nur bei der ausschließlichen Verwendung von Strom aus erneuerbaren Energieträgern möglich ist.

Die Förderung ist mit maximal 30% der förderbaren Kosten begrenzt und teilt sich dabei auf zwei Teile auf. Der erste Teil der Förderung (EUR 150,- inkl. großes Fahrradservice) wird als sogenannter „Anteil des Sportfachhandel“ direkt beim Kauf vom Händler gewährt bzw. abgezogen und auf der Rechnung entsprechend ausgewiesen. Der zweite Teil der Förderung (Bundesanteil von EUR 850,-) kann nach der Anschaffung online beantragt werden.

| | | |
|--|---|--|
| | klimaaktiv mobil - (E-)Transporträder, (E-)Falträder, E-Fahrräder für Betriebe, Gebietskörperschaften und Gemeinden | |
| Fahrradtyp | Bundesförderung pro Fahrrad: | Anteil Sportfachhandel pro Fahrrad: |
| E-Transporträder und Transporträder | 850 Euro | 150 Euro inkl. großes Fahrradservice |

Quelle: Klima- und Energiefonds, Leitfaden Aktionsprogramm klimaaktiv mobil – Aktive Mobilität und Mobilitätsmanagement

Tabelle 10: Klimaaktiv mobil Fahrradförderung

Wer wird gefördert

Antragsberechtigt sind alle Unternehmen und sonstige unternehmerisch tätige Organisationen. Darüber hinaus können auch öffentliche Gebietskörperschaften, Vereine und konfessionelle Einrichtungen einreichen.

Wie komme ich zur Förderung

Die Einreichung für die Förderungsaktion Elektro-Fahrräder und (E-)Transporträder verläuft in einem 1-stufigen Verfahren. Die Antragstellung ist ausschließlich online über die Homepage der Förderabwicklungsstelle (www.umweltfoerderung.at) und bis zum Ausschöpfen der zur Verfügung stehenden Budgetmittel, längstens jedoch bis 29.02.2024 (12 Uhr) möglich. Nach erfolgter Antragstellung sind die Förderungsmittel für das Fahrrad/die Fahrräder reserviert.

Zu beachten ist dabei, dass die Rechnung zum Zeitpunkt der Einreichung nicht älter als 9 Monate sein darf.

Fragen

Für alle Fragen zum Thema steht Ihnen das **klimaaktiv mobil** Beratungsprogramm "Mobilitätsmanagement für Betriebe, Bauträger und Flottenbetreiber" zur Verfügung, welches im Auftrag des BMK alle Unternehmen in Österreich kostenlos bei inhaltlichen Fragen zu umweltfreundlichen Mobilitätslösungen sowie deren Fördermöglichkeiten berät.

HERRY Consult GmbH

Markus Schuster, Gilbert Gugg, Johanna Helm, Sebastian Kendl

Tel: +43 (1) 504 12 58 – 50 | E-Mail: betriebe@klimaaktivmobil.at

Weitere Fördermöglichkeiten für Transporträder

Neben den Bundesfördermöglichkeiten für Transporträder gibt es darüber hinaus noch weitere Landes- bzw. Kommunale Förderangebote (bspw. der Stadt Wien etc.) für die Anschaffung von Transporträdern, auf die im Rahmen dieses Leitfadens nicht genauer eingegangen wird.

FACTBOX „Fördermöglichkeiten“:

- Breite Fördermöglichkeiten auf Bundes- und Landesebene für E-Nutzfahrzeuge und E-Ladeinfrastruktur
- E-Mobilitätsoffensive (EOF) des Bundes vorrangig für Einzelanschaffungen von Fahrzeugen und Ladestellen geeignet
 - Leichte E-Nutzfahrzeuge der Fahrzeugklasse N1 (größer 2,0 t bis 2,5 t höchstzulässiges Gesamtgewicht) werden insgesamt mit max. EUR 6.000,- gefördert

- Größere E-Nutzfahrzeuge der Fahrzeugklasse N1 (größer 2,5 t höchstzulässiges Gesamtgewicht) werden insgesamt mit max. EUR 10.000,- gefördert
- Die Förderhöhe von E-Ladeinfrastruktur richtet sich nach der Ladeleistung und der Zugangsart der Ladestelle.
- Alle E-Fahrzeuge und Ladestellen müssen mit ausschließlich erneuerbarer Energie (100 % Ökostrom) für den gesamten Zeitraum des Projekts und für die Dauer der Betriebs- und Behaltepflcht von vier Jahren geladen bzw. betrieben werden, um gefördert werden zu können.
- E-Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur können unabhängig voneinander gefördert werden.
- Die Antragstellung zur Förderung ist im Nachhinein (bis zu neun Monate nach Rechnungsdatum) möglich.
- Weitere Informationen zur E-Mobilitätsoffensive für Nutzfahrzeuge:
www.umweltfoerderung.at/betriebe/e-nutzfahrzeuge-und-e-kleinbusse-2023/unterkategorie-fahrzeuge
- Weitere Informationen zur E-Mobilitätsoffensive für Ladeinfrastruktur:
www.umweltfoerderung.at/betriebe/e-ladeinfrastruktur-2023/unterkategorie-fahrzeuge
- Förderoffensiven ENIN und LADIN bei der Umstellung größerer Flotten bzw. größeren Infrastrukturausbauprojekten
 - Für Nutzfahrzeuge der Fahrzeugklasse N1 beträgt bei ENIN die Förderquote pauschal 36 % der Netto-Anschaffungskosten.
 - Ladeinfrastruktur wird bei ENIN mit 40 % der Netto-Anschaffungskosten gefördert, allerdings ausschließlich in Kombination mit E-Fahrzeugen.
 - Das Förderprogramm LADIN fördert öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur in Form von Schnellladestationen (Ladeleistung von mindestens 50 kW) in derzeit unterversorgten Gebieten entlang des niederrangigen Straßenverkehrsnetzes.
 - Ladeinfrastruktur wird bei LADIN mit 60 % der Investitionskosten gefördert.
 - Die Antragstellung im Rahmen des ENIN- und LADIN-Förderprogramms findet in Form eines wettbewerblichen Verfahrens statt. Die Einreichung muss VOR Anschaffung/Bestellung der Fahrzeuge erfolgen.
 - Alle E-Fahrzeuge und Ladestellen müssen mit ausschließlich erneuerbarer Energie (100 % Ökostrom) für den gesamten Zeitraum des Projekts und für die Dauer der Betriebs- und Behaltepflcht von fünf Jahren geladen bzw. betrieben werden um gefördert werden zu können.
 - Weitere Informationen zu ENIN: www.ffg.at/ENIN
 - Weitere Informationen zu LADIN: www.ffg.at/LADIN
- Die Kombination aus Bundes- und Landesförderung ist zum Teil möglich, Landesförderungen bieten attraktive Ergänzungen zu den Fördermöglichkeiten des Bundes (u.a. "ÖÖ lädt auf").
- Neben den Fördermöglichkeiten für E-Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur existieren auch Förderangebote für Transporträder im Rahmen des Aktionsprogramms klimaaktiv mobil
 - Transporträder (mit und ohne E-Antrieb) werden insgesamt mit max. EUR 1.000,- gefördert.
 - Transporträder mit E-Antrieb müssen mit ausschließlich erneuerbarer Energie (100 % Ökostrom) für den gesamten Zeitraum des Projekts und für die Dauer der Betriebs- und

Behaltepflcht von vier Jahren geladen bzw. betrieben werden, um gefördert werden zu können.

- Die Antragstellung zur Förderung ist im Nachhinein (bis zu neun Monate nach Rechnungsdatum) möglich.
- Weitere Informationen zum klimaaktiv mobil Förderangebot:
www.umweltfoerderung.at/betriebe/e-fahrraeder-und-e-transportraeder-2023/unterkategorie-fahrzeuge
- Die Inanspruchnahme der kostenlosen Beratungsangebote wird für alle Fragen zum Thema empfohlen, um vorab alle Möglichkeiten und Rahmenbedingungen bestmöglich abzuklären.

6 Kosten (TCO)

Um einerseits aufzuzeigen, wie sich die Fahrzeugeinsatzkosten bei einem Neukauf eines N1-BEV anstelle eines N1 mit Verbrennungsmotor verändern und andererseits Kostenunterschiede bei Nutzung der möglichen alternativen Möglichkeiten darstellen zu können, sind die gesamten Kosten, die durch den Betrieb eines Fahrzeuges (oder durch die Nutzung der alternativen Möglichkeiten) während der Zeit des Besitzes des Fahrzeuges entstehen, zu ermitteln und einander gegenüberzustellen (TCO – Total Costs of Ownership).

6.1 N1 Nutzfahrzeuge

Diese gesamten Einsatzkosten hängen von den Einsatzrahmenbedingungen sowie den zu vergleichenden Fahrzeugen und alternativen Möglichkeiten ab. Für einen objektiven Vergleich zwischen Fahrzeugen mit unterschiedlichem Antrieb (Verbrennungsmotor oder batterieelektrisch) bzw. wenn ein Bestandsfahrzeug auf batterieelektrischen Antrieb umgerüstet wird, müssen daher gut vergleichbare Referenzfahrzeuge ausgewählt werden und für diese Einsatzbedingungen (Nutzungsjahre, durchschnittliche Kilometer pro Tag und pro Jahr) bestimmt werden.

Neben dem Vergleich zwischen den Fahrzeugen ist jedoch auch die Veränderung der Kosten, wenn die Einsatzbedingungen von den gewählten Vorgaben für den Vergleich abweichen, interessant, um eine geeignete Fahrzeugauswahl bzw. Entscheidung bezüglich der Alternativen treffen zu können. Dementsprechend werden auch die Anzahl der Nutzungsjahre und die durchschnittliche Kilometerleistung variiert, um deren Einfluss auf die Gesamtkosten (TCO) aufzeigen zu können.

Wie bereits im Kapitel 2 angeführt, sind für Handwerker:innen und Gewerbetreibende vor allem folgende N1-Fahrzeugarten relevant:

- N1 / Gruppe II (Eigengewicht von mehr als 1.330 kg, aber nicht mehr als 1.785 kg), Kastenwagen
- N1 / Gruppe III (Eigengewicht von mehr als 1.785 kg), Kastenwagen
- N1 / Gruppe III (Eigengewicht von mehr als 1.785 kg), Fahrgestell (für unterschiedliche Aufbauten)

Darüber hinaus zeigt sich aus der Befragung ein breites Spektrum an durchschnittlichen Fahrtweiten pro Tag und Fahrzeug. Im Bereich N1-Gruppe II decken auch kleinere Batterien den Fahrtweitentagesbereich der meisten Anwenderfälle ab, da der Energieverbrauch dieser Fahrzeuggruppe ausreichend gering ist, um mit den überwiegend angebotenen Batteriegrößen entsprechende Fahrtweiten erzielen zu können. Bei N1-Fahrzeugen der Gruppe III, die aufgrund ihrer Größe einen deutlich höheren Energieverbrauch pro km aufweisen, werden größere Batterien benötigt, um jene Nutzer:innengruppe, die höhere Fahrtweiten pro Tag aufweist, bedienen zu können. Jedoch gibt es Nutzer:innengruppen, die mit geringeren Fahrtweiten pro Tag und daher auch mit Fahrzeugen mit einer geringeren Batteriekapazität auskommen. Daher werden für die TCO zwei unterschiedliche Referenz-BEV N1/III ausgewählt (mit kleiner und mit größerer Batterieleistung).

In Abhängigkeit der bestmöglichen Vergleichbarkeit zwischen den Fahrzeugen und der Verfügbarkeit an relevanten Fahrzeugdaten (Abmessungen, Ladungsgewichte, Motorleistung, Batterieleistung, Verbrauch, Anschaffungspreis) wurden folgende Referenzfahrzeuge für die TCO-Berechnung ausgewählt (wobei für die N1 der Gruppe III in der Version Kastenwagen zwei unterschiedliche Größen gewählt wurden, um in diesem Bereich nochmals differenzieren zu können):

| Fahrzeugtyp | | Marke | Modell | |
|---------------------------|----------------|---------|---------------|---------------|
| N1 / II Kasten | Diesel | Renault | Kangoo | BASIS dCi 115 |
| | Batterie | Renault | Kangoo E-Tech | EV45 22kW |
| N1 / III klein Kasten | Diesel | Renault | Trafic Van | Blue dCi 110 |
| | Batterie | Renault | Trafic Van | E-Tech |
| N1 / III groß Kasten | Diesel | Fiat | Ducato | 290.AL3.9 |
| | Batterie klein | Fiat | eDucato L2 47 | 505.AL0.7 |
| | Batterie groß | Fiat | eDucato L2 79 | 505.AL1.7 |
| N1 / III groß Fahrgestell | Diesel | Fiat | Ducato | 295.AC3.9 |
| | Batterie klein | Fiat | eDucato L2 47 | 505.AC0 |
| | Batterie groß | Fiat | eDucato L2 79 | 505.AC1 |

Quelle: Eigene Fahrzeugauswahl Herry Consult

Tabelle 11: Referenzfahrzeuge für die TCO-Rechnungen

Für diese Referenzfahrzeuge wurden unabhängig von der Antriebsart folgende Rahmenbedingungen für den Vergleich festgelegt:

| Einsatzrahmenbedingungen | | | | | | | |
|--|---------|----------------|-----------------------|--------------------------------------|---|-------------------------------------|--|
| | | N1 / II Kasten | N1 / III klein Kasten | N1 / III groß Kasten kleine Batterie | N1 / III groß Fahrgestell kleine Batterie | N1 / III groß Kasten große Batterie | N1 / III groß Fahrgestell große Batterie |
| Fahrzeugebeholdedauer | Jahre | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| durchschnittliche Tageskilometer | km/Tag | 155 | 250 | 110 | 110 | 200 | 200 |
| Anzahl Fahrzeugbetriebstage | Tage | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 |
| Jahreskilometerleistung | km/Jahr | 37 045 | 59 750 | 26 290 | 26 290 | 47 800 | 47 800 |
| Fremdkapitalzinsen | % | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% |
| Reifenlaufleistung | km | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 |
| Anteil FL auf Autobahnen an Gesamt-FL | % | 40% | 40% | 40% | 40% | 40% | 40% |
| Anteil Laden an Betriebsladestelle | % | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% |
| Anteil Laden an öffentlicher Schnellladestelle | % | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |

Quelle: Eigenen Annahmen und Erhebung (Unternehmensbefragung LeitEM) Herry Consult

Tabelle 12: Einsatzrahmenbedingungen für die TCO-Rechnungen

Die gewählten Referenzfahrzeuge weisen folgende für die Ermittlung der TCO relevanten Fahrzeugeigenschaften (Quelle: Fahrzeuginformationen der jeweiligen Hersteller) aus (dabei ist zwischen den Antriebsarten zu unterscheiden):

| Fahrzeugkonfiguration (Stand Oktober 2023) | | | | | | | |
|--|-----------|----------------------|----------------|-----------------------|---------------------------|----------------|---------------|
| | | N1 / II Kasten | | N1 / III klein Kasten | | | |
| | | Diesel | Batterie | Diesel | Batterie | | |
| Preis (excl. Ust., excl Nova) | EUR | 23 600 | 35 900 | 30 200 | 45 200 | | |
| Höchstzulässiges Gesamtgewicht | kg | 2 230 | 2 220 | 3 070 | 3 070 | | |
| Motorleistung | kW | 85 | 90 | 81 | 90 | | |
| Batteriegröße | kWh | 0 | 45 | 0 | 52 | | |
| Reichweite | km | 0 | 250 | 0 | 297 | | |
| WLTP CO2 | g/km | 136 | 0 | 184 | 0 | | |
| Verbrauch | l/100km | 5,5 | | 7,0 | | | |
| | kWh/100km | | 18,0 | | 17,5 | | |
| | | N1 / III groß Kasten | | | N1 / III groß Fahrgestell | | |
| | | Diesel | Batterie klein | Batterie groß | Diesel | Batterie klein | Batterie groß |
| Preis (excl. Ust., excl Nova) | EUR | 38 550 | 59 840 | 73 650 | 38 711 | 59 840 | 73 650 |
| Höchstzulässiges Gesamtgewicht | kg | 3 500 | 3 500 | 3 500 | 3 500 | 3 500 | 3 500 |
| Motorleistung | kW | 102 | 90 | 90 | 102 | 90 | 90 |
| Batteriegröße | kWh | 0 | 47 | 79 | 0 | 49 | 79 |
| Reichweite | km | 0 | 160 | 248 | 0 | 164 | 244 |
| WLTP CO2 | g/km | 212 | 0 | 0 | 186 | 0 | 0 |
| Verbrauch | l/100km | 8,0 | | | 7,0 | | |
| | kWh/100km | | 29,3 | 31,8 | | 29,8 | 32,4 |

Quelle: Webseiten der Fahrzeughersteller, Nutzung der Fahrzeugkonfiguratoren der Fahrzeughersteller durch Herry Consult, <https://datenbank.e-fahrzeuge.info/vehicles?s=v>

Tabelle 13: Fahrzeugkonfigurationen für die TCO-Berechnungen

Da sich die Förderbedingungen (siehe Kapitel 5) für den Fahrzeugkauf ändern können bzw. nicht zu jederzeit ein ENIN-Call (siehe Kapitel 5) offen ist, werden sämtliche Kostenvergleiche in folgenden Varianten durchgeführt:

- BEV ohne Förderung
- BEV mit ENIN-Förderung (siehe Kapitel 5.2)
- BEV mit Förderaktion der E-Mobilitätsoffensive des Bundes – EOF-Förderung (siehe Kapitel 5.1)

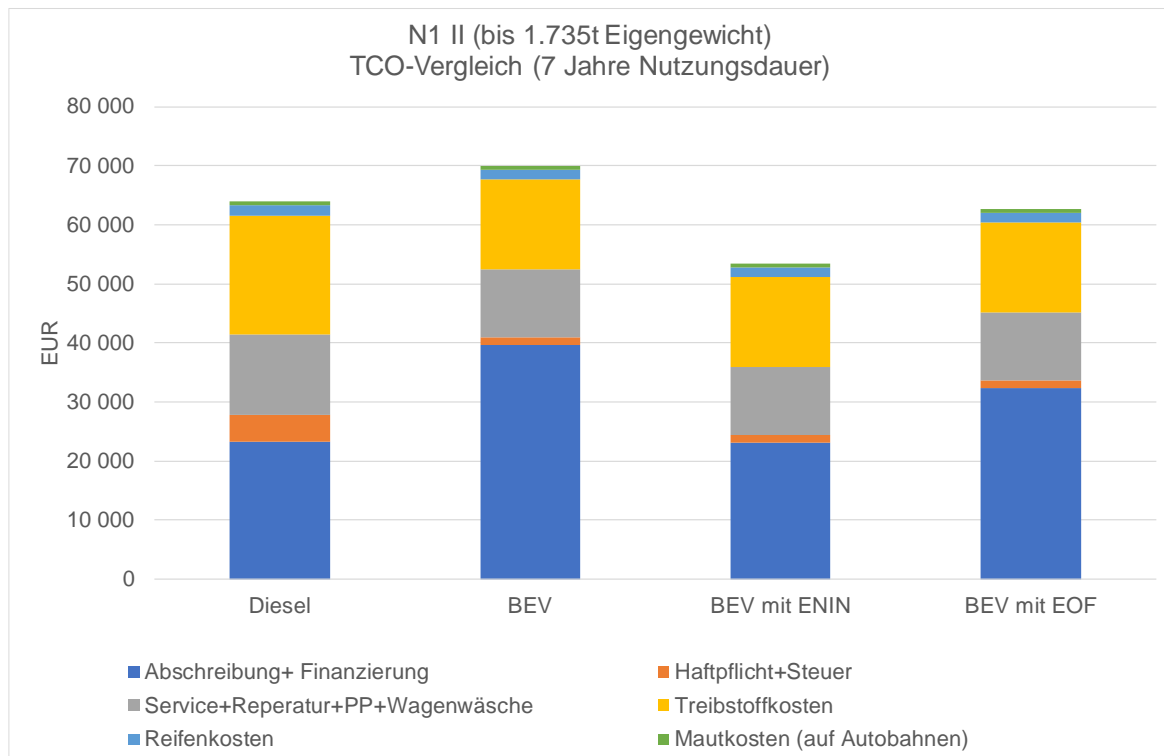
Darüber hinaus wird der Vergleich für die N1-Fahrzeuge der Gruppe III um die Möglichkeit der Umrüstung ergänzt. Da eine Förderung der Umrüstung von N1-Fahrzeugen aktuell weder in ENIN noch im Rahmen der EOF möglich ist, wird eine Variante mit der Förderung der Umrüstung nicht untersucht, da es dazu keine Förderbedingungen, die angewendet werden könnten, gibt.

In die TCO-Berechnung fließen folgende Kosten (jeweils ohne MwSt.) ein:

- Abschreibung der Anschaffungskosten (inkl. NoVA (für Dieselfahrzeuge) abzüglich Förderung, abzüglich Restwert nach der Nutzungsdauer)
- Fremdkapitalzinsen
- Haftpflichtversicherung

- Motorbezogene Versicherungssteuer (für Dieselfahrzeuge)
- Service- und Reparaturkosten
- Sonstige Kosten (Abstellplatz, Wagenwäsche, ...)
- Reifenkosten
- Treibstoff-/Stromkosten (inkl. anteiliger Ladestellenerrichtungskosten)
- Vignette

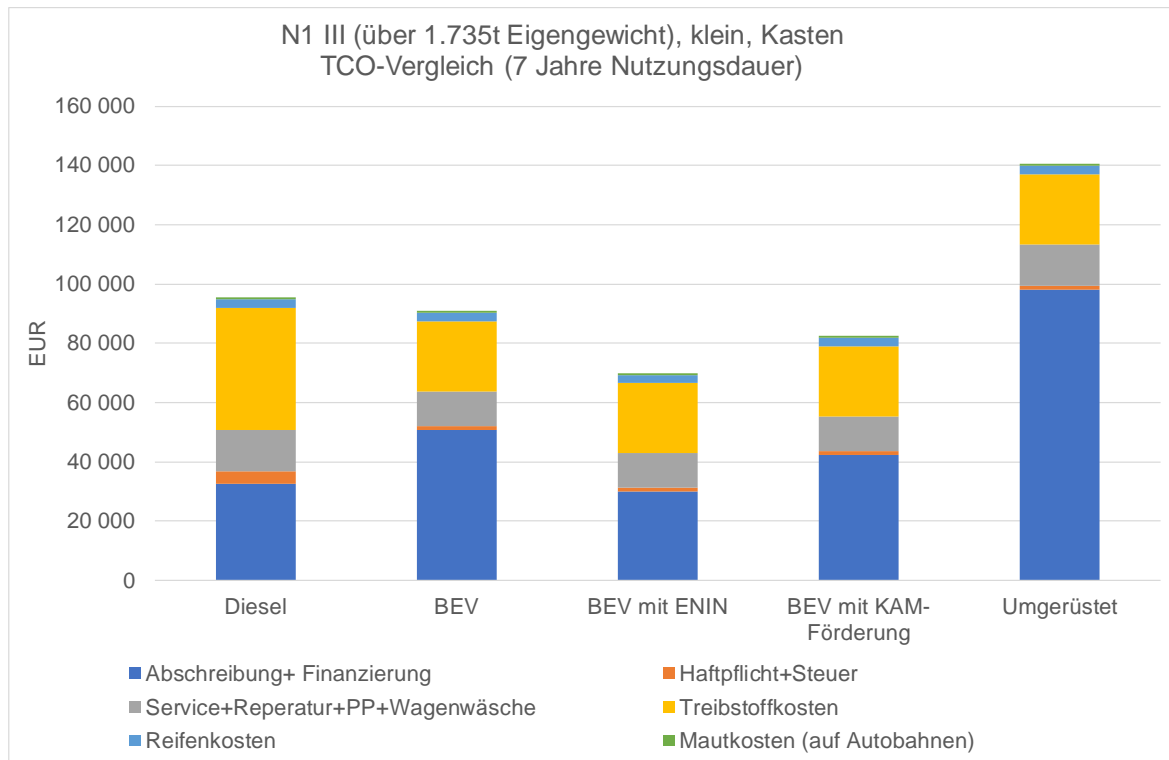
Ausgehend von den skizzierten Rahmenbedingungen ergeben sich folgende TCO für die ausgewählten Fahrzeugarten:



Quelle: eigene Berechnungen Herry Consult

Abbildung 4: TCO-Vergleich für Fahrzeuge N1 / Gruppe II

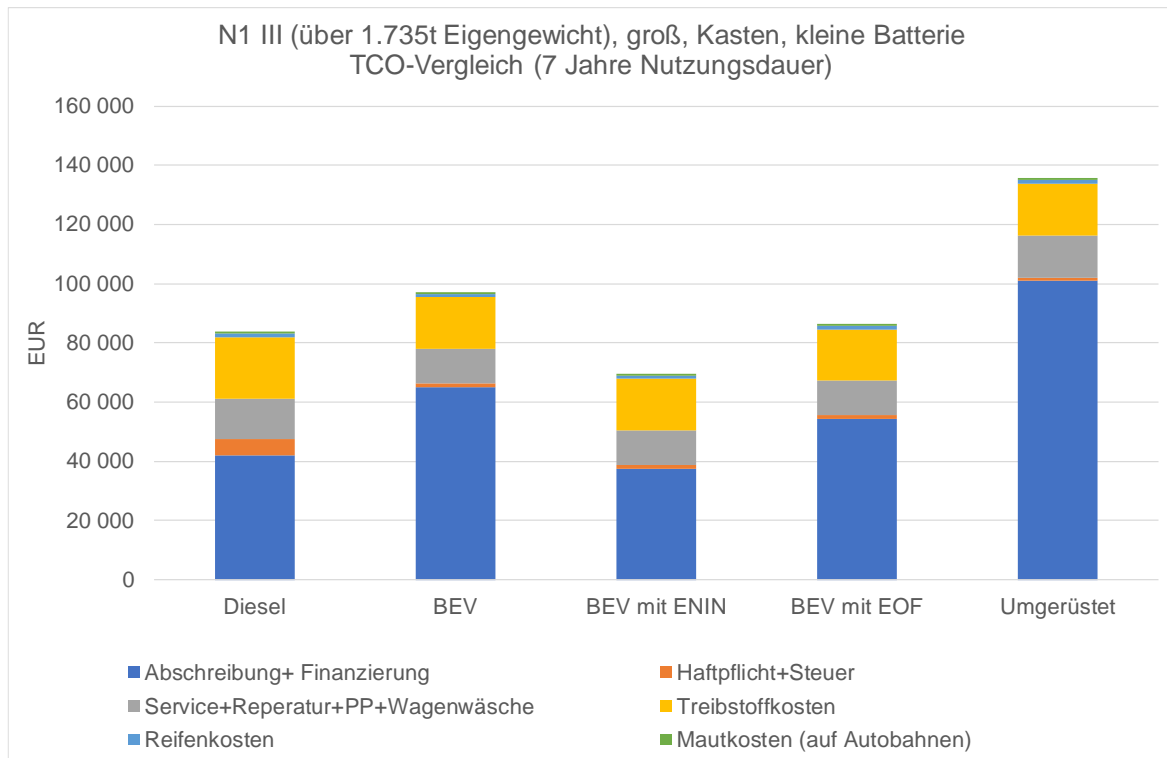
Die Gesamtkosten während einer durchschnittlich 7-jährigen Nutzungsdauer eines N1/II Nutzfahrzeuges sind bei einem BEV ohne Förderung etwas höher als bei einem Dieselfahrzeug (bei gleichbleibenden Steuern und Energiekosten über den Nutzungszeitraum). Kann eine ENIN-Förderung (aktuell ist kein Call offen) genutzt werden, steigt man mit einem BEV deutlich besser aus. Auch mit der EOF-Förderung können die BEV-Kosten im Vergleich zu den Kosten für das Dieselfahrzeug leicht reduziert werden.



Quelle: eigene Berechnungen Herry Consult

Abbildung 5: TCO-Vergleich für Fahrzeuge N1 / Gruppe III (kleiner Kastenwagen)

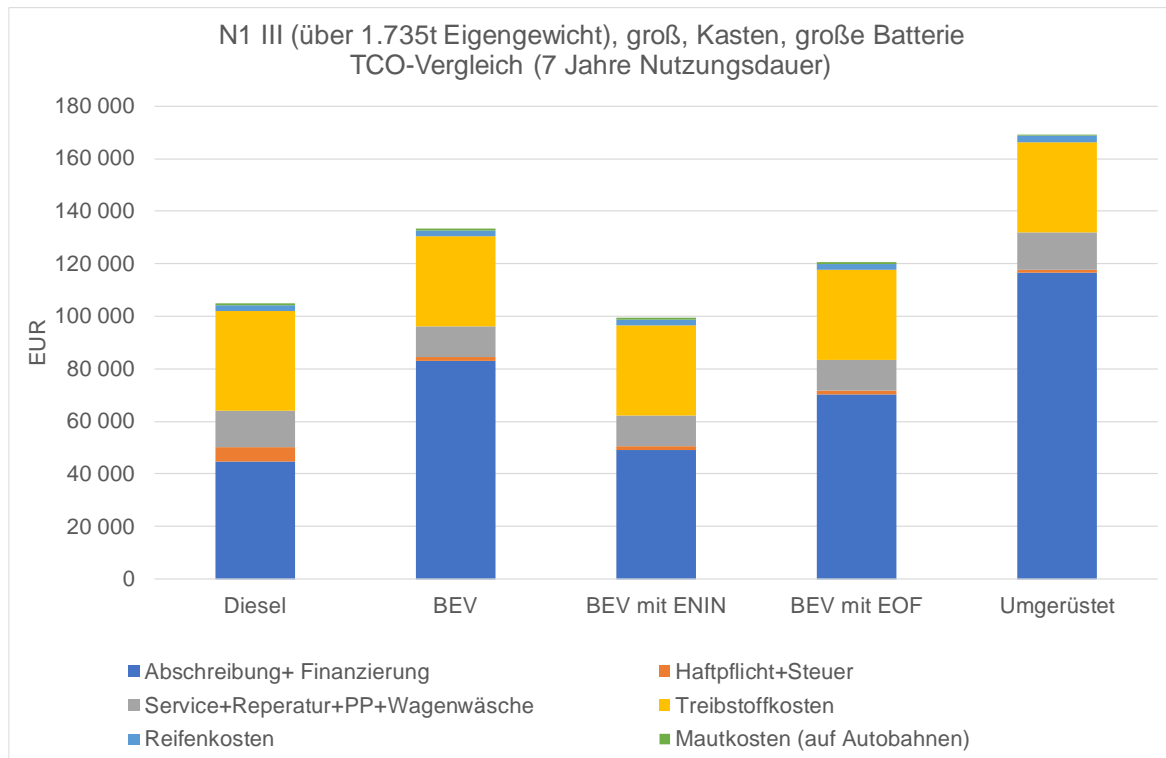
Für die ausgewählten zu vergleichenden Referenzfahrzeuge N1/III mit einem hzG von deutlich weniger als 3,5 t, die einen kleineren Fahrzeugquerschnitt und insbesondere einen niedrigeren Kastenaufbau als die N3/III, die 3,5 t hzG aufweisen, haben, zeigt sich bei der Wahl einer verhältnismäßig kleinen Batterie, dass die BEV-Version bereits ohne Förderung bei einer 7-jährigen Nutzung geringere Gesamtnutzungskosten hat als das vergleichbare Dieselfahrzeug. Dies ist durch die verhältnismäßig kleine Batterie, die dennoch Tagesfahrtweiten von über 200 km zulässt, begründet. Die kleine Batterie ermöglicht es, dass die Anschaffungskosten des BEV nicht deutlich über den Anschaffungskosten des Dieselfahrzeuges liegen. Der relativ niedrige Energieverbrauch (im Vergleich zu den größeren N1/III-BEV trägt darüber hinaus dazu bei, dass die Treibstoffkosten dieses Fahrzeugtyps für das BEV deutlich niedriger als für das Dieselfahrzeug liegen. Die beiden Fördervarianten reduzieren die Kosten entsprechend. Eine Umrüstung wird nicht gefördert und verursacht durch die hohen Umrüstkosten deutlich höhere Gesamtnutzungskosten.



Quelle: eigene Berechnungen Herry Consult

Abbildung 6: TCO-Vergleich für Fahrzeuge N1 / Gruppe III (großer Kastenwagen, kleine Batterie)

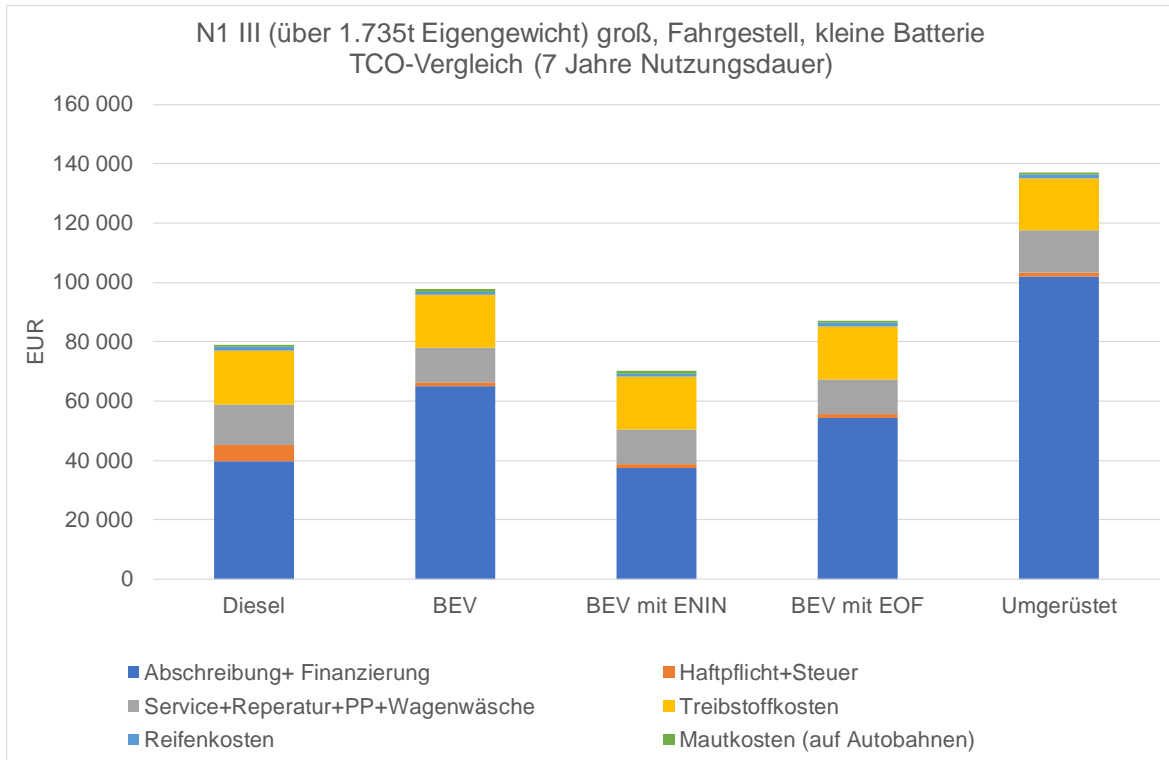
Bei den großen N1/III Kastenfahrzeugen (mit 3,5 t hzG) ergeben sich bereits bei der Modellvariante mit einer relativ kleinen Batterie deutlich höhere Anschaffungskosten als bei vergleichbaren Dieselfahrzeugen. Der höhere Energieverbrauch (im Vergleich zu den kleineren N1-Fahrzeugen) reduziert den Kostenvorteil beim Treibstoff. Damit ist das BEV in seinen Gesamtkosten bei einer Nutzungsdauer von sieben Jahren trotz kleiner Batterie (mit einer entsprechend geringen Reichweite) teurer als das Dieselfahrzeug. Kann beim Ankauf die ENIN-Förderung genutzt werden (aktuell ist kein Call offen) sinken die Gesamtkosten und liegen deutlich unter den Kosten des Dieselfahrzeuges. Wird die EOF-Förderung genutzt, liegen die gesamten Nutzungskosten des BEV (über sieben Jahre) nur mehr geringfügig über den Gesamtkosten des Dieselfahrzeuges. Eine Umrüstung wird nicht gefördert und verursacht durch die hohen Umrüstkosten deutlich höhere Gesamtnutzungskosten.



Quelle: eigene Berechnungen Herry Consult

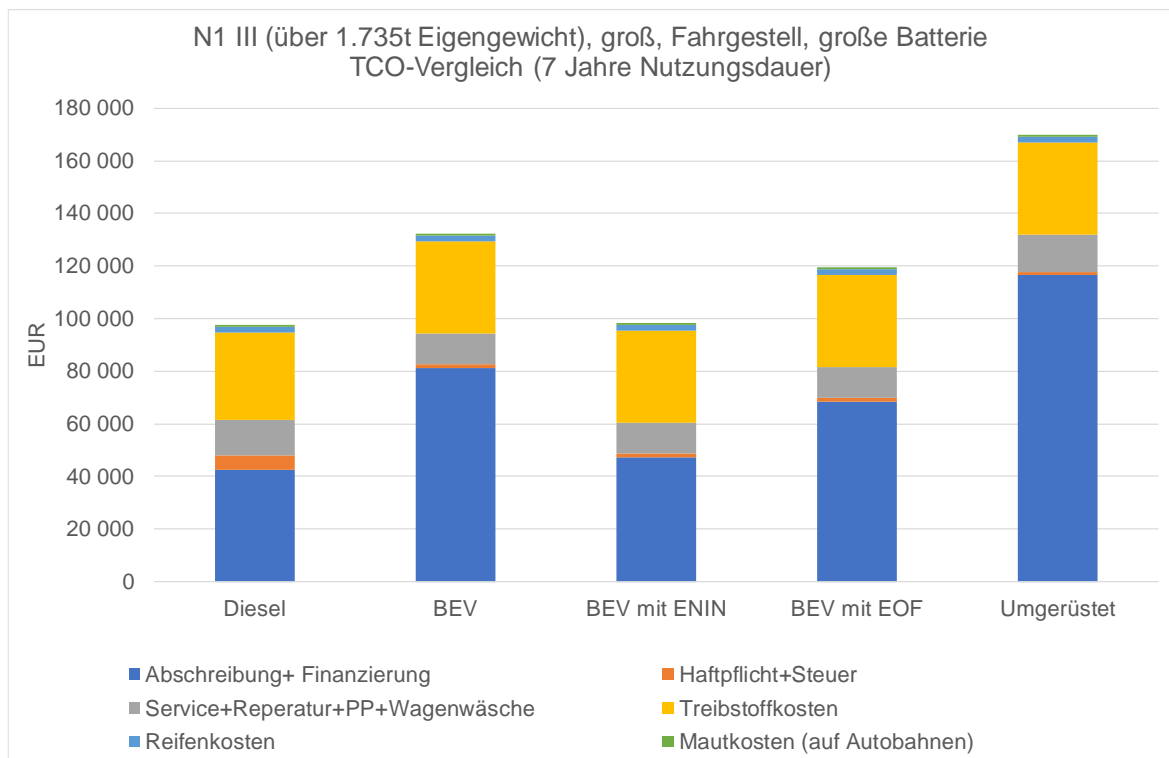
Abbildung 7: TCO-Vergleich für Fahrzeuge N1 / Gruppe III (großer Kastenwagen mit großer Batterie)

Beim Vergleich des BEV mit einer größeren Batterie und einer damit möglichen größeren Reichweite wird sowohl beim BEV als auch beim Dieselfahrzeug eine größere durchschnittliche Tagesfahrleistung (und damit einhergehend eine größere Jahresfahrleistung) im Vergleich zur TCO-Rechnung für die Fahrzeuge mit einer kleineren Batterie und einer damit bedingten geringeren Reichweite hinterlegt. Die größere Batterie verursacht deutliche höhere Anschaffungskosten beim BEV (jene des Dieselfahrzeuges verändern sich aber nicht). Der Wertverlust ist bei beiden Fahrzeugen durch die größere Jahresfahrleistung (im Vergleich zur Kostenanalyse für das BEV mit kleinerer Batterie) etwas höher. Die größere Jahresfahrleistung erhöht bei Diesel und BEV die Treibstoffkosten. Vor allem durch die deutlich höheren Anschaffungskosten für das BEV (mit größerer Batterie) sind die Gesamtkosten für das BEV (ohne Förderung) deutlich höher als für das Dieselfahrzeug. Die EOF-Förderung kann diesen Kostenunterschied nicht zur Gänze ausgleichen – die Gesamtkosten über die Nutzungsdauer bleiben auch mit dieser Förderung deutlich über den Gesamtkosten des Dieselfahrzeug. Einzig wenn die Möglichkeit besteht, eine ENIN-Förderung zu bekommen, ergeben sich Gesamtkosten für das BEV, die unter den Kosten des Dieselfahrzeugs liegen. Eine Umrüstung wird nicht gefördert und verursacht durch die hohen Umrüstkosten deutlich höhere Gesamtnutzungskosten.



Quelle: eigene Berechnungen Herry Consult

Abbildung 8: TCO-Vergleich für Fahrzeuge N1 / Gruppe III (Fahrgestell, kleine Batterie)



Quelle: eigene Berechnungen Herry Consult

Abbildung 9: TCO-Vergleich für Fahrzeuge N1 / Gruppe III (Fahrgestell große Batterie)

Bei beiden Varianten mit Fahrgestell (anstelle des Kastenfahrzeuges) ergibt der Kostenvergleich mit Hilfe der TCO-Rechnung die gleichen Ergebnisse wie für die beiden großen Kastenwagen. Die Anschaffungskosten, Reichweiten und Verbräuche sind sehr ähnlich und die Förderung unterscheidet sich nicht. Auch für die Umrüstkosten gilt das Gleiche.

Sämtliche durchgeführten TCO-Berechnungen berücksichtigen nicht, dass mit dem Inkrafttreten der Novelle der Kraftstoffverordnung 2012 (KVO) im Jänner 2023 (BGBl. II Nr. 452/2022), die den Straßenverkehr betreffenden Bestimmungen der EU-Richtlinie (EU) 2018/2001 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (RED II), mit dem Ziel bis 2030 mindestens 14% des Endenergieverbrauchs im Verkehr durch erneuerbare Energie zu decken, in nationales Recht umgesetzt wurden. Die wichtigsten Neuerungen bestehen neben der Fokussierung auf das Ziel zur Reduktion von Treibhausgasemissionen vor allem in einem deutlich höheren Anreiz für zielverpflichtete Unternehmen, Strom, der für die Ladung von E-Fahrzeugen eingesetzt wird, auf ihr Ziel zur Reduktion der Treibhausgasemissionen anzurechnen. Dadurch soll ein Beitrag zum Hochlauf der E-Mobilität geleistet und der Ausbau der Ladeinfrastruktur bestmöglich unterstützt werden.

Unter bestimmten Voraussetzungen besteht so die Möglichkeit, die mit den E-Fahrzeugen verbrauchte Energiemenge über einen Antragsberechtigten an Inverkehrbringer von Kraftstoffen zu übertragen und so jährlich Einnahmen zu lukrieren, die die Kosten des E-Fahrzeuges im Vergleich zum Einsatz eines Dieselfahrzeuges reduzieren. Das Umweltbundesamt erklärt die konkreten Voraussetzungen dazu auf seiner Web-Seite:

[Anrechnung \(erneuerbarer\) Strom \(umweltbundesamt.at\)](https://www.umweltbundesamt.at/ueber-uns/verkehr/verkehrsmittel/e-fahrzeuge/faq-anrechnung-erneuerbarer-strom)

bzw.

FAQs: [FAQ-Kraftstoffverordnung_20231220\(2\).pdf](#)

Die erzielbaren Preise hängen vom Markt und vom Käufer ab und können sehr unterschiedlich sein. Wie sich die Preise im Laufe der Nutzungsdauer (7 Jahre) entwickeln werden, ist schwer abzuschätzen.

Eine Darstellung der oft auch als „THG-Prämie“ bezeichneten Abgeltung des mit E-Fahrzeugen verbrauchten Stroms in der hier dargestellten verallgemeinernden TCO ist nicht zielführend, da – wie oben dargestellt – die Möglichkeit und der erzielbare Preis von vielen Faktoren abhängt. Eine Berücksichtigung in einer konkreten TCO-Anwendung für die jeweilige Unternehmenssituation ist zu empfehlen.

Darüber hinaus kann seit dem Jahr 2023 bei der Anschaffung oder Herstellung von Wirtschaftsgütern des abnutzbaren Anlagevermögens ein Investitionsfreibetrag (IFB) als Betriebsausgabe geltend gemacht werden. Für die Anschaffung von N1-BEV kann der Öko-IFB mit 15% angesetzt werden. Für Dieselfahrzeuge ist dies nicht möglich. Damit reduziert dieser Freibetrag das TCO-Ergebnis für die BEV-Variante. Dies kann jedoch in der hier dargestellten verallgemeinernden TCO nicht dargestellt werden, da die konkrete Höhe vom Wirtschaftsergebnis des Unternehmens abhängt. Eine Berücksichtigung in einer konkreten TCO-Anwendung für die jeweilige Unternehmenssituation ist zu empfehlen.

Der Kostenunterschied zwischen Dieselfahrzeug und batterieelektrischem Fahrzeug steigt mit der Größe der Batterie. Der Bedarf an Energie steigt mit der Größe und vor allem der Höhe des Fahrzeuges und mit der benötigten Reichweite. Mit der geeigneten Auswahl des BEV angepasst an den tatsächlichen Transportbedarf und an die tatsächlich benötigte Reichweite können somit Anschaffungskosten und Kosten während der gesamten Nutzungsdauer des BEV reduziert werden. Werden Fahrzeuge angeschafft, die größer als der eigentliche Bedarf sind und über eine Batterie verfügen, die eine Reichweite ermöglichen, die über den eigentlichen Bedarf hinaus geht, steigen die Gesamtkosten deutlich an, ohne dass dafür in der täglichen Abwicklung ein Mehrwert erzielt wird. Dieser Unterschied ist bei BEV deutlich größer als bei Dieselfahrzeugen, da die Batteriegröße der wesentliche Kostentreiber der BEV ist. Wird ein „überdimensioniertes“ Dieselfahrzeug gekauft, wirkt sich dies deutlich geringer auf den Anschaffungspreis aus als bei einem BEV. Daher sollte vor dem Kauf eines BEV eine genaue Bedarfsanalyse hinsichtlich Transportbedarf (Volumen und Zuladung) und Reichweite erfolgen und der Kauf an die so festgestellten Bedürfnisse angepasst werden. So kann der Kaufpreisunterschied und die Gesamtkosten während der Nutzungsdauer zwischen Diesel und BEV möglichst gering gehalten werden und durch den Bezug von Förderungen sogar umgekehrt werden (BEV günstiger als Diesel).

Neben der Konfiguration des Fahrzeuges beeinflusst auch die Nutzungsdauer die Gesamtkosten. Variiert man die Einsatzbedingungen hinsichtlich der Nutzungsdauer, so lassen sich folgende Aussagen bezüglich der TCO der N1-BEV sagen:

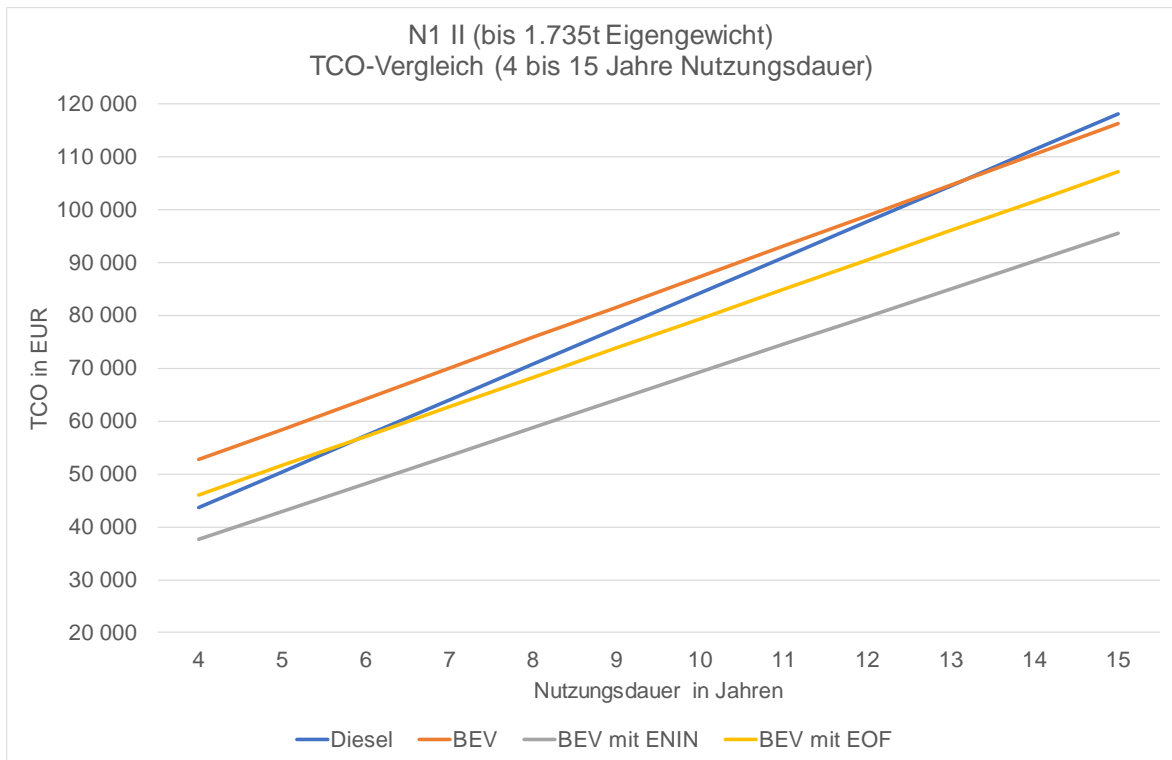
- Je länger die Behaltdauer des Fahrzeugs ist, desto besser schneidet das BEV im Vergleich zum Dieselfahrzeug ab.
- Dies gilt für alle Fahrzeugtypen.
- Grund dafür ist der Vorteil bei den Treibstoffkosten bzw. Energiekosten pro gefahrenen Kilometer.
- Ändert sich dieses Verhältnis, so
 - erhöht sich der Effekt, wenn sich die Strompreise reduzieren und/oder die Dieselpreise erhöhen
 - reduziert sich der Effekt oder dreht sich in die andere Richtung, wenn sich die Strompreise erhöhen und/oder die Dieselpreise reduzieren.
- Unabhängig von der Nutzungsdauer sind die Gesamtkosten, wenn eine ENIN-Förderung für das BEV bezogen werden kann, für das BEV bei allen Fahrzeugtypen am niedrigsten.
- Unabhängig von der Nutzungsdauer sind die Gesamtkosten für umgerüstete Fahrzeuge bei allen Fahrzeugtypen am höchsten.
- Bei N1/II-Fahrzeugen
 - ist das BEV bei Bezug der EOF-Förderung bereits ab einer Nutzungsdauer von 6 Jahren günstiger
 - ist das BEV ohne Förderung erst ab einer Nutzungsdauer von 13 Jahren günstiger.
- Bei N1/III-Fahrzeugen mit einem HzG deutlich unter 3,5 t
 - ist das BEV bei Bezug der EOF-Förderung bereits ab einer Nutzungsdauer von 6 Jahren günstiger
 - ist das BEV ohne Förderung erst ab einer Nutzungsdauer von 10 Jahren günstiger.

- Bei N1/III-Fahrzeugen mit einem hzG von 3,5 t und einer kleinen Batterie
 - ist das BEV bei Bezug der EOF-Förderung erst ab einer Nutzungsdauer von 10 Jahren günstiger
 - ist das BEV ohne Förderung auch nach einer 15-jährigen Nutzungsdauer nicht günstiger als das Dieselfahrzeug.
- Bei N1/III-Fahrzeugen mit einem hzG von 3,5 t und einer großen Batterie
 - ist das BEV auch nach einer 15-jährigen Nutzungsdauer sowohl mit EOF-Förderung als auch ohne Förderung teurer als das Dieselfahrzeug.

Bezüglich der Nutzungsdauer von BEV ist anzumerken, dass die meisten BEV-Hersteller eine Garantie auf die Batterie von 8 Jahren bzw. 160.000 km geben. Sinkt in dieser Zeit die Akkukapazität auf unter 70 % der Leistung, wird die Garantie fällig. In den seltensten Fällen wird diese Garantie schlagend. Es ist daher davon auszugehen, dass eine Nutzungsdauer bis 8 Jahren ohne wesentlichen Batterieleistungsverlust möglich ist. Längere Nutzungsdauern können die Kapazität reduzieren und damit entweder die Reichweite reduzieren oder einen (kostspieligen) Batterietausch oder einen etwas kostengünstigeren Tausch von einzelnen Batteriezellen notwendig machen. Die Kosten für einen solchen Tausch sind in der Analyse der Kostenentwicklung in Abhängigkeit der Nutzungsdauer nicht berücksichtigt.

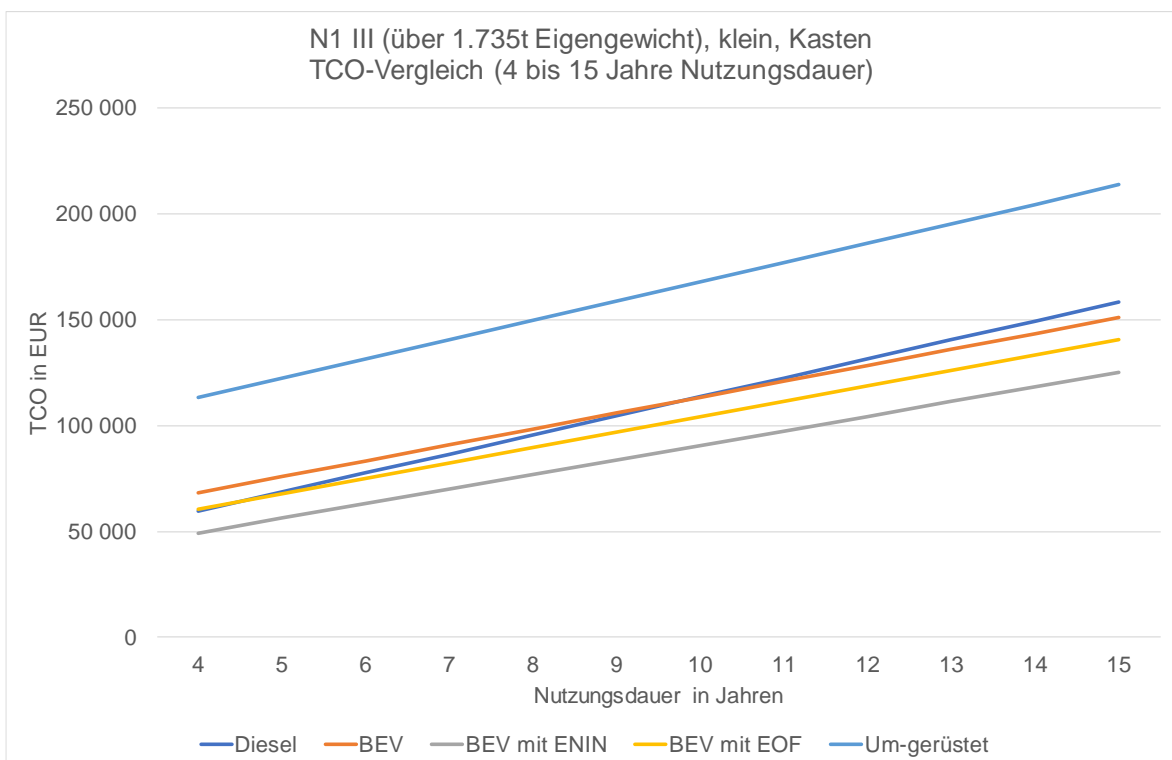
Ebenfalls in den TCO-Berechnungen nicht berücksichtigt sind die zum Teil noch etwas höhere Reparaturkosten bei BEV nach Unfällen. Diese sind teilweise der noch fehlenden Erfahrung vieler Werkstätten mit BEV geschuldet. Es ist zu erwarten, dass sich die Reparaturkosten bei BEV mit der voranschreitenden Elektrifizierung des Flottenbestandes reduzieren werden.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Ergebnisse für unterschiedliche Nutzungsdauern (die die Fahrzeuge mit Kasten und Fahrgestell sehr ähnliche Ergebnisse ergeben, werden nur die Ergebnisse für die Kastenfahrzeuge gezeigt).



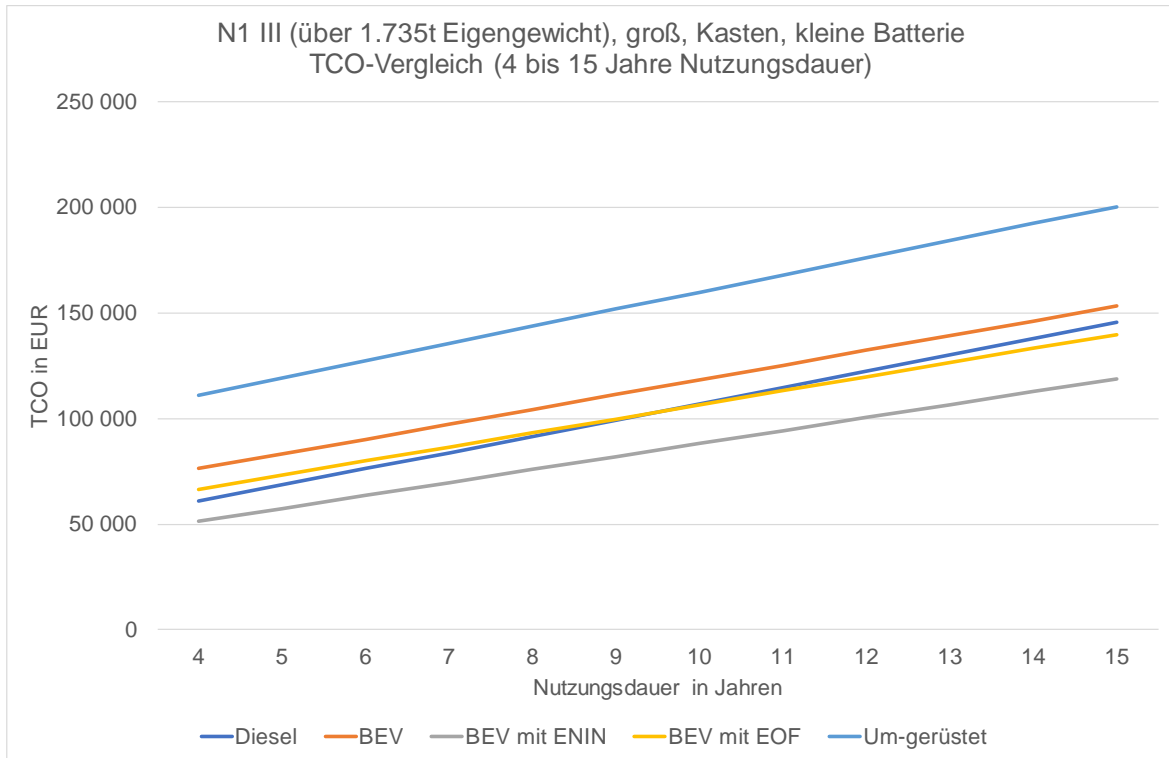
Quelle: eigene Berechnungen Herry Consult

Abbildung 10: TCO-Vergleich für N1/II in Abhängigkeit der Nutzungsdauer



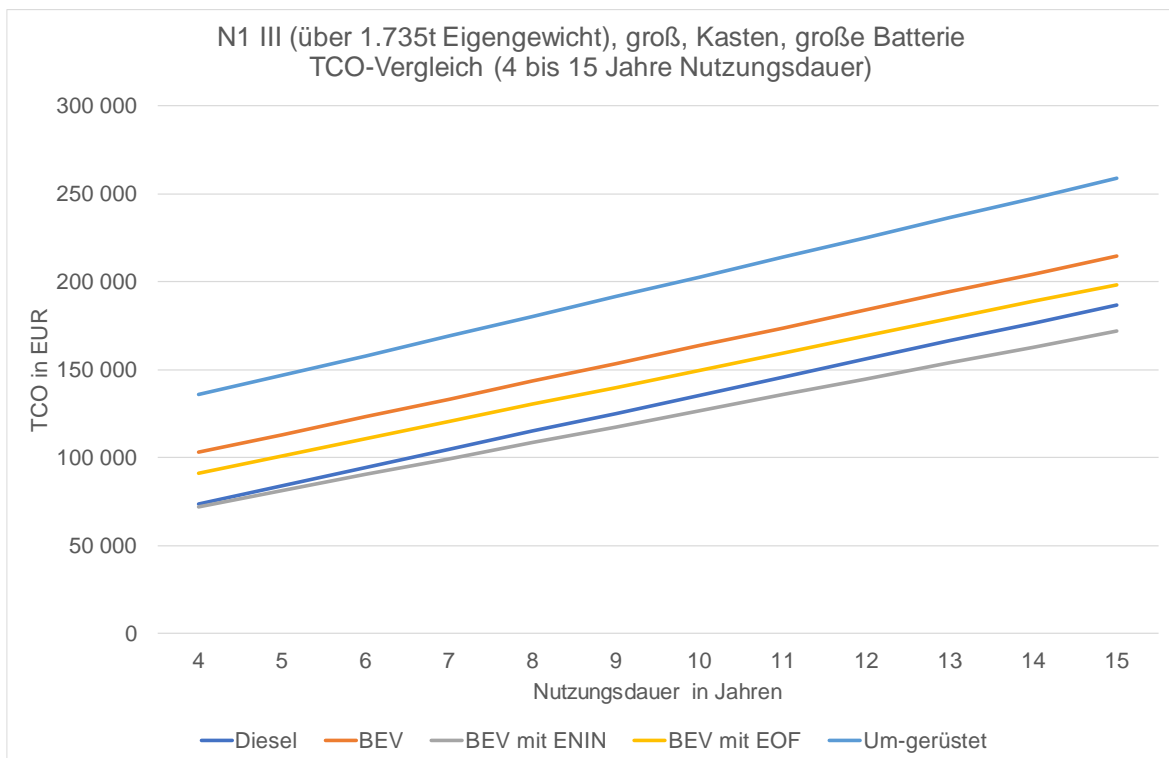
Quelle: eigene Berechnungen Herry Consult

Abbildung 11: TCO-Vergleich für N1/II/ (kleiner Kastenwagen) in Abhängigkeit der Nutzungsdauer



Quelle: eigene Berechnungen Herry Consult

Abbildung 12: TCO-Vergleich für N1/III (großer Kastenwagen, kleine Batterie)



Quelle: eigene Berechnungen Herry Consult

Abbildung 13: TCO-Vergleich für N1/III (großer Kastenwagen, große Batterie)

6.2 Alternative Lösungen

Im Kapitel 4 wurden die Umrüstung von Bestandsfahrzeugen auf E-Betrieb, das Sharen von Fahrzeugen zwischen Unternehmen, die Nutzung von Transporträdern sowie das Flottenmanagement und Fahrzeugpooling als potenzielle alternative Lösungen identifiziert. Die Kosten der Umrüstung sind bereits im Kapitel 6.1 mit abgebildet und mit den Kosten der Neuanschaffung eines N1-BEV verglichen worden. Mögliche Einsparungen durch Flottenmanagement und Fahrzeugpooling lassen sich nur für Flotten und nicht für Einzelfahrzeuge darstellen, ergeben sich aber aus den Kosten für die Einzelfahrzeuge (siehe Ergebnisse in Kapitel 6.1).

Da es aktuell kaum kommerzielle Angebote für das Sharing von N1-Fahrzeugen für Betriebe gibt und das Sharing nur sehr eingeschränkt für die Zielgruppe dieses Leitfadens (siehe Kapitel 1.1) eine sinnvolle Alternative darstellt (siehe Kapitel 4.2), ist es weder möglich noch zielführend die Kosten für ein solches Sharing darzustellen.

Für Kosten (TCO) der Nutzung eines E-Lastenrades während des gesamten Nutzungszeitraumes des Rades lassen sich ähnlich wie für die Kosten der N1-Fahrzeuge berechnen. Dazu wird wie für die N1-Nutzfahrzeuge ein Referenzlastenrad ausgewählt. Das Referenzlastenrad soll auf Radwegen einsetzbar sein und unter den dafür vorhandenen rechtlichen Voraussetzungen eine möglichst hohe Zuladung (Volumen und Gewicht) ermöglichen. Aus diesen Gesichtspunkten wurde das Produkt Urban Arrow Tender 1000 ausgewählt. Dieses Fahrrad hat folgende Konfiguration und Anschaffungskosten:

- Rahmengröße: 1000
- Aufbau: Post & Parcel 1300
- Eigengewicht: 90kg
- Länge: 271cm, Breite: 95cm, Höhe: 110cm
- Maximales Gesamtgewicht: 600kg
- Max. Zuladungsgewicht vorne: 300kg
- Maximalgewicht Radfahrer: 125kg
- Transportvolumen: 1300 Liter
- Akku: PowerPack 500: 500 Wh Akkukapazität, 46 km Reichweite (Verbrauch: ca. 11 Wh/km)
- Preis EUR 13.250,-- (ohne MwSt.)

E-Lastenfahräder werden im Durchschnitt vier Jahre genutzt, benötigen, um sicheren und reibungslosen Betrieb zu gewährleisten, ein bis zweimal im Jahr ein Service und haben am Ende ihrer Nutzungsdauer nur mehr einen vernachlässigbaren Restwert. Es wird angenommen, dass E-Lastenräder ausschließlich am Betriebsstandort mit Gewerbestrom geladen werden und durchschnittlich pro Einsatztag 40 km weit fahren. Weitere Kosten (neben Anschaffung, Service und Strom) fallen bei einem E-Lastenrad nicht an. Damit ergeben sich während der vierjährigen Nutzungsdauer Gesamtkosten der Nutzung in der Höhe von ca. EUR 15.500,-- bzw. durchschnittlich ca. EUR 3.900,-- pro Jahr. Dies sind im Vergleich zu den Kosten eines N1/II-BEV, das ebenfalls vier Jahre genutzt wird und nur 40 km pro Tag eingesetzt wird (EUR 45.500,-- ohne Förderung bzw. EUR 39.000,-- mit EOF-Förderung) sehr niedrige Kosten.

FACTBOX „Fahrzeuggesamtkosten (TCO)“:

- Die Gesamtkosten (TCO) während einer Nutzungsdauer von sieben Jahren unterscheiden sich bei den einzelnen Fahrzeugtypen zwischen Diesel-Fahrzeug und BEV folgendermaßen:
 - N1/II (bis 1.735 t Eigengewicht) mit einer 45 kWh Batterie (Reichweite max. 250 km, durchschnittliche Tagesfahrleistung: 155 km)
 - Diesel-Referenzfahrzeug: ca. EUR 64.000,-
 - Referenz-BEV ohne Förderung: + 9 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - Referenz-BEV mit EOF-Förderung: - 2 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - Referenz-BEV mit ENIN-Förderung: - 16 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - N1/III (ab 1.735 t Eigengewicht) mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von ca. 3.000 kg und einer 52 kWh Batterie (Reichweite max. 295 km, durchschnittliche Tagesfahrleistung: 250 km)
 - Diesel-Referenzfahrzeug: ca. EUR 95.000,-
 - Referenz-BEV ohne Förderung: - 5 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - Referenz-BEV mit EOF-Förderung: - 14 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - Referenz-BEV mit ENIN-Förderung: - 27 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - N1/III (ab 1.735 t Eigengewicht) mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3.500 kg und einer kleinen Batterie (47 kWh, Reichweite max. 160 km, durchschnittliche Tagesfahrleistung: 110 km)
 - Kastenfahrzeug und Fahrgestell sind in der Kostenbewertung sehr ähnlich, daher hier nur der Vergleich für das Kastenfahrzeug
 - Diesel-Referenzfahrzeug: ca. EUR 84.000,-
 - Referenz-BEV ohne Förderung: + 16 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - Referenz-BEV mit EOF-Förderung: + 3 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - Referenz-BEV mit ENIN-Förderung: - 17 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - N1/III (ab 1.735 t Eigengewicht) mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3.500 kg und einer großen Batterie (79 kWh, Reichweite max. 250 km, durchschnittliche Tagesfahrleistung: 200 km)
 - Diesel-Referenzfahrzeug: ca. EUR 105.000,-
 - Referenz-BEV ohne Förderung: + 27 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - Referenz-BEV mit EOF-Förderung: + 15 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - Referenz-BEV mit ENIN-Förderung: - 5 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
- In den angeführten Vergleichen sind folgende, unter gewissen Voraussetzungen mögliche Kostenreduktionen bei den N1-BEV nicht berücksichtigt, da diese Möglichkeiten sehr individuell in Abhängigkeit der jeweiligen Unternehmenssituation zu berechnen und daher in einer allgemeinen TCO-Berechnung nur sehr schwer zu integrieren sind:
 - THG-Prämie: Unter bestimmten Voraussetzungen besteht so die Möglichkeit, die mit den E-Fahrzeugen verbrauchte Energiemenge über einen Antragsberechtigten an Inverkehrbringer von Kraftstoffen zu übertragen und so jährlich Einnahmen zu lukrieren, die die Kosten des E-Fahrzeuges im Vergleich zum Einsatz eines Dieselfahrzeuges reduzieren.
 - Voraussetzungen: [Anrechnung \(erneuerbarer\) Strom \(umweltbundesamt.at\)](https://www.umweltbundesamt.at)

bzw. [FAQ-Kraftstoffverordnung_20231220 \(2\).pdf](#)

- Für die Anschaffung von N1-BEV kann der Öko-Investitionsfreibetrag mit 15 % angesetzt werden. Für Dieselfahrzeuge ist dies nicht möglich.
- Der Kostenunterschied zwischen Dieselfahrzeug und batterieelektrischem Fahrzeug (BEV) steigt mit der Größe der Batterie.
- Der Bedarf an Energie steigt mit der Größe und vor allem der Höhe des Fahrzeuges und mit der benötigten Reichweite.
- Energiebedarf und Batteriegröße beeinflussen die Gesamtkosten während der Nutzungsdauer.
- Mit der geeigneten Auswahl des BEV (angepasst an den tatsächlichen Transportbedarf und an die tatsächlich benötigte Reichweite) können Anschaffungskosten und Kosten während der gesamten Nutzungsdauer des BEV reduziert werden.
- Bei BEV, die größer als der eigentliche Bedarf sind und deren Batterie-Reichweite den eigentlichen Bedarf übertrifft, steigen die Gesamtkosten deutlich an, ohne dass dafür in der täglichen Abwicklung ein Mehrwert erzielt wird. Dies gilt für Dieselfahrzeuge nur sehr eingeschränkt.
- Vor dem Kauf eines BEV sollte eine Bedarfsanalyse hinsichtlich Transportbedarf (Volumen und Zuladung) und Reichweite erfolgen. Dies ermöglicht die Anpassung des Fahrzeuges an die Bedürfnisse und verhindert unnötige Ausgaben ohne Mehrwert für die Betriebsabläufe.
- Je länger die Behaltdauer des Fahrzeugs ist, desto besser schneidet das BEV im Vergleich zum Dieselfahrzeug ab, da der Vorteil des BEV bei den Treibstoffkosten bzw. Energiekosten pro gefahrenen Kilometer mehr genutzt wird.
- Die meisten BEV-Hersteller bieten eine Garantie auf die Batterie von acht Jahren bzw. 160.000 km. Sinkt in dieser Zeit die Akkukapazität auf unter 70 % der Leistung, wird die Garantie fällig. In den seltensten Fällen wird diese Garantie schlagend.
- Eine Nutzungsdauer bis acht Jahren wird ohne wesentlichen Batterieleistungsverlust möglich sein.
- Längere Nutzungsdauern können die Kapazität und damit die Reichweite reduzieren oder einen (kostspieligen) Batterietausch oder einen (etwas kostengünstigeren) Tausch einzelner Batteriezellen notwendig machen.
- Unabhängig von der Nutzungsdauer sind die Gesamtkosten für umgerüstete Fahrzeuge bei allen Fahrzeugtypen deutlich am höchsten.
- Die Umrüstung eines Bestandsfahrzeuges macht nur Sinn, wenn
 - das Bestandsfahrzeug einen guten Zustand aufweist und daher noch mindestens weitere sieben bis acht Jahre genutzt werden kann.
 - das Bestandsfahrzeug über Auf- und/oder Einbauten verfügt, die nicht auf ein neues Fahrzeug übertragen werden können und diese Ein- bzw. Aufbauten Anschaffungskosten von ca. EUR 50.000,- oder mehr (abhängig vom Fahrzeugtyp und von der Förderung, die für das BEV beansprucht wird) haben.
- Der Einsatz von Lastenfahrrädern reduziert die Kosten im Vergleich zu einem kleinen N1-Nutzfahrzeug bei gleichen Nutzungsbedingungen (vier Jahre Nutzungsdauer und 40 km Tagesfahrleistung) deutlich (- 60 % im Vergleich zu einem N1/II, das mit EOF gefördert wird).

7 Empfehlungen bez. Fahrzeuge

Die Analyse der Bedürfnisse der unterschiedlichen Fachgruppen zeigt, dass es nicht „fachgruppentypische“ Fahrzeugbedürfnisse gibt. Die aktuelle Nutzung der Fahrzeuge und die aktuellen Bestandsfahrzeuge sind innerhalb der Fachgruppen sehr heterogen. Flottengrößen hängen nicht von der Fachgruppe, sondern von der Unternehmensgröße ab. Durchschnittliche Fahrtenweiten pro Tag (die für die Batteriegröße ausschlaggebend sind) sind ebenfalls innerhalb der Fachgruppen aber auch im Vergleich zwischen Unternehmen unterschiedlicher Unternehmensgröße sehr heterogen. Einzig hinsichtlich des Unternehmensstandortes lässt sich ein gewisser Zusammenhang mit der durchschnittlichen Tagesfahrweite erkennen: Unternehmen mit Standort im städtischen Gebiet haben mit einer durchschnittlichen Tagesfahrweite von ca. 120 km, Unternehmen mit Standort im ländlichen, dünnbesiedelten Gebiet mit ca. 190 km eine deutlich höhere durchschnittliche Tagesfahrweite. Dennoch gibt es bei allen drei Raumtypen Unternehmen mit sehr niedrigen und sehr hohen Tagesfahrweiten, sodass auch diesbezüglich eine verallgemeinernde Fahrzeugempfehlung nicht zielführend ist.

Damit muss die Fahrzeugauswahl jedenfalls von den spezifischen Bedürfnissen und Einsatzbedingungen der jeweiligen Betriebe abgeleitet werden. Dabei ist das um und auf die Analyse des konkreten Transportbedarfes hinsichtlich Transportvolumen, Transportgewicht und Tagesfahrweiten bzw. Tourenfahrweiten. Diese Bedürfnisse definieren das Fahrzeug und damit den Energiebedarf (pro km und damit die laufenden Energiekosten) und die benötigte Batteriegröße. Diese wiederum beeinflusst die Anschaffungskosten. Details zum Zusammenhang zwischen der Fahrzeugkonfiguration mit den Kosten (Anschaffungskosten und Gesamtkosten während der Nutzungsdauer) sind im Kapitel 6 dargelegt.

Wichtige weitere zu beachtende Informationen im Zusammenhang mit der Fahrzeugwahl sind:

- Energiepreisentwicklung:
 - Die Gesamtfahrzeugkosten (TCO) die eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Fahrzeugauswahl darstellen, wurden mit den Treibstoff- und Energiepreisen zum Stand 17.11.2023 ermittelt.
 - Änderungen im Kostenverhältnis zwischen Dieselpreis und Strompreis für das Laden können die TCO-Ergebnisse verändern.
 - Mit der ökosozialen Steuerreform wurde eine CO₂-Steuer eingeführt, die jährlich steigt und sich im Jahr 2024 von EUR 32,50 auf EUR 45,-- pro Tonne CO₂ erhöht. Dies wird den Dieselpreis entsprechend erhöhen und damit das Kostenverhältnis zu Gunsten der BEV verbessern
 - Marktbedingte Preisveränderungen können kaum abgeschätzt werden.
- Förderungen
 - Für die Anschaffung von N1 Nutzfahrzeugen existieren auf Bundesebene zwei unterschiedliche Fördermöglichkeiten
 - ENIN: aktuell kein Fördercall offen, Vergabe nach Jurybewertung, Projekte werden nach ihrer CO₂-Einsparung bewertet, größere Flottenumstellungen haben größere Förderwahrscheinlichkeit, 36% der Anschaffungskosten werden bei Förderzusage gefördert

- EOF: Förderung bis 31.03.2024 laufend möglich, keine Juryentscheidung, Einreichung nach Kauf möglich, 30 % der Anschaffungskosten werden gefördert, auch für einzelnen Fahrzeugumstellung geeignet.
- Für die Errichtung von Ladestellen gibt es ebenfalls Förderungen, die bei der Fahrzeugumstellung mit zu bedenken sind.
- Umstiegszeitplan:
 - Fahrzeugneuanschaffungen bzw. der anstehende Austausch von Teilen der Dieselbestandsflotte (Erreichen des geplanten Nutzungsendes) sollten jedenfalls BEV-Anschaffungen sein, weil:
 - die Kostendifferenz zwischen BEV und Diesel über die gesamte Nutzungsdauer kaum mehr vorhanden sind bzw. wenn Förderungen lukriert werden auch unter den Gesamtkosten der Dieselfahrzeuge liegen können (vor allen abhängig von der Batteriegröße),
 - es aktuell Förderangebote für den Kauf von BEV gibt, jedoch nicht absehbar ist wie lange diese für N1-Fahrzeuge noch angeboten werden (für Firmen-Pkw gibt es zum Beispiel nur mehr in Ausnahmen Förderungen)
 - Aufgrund der deutlich höheren Kosten der N1/II-BEV mit größerer Batterie (und damit größerer Reichweite) sollte der Transport- und Reichweitenbedarf genau analysiert werden. So können überhöhte Kosten reduziert wird.
 - Bei einem Flottenaustausch größerer Flotten, sollten die verbleibenden Dieselfahrzeuge zunächst für jene Aufgaben eingesetzt werden, die höhere Reichweiten erfordern. So können die neu angeschafften BEV-Fahrzeuge, die dann für die Aufgaben mit geringeren Fahrtweiten eingesetzt werden, mit kleineren Batterien ausgestattet werden. Dies reduziert die Kosten (auch im Vergleich zur Anschaffung von Dieselfahrzeuge).

FACTBOX „Fahrzeugauswahl“ (Zusammenfassung der wichtigsten Hinweise bezüglich Fahrzeuge aus dem gesamten Leitfaden):


- Es gibt am Markt ein breites Angebotsportfolio an N1-BEV mit unterschiedlichen
 - Batteriegrößen und damit Reichweiten,
 - Zuladungsgewichten und Fahrzeuggrößen sowie
 - Ausführungen (Kastenfahrzeuge und Fahrgestelle, die mit unterschiedlichen Aufbauten versehen werden können).
- N1-BEV stehen in einer ähnlichen breiten Auswahl wie N1-Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren zu Verfügung.
- Fahrzeugneuanschaffungen bzw. der anstehende Austausch von Teilen der Dieselbestandsflotte (Erreichen des geplanten Nutzungsendes) sollten jedenfalls BEV-Anschaffungen sein, weil:
 - die Kostendifferenz zwischen BEV und Diesel über die gesamte Nutzungsdauer kaum mehr vorhanden sind bzw. auch unter den Gesamtkosten der Dieselfahrzeuge liegen können, wenn Förderungen lukriert werden,
 - es aktuell Förderangebote für den Kauf von BEV gibt, jedoch nicht absehbar ist, wie lange diese für N1-Fahrzeuge noch angeboten werden (für Firmen-Pkw gibt es nur mehr in Ausnahmen Förderungen),

- Neuzulassungen von N1-Nutzfahrzeugen mit Verbrennungsmotoren ab spätestens 2035 (in Österreich ab 2030 geplant) nicht mehr möglich sein werden,
- die Anzahl der öffentlich verfügbaren Ladestellen in Österreich stetig zunimmt und eine immer bessere Versorgung auch außerhalb des eigenen Standortes gewährleistet,
- N1-Fuel Cell Electric Vehicles (FCEV) kaum angeboten werden und die Betankungsinfrastruktur eine flächendeckende Versorgung noch nicht gewährleistet.
- Das Umrüsten von N1-Bestandsfahrzeugen auf BEV wird aktuell nicht gefördert und ist daher wirtschaftlich nicht zu empfehlen, außer Auf- und/oder Einbauten des Bestandsfahrzeuges kosten mehr als ca. EUR 50.000,- und können nicht auf ein neues Fahrzeug übertragen werden.
- Die Fahrzeugkonfiguration insb. bezüglich Größe und benötigter Fahrtweite hat einen starken Einfluss auf die Gesamtkosten während der Nutzungsdauer des BEV-Fahrzeuges (TCO). Dieser Einfluss ist deutlich höher als bei Dieselfahrzeugen (siehe Factbox 06. Fahrzeuggesamtkosten):
 - Der Bedarf an Energie steigt mit der Größe und vor allem der Höhe des Fahrzeuges und mit der benötigten Reichweite.
 - Energiebedarf und Batteriegröße beeinflussen die Gesamtkosten während der Nutzungsdauer.
 - Mit der geeigneten Auswahl des BEV angepasst an den tatsächlichen Transportbedarf und an die tatsächlich benötigte Reichweite können Anschaffungskosten und Kosten während der gesamten Nutzungsdauer des BEV reduziert werden.
 - Bei BEV-Fahrzeugen, die größer als der eigentliche Bedarf sind und über eine Batterie verfügen, die eine Reichweite ermöglichen, die über den eigentlichen Bedarf hinaus geht, steigen die Gesamtkosten deutlich an, ohne dass dafür in der täglichen Abwicklung ein Mehrwert erzielt wird. Dies gilt für Dieselfahrzeuge nur sehr eingeschränkt
 - Vor dem Kauf eines BEV sollte eine Bedarfsanalyse hinsichtlich Transportbedarf (Volumen und Zuladung) und Reichweite erfolgen. Dies ermöglicht die Anpassung des Fahrzeuges an die Bedürfnisse und verhindert, Ausgaben zu tätigen, die keinen Mehrwert für die Betriebsabläufe bringen.
 - Der Einsatz von Lastenfahrrädern reduziert die Kosten im Vergleich zu einem kleinen N1-Nutzfahrzeug bei gleichen Nutzungsbedingungen (vier Jahre Nutzungsdauer und 40 km Tagesfahrleistung) deutlich (- 60 % im Vergleich zu einem N1/II, das mit EOF gefördert wird).
- Der Einsatz von Lastenfahrrädern ist unter folgenden betrieblichen Voraussetzungen möglich:
 - Eingeschränkter Personaleinsatz am Zielort (Anzahl mitfahrende Personen)
 - Reduziertes Gewicht bzw. Transportvolumen der zu transportierenden Ladung bzw. Ausrüstung (je nach Radtyp bis zu ca. 500 kg Nutzlast inkl. Fahrer:in bzw. bis zu ca. 1.500 l Transportvolumen)
 - Überschaubare Streckenlänge der Route bzw. Fahrt vom Betriebsstandort zum Arbeitseinsatz (bis max. 30 km Entfernung Betriebsstandort – Kund:innen-Standort).
- Der Einsatz von Lastenfahrrädern kann folgende betriebliche Vorteile bringen:
 - Wegfall der Parkplatzsuche mit dem N1-Nutzfahrzeug
 - Reduktion Zeitaufwand für Fahrtzeiten im städtischen Bereich (keine Staus)
 - Keine Zufahrtbeschränkungen
 - Kein Führerschein notwendig (Einsatz auch durch Lehrlinge möglich)

- In bestimmten Bereichen kürzere Routen möglich
- Geringe Anschaffungs- und Betriebskosten
- Überblick und Information zu am Markt befindlichen N1-BEV:
<https://datenbank.e-fahrzeuge.info/vehicles?s=v>
- Überblick und Information zu am Markt befindlichen Lastenfahrrädern:
<https://cargobike.guide/modell/>

8 Empfehlungen bezüglich Laden

Sinnvolle Ladeleistungen (kW) und Nutzeranforderungen helfen bei der Auswahl der passenden Ladelösung. Je nach Anwendung für normales Laden von 11 kW (16 A min. Ladestrom) bis 22 kW (32 A Ladestrom) bis hin zur DC-Schnellladestation kann die passende Ladelösung für Betriebsstandorte unterschiedlich ausfallen und ist die passende Ladeart (AC oder DC) zu finden. In der Regel werden Ladeleistungen für normales Laden mit einer Stehzeit von > 2 – 3 Stunden, welche auch über ein Lade-, und Lastmanagement angesteuert und darüber integriert werden können, von 11 - 22 kW für Normalladen ausreichend sein. Für Anforderungen mit kürzeren Stehzeiten und damit verbundenen schnelleren Ladevorgängen empfiehlt sich eine DC-Schnellladestation (CCS) beginnend bei einer Ladeleistung von 22,5 kW DC oder auch 50kW DC für die Errichtung und Installation an Betriebs-, Firmenstandorten. Die aktuell handelsüblichen Leistungsklassen für DC-Wallboxen sind 22,5 – 30 kW CCS und für die Anwendung Standladesäulen, Ladestationen für aktuell verfügbaren N1-BEV DC-Standladesäulen, Ladestationen mit einer Leistungsklasse bis 50 kW CCS.

| N1-BEV an Betriebs-, Firmenstandorten | Wechselstrom (AC) 11 kW oder 22kW | Gleichstrom (DC) 22,5 kW oder 50 kW |
|--|---|---|
| Normalladen AC | Typ 2 Stecker  | |
| Schnellladen DC | | Combo Stecker CCS  |

Quelle: eigene Darstellung Manfred Münzberger

Tabelle 14: Ladearten und Ladestecker

Eine Ladestation für Normalladen mit Wechselstrom AC, mit 11 oder 22 kW lässt sich beispielsweise „relativ“ einfach in die Niederspannungsverteilung einer Gebäude-, Hausinstallation integrieren und anschließen. Die vorhandenen Netzanschlussleistungen und die Nutzung eines Lastmanagement sind jedenfalls zu berücksichtigen und zu prüfen. Auch die gemeinsame Errichtung und Nutzung von selbst erzeugtem Photovoltaikstrom – „Sonnenstrom“ - lässt sich ebenfalls relativ einfach durch berechnete Elektrogewerbebetriebe umsetzen. Kommt der „Fahrstrom“ für das Elektroauto, für die N1-BEV von der eigenen Photovoltaikanlage, ist das Gefühl nicht nur sauber, sondern auch günstig zu fahren unbeschreiblich. Für den optimalen Betrieb einer Photovoltaikanlage in Kombination mit einem N1-BEV sind jedenfalls auch passende Ladestrategien unerlässlich.

Die meisten modernen am Markt erhältlichen N1-BEV können bereits dreiphasig mit Wechselstrom laden. Um den Wechselstrom Ladevorgang starten zu können, müssen mindestens 1,4 kW (einphasig) an elektrischer Leistung vorhanden sein. Dies entspricht einem lt. Norm vorgegebenen Mindestladestrom von 6 A bei 230 V. Empfohlen wird jedoch ein Mindestladestrom von 10 A, das entspricht einer Ladeleistung (einphasig, 230V/10A) von 2,3 kW. Die minimale Ladestromvorgabe für das Laden der Fahrzeuge wird einerseits von der Ladestation und andererseits von einem übergeordneten Lastmanagement vorgegeben und kann im Bedarfsfall gesteuert werden. Der maximale Ladestrom wird einerseits vom Fahrzeug selbst und andererseits von der Belastbarkeit, der Stromtragfähigkeit der Ladeleitung bestimmt. Um nicht zu viel Strom vom Netz zu beziehen, kann durch gesteuertes Laden mit Lastmanagement – „das rauf- und runter Regeln der Ladestromvorgabe“ der Netzbezug und bei einer vorhandenen Photovoltaikanlage, der selbst erzeugte Strom optimal genutzt werden.

8.1 Wie hoch sind die Kosten für eine Ladung?

Die tatsächlichen Ladekosten (Energiekosten) für das Laden eines Elektrofahrzeugs hängen von vielen Faktoren ab:

- Vom Ladestandort:
 - kann „**privat**“ an der eigenen Ladestation geladen werden oder
 - muss eine öffentliche Ladeinfrastruktur genutzt werden?
- Akkukapazität bzw. die Energiemenge [kWh] die geladen wird, bzw. werden muss
- Ladetyp / Ladeart (AC / DC) bei öffentlicher Ladeinfrastruktur und unterschiedliche Tarifgestaltung
- On-Board Charger - Ladegerät (1-phasig oder 3-phasig), wenn Ladestationsanbieter-, und Betreiber mit zeitabhängigen Ladetarifen genutzt werden
 - Unterstützt der on-board Charger die Ladung mit 3-phasiger Beschaltung (11 oder 22kW)?
- Tarif – und Preisgestaltung innerhalb der genutzten (eigene oder private vs. öffentliche) Ladeinfrastruktur. Grundsätzlich muss jede öffentliche Ladestation die Möglichkeit anbieten, punktuell aufzuladen (per Ad-hoc Preis/Direct Payment). Ansonsten gibt es noch die Möglichkeit einen Vertrag (Dauerschuldverhältnis) mit einem Ladestromanbieter einzugehen. Dieser wiederum kann durch einen **Tarif** oder mit einer **Pauschale** abrechnen.
 - Aktuell rechnen einige Anbieter öffentlicher Ladeinfrastruktur noch über eine Zeiteinheit / Zeittarif [min] ab;
 - Die Umstellung der Ladetarife für die Abrechnung über die Energiemenge [kWh] bzw. auch Mischtarife aus Zeit und kWh sind bereits bei vielen Ladestromanbietern eingeführt und wird von diesen angeboten.
- Ebenfalls richtet sich der aktuelle **Kilowattstundenpreis** nach dem vereinbarten Vertrag (Tarif) mit dem **Energieversorger**, der Gesamtabnahme in Hinsicht auf die zugeführte Kapazität.

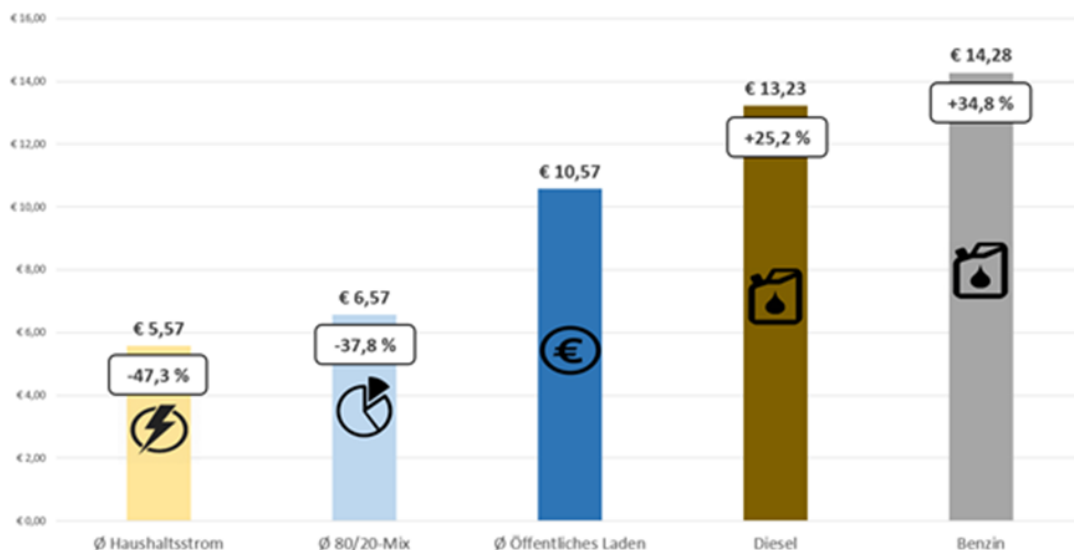
Es kann keine pauschale Aussage darüber getroffen werden, wie hoch die Preise für das Laden eines E-Autos, N1 BEV Nutzfahrzeuge sind. Dies ist insbesondere von der Möglichkeit zur Nutzung eigener Ladestationen vs. öffentlicher Ladestationen und der angebotenen Tarife abhängig. Insbesondere die Preistransparenz bei öffentlichen Ladestationen lässt noch zu wünschen übrig und steht auch demensprechend in der Kritik. Dennoch gibt nachfolgende Tabelle beispielhaft, sowie

die Grafik der Arbeiterkammer, umfangreicher einen Ausblick mit welchen Größenordnungen in etwas zu rechnen sein wird.

| Beispielrechnung FIAT eDucato L2 47* (49kWh) Energieverbrauch ~ 30 kWh / 100 km Herstellerangabe | AC-Laden (bei „Vollladung“ 49 kWh bzw. pro 100 km) Annahme; Heimladung in einem „Musterhaushalt 3.500 kWh“, 29,00 €Cent, Gesamtkosten inkl. Netzkosten, Steuern und Abgaben | | SMATRICS Tarif CHARGE BASIC* Beispielhafter Tarif Tarife Stand Jänner 2024 ohne Grundgebühr, alle Preise inkl. 20% UST | | |
|---|---|------------------|--|------------------------------|--------------------------------|
| | Preis für 49 kWh | Preis pro 100 km | AC 11 - 22 kW (€ 0,60 / kWh) | DC 50kW (€ 0,65 / kWh) | DC 150 kW (€ 0,70 / kWh) |
| Normalladen AC | € 14,21 | € 8,70 | ~ € 18,00 | | |
| Schnellladen DC | - | - | - | ~ € 19,50 | ~ € 21,00 |

Quelle: eigene Darstellung basierend auf Daten aus <https://www.fiatprofessional.com/at/ducato/neuer-ducato/all-in-one> (Beispielrechnung), <https://www.e-control.at/konsumenten/strom/strompreis/was-kostet-eine-kwh> (Heimladung Musterhaushalt) sowie <https://smatrics.com/privat/laden/tarife> (SMATRICS Tarif) durch Manfred Münzberger

Tabelle 15: Vergleich der Ladungskosten für ein N1 BEV Nutzfahrzeug (Stand 01.07.2023 und 01.01.2024)



Quelle: Preisdurchschmelzung bei E-Mobilität, Arbeiterkammer Wien:

https://wien.arbeiterkammer.at/service/presse/Preisdurchschmelzung_bei_E-Mobilitaet.html

Abbildung 14: Durchschnittlicher Preis nach Treibstoffart oder Tarif für eine 100km-Wegstrecke (Stand 08.2022)

Wie aus der Erhebung der Arbeiterkammer ersichtlich ist, ist im Durchschnitt das Laden über den Haushaltsstrom am günstigen (gelbe Säule) und das Laden an öffentlicher Ladeinfrastruktur von den unterschiedlichen Tarif- und Preisgestaltungen abhängig (blaue Säule). Aktuell sind die Energiekosten pro 100 km im Schnitt bei E-Autos günstiger als bei Benzin- oder Dieselfahrzeuge

8.2 Den Netzanschluss, die eingekaufte Netzanschlussleistung, prüfen!

Es ist mit Projektbeginn eine Netzanfrage beim zuständigen Verteilnetzbetreiber (VNB) durchzuführen vor allem wenn bereits vor Planungsbeginn klar ist, dass keine Netz Leistungsreserve vorhanden ist.

ACHTUNG: für Ladestationerrichter und Ladestationsbetreiber sind die TOR, Technische und Organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen beachten!

Ladeeinrichtungen >3,68kVA müssen über eine bidirektionale digitale Kommunikationsschnittstelle verfügen und eine Steuerbarkeit mittels gängigem Kommunikationsprotokoll (offener Standard) möglich sein (bspw. OCPP, Modbus RTU, Modbus TCP, EEBUS)

Weiters ist zu berücksichtigen, dass ein etwaiges Lade-, und Lastmanagement (insbesondere bei Standorten mit mehreren Ladepunkten, sogenannten Multipoint-Anlagen, 1 – n Ladepunkte) viele Vorteile mit sich bringt. Dazu zählen unter anderem:

- Die benötigte Leistung bzw. Energiemenge kann über einen bestimmten Zeitraum für einen Ladepunkt bereitgestellt werden
- Im Bedarfsfall können die E-Autos schneller geladen werden
- Die durchschnittliche Ladeleistung ist bei „best effort“ (wesentlich) höher als bei einer garantierten Mindestleistung.
- Fahrzeuge können (sequentiell statt parallel) und somit mit der optimalen Ladeleistung geladen werden (energiesparend, Lebensdauer)
- Unterstützt die Eigenstromoptimierung über eine Photovoltaikanlage (Strom wird dann genutzt, wenn er produziert wird)
- Variable Energiepreise können optimal genutzt werden
- Die Ladeleistung/en je Ladepunkt können über ein Last-, Energiemanagement so begrenzt werden, dass die Netzkosten minimal sind bzw. die eingekauften Netzanschlussleistungen nicht überschritten werden.
- Gesteuerte höhere Ladeleistungen können auch bei Mischnutzungen Vorteile haben, z.B. für Dienstautos oder E-Carsharing (Analog zu den Telekommunikationsnetzen wird also keine Mindestleistung garantiert, sondern die „best effort-Leistung“ die zur Verfügung steht)

Bei der Planung und Ausführung der Ladestationen ist auf die Gleichzeitigkeiten, d.h. die gleichzeitige Nutzung von mehreren Ladestationen bzw. Ladepunkte zu achten. Eine sinnvolle Dimensionierung und Bereitstellung der Netzanschlussleistung ist daher zweckmäßig. Jede zusätzlich eingekaufte Netzanschlussleistung (kW) beim Verteilnetzbetreiber (VNB) kostet Geld, vor allem dann, wenn diese aufgrund der Anwendungsfälle und dem Nutzungsverhalten nicht benötigt wird. Eine genaue Berechnung und die Festlegung der erforderlichen Netzanschlussleistungen,

Netzbereitstellungsentgelten¹⁷ je eingekaufte kW ist in Abhängigkeit der Anwendungsfälle, der Anzahl der Wallboxen (Ladepunkte) und dem allgemeinen Nutzer:innenverhalten durchzuführen und ist für jeden Anwendungsfall zu erstellen, sowie für jedes Objekt unumgänglich festzulegen. Diese Festlegungen sind in enger Abstimmung mit den Anforderungen und der Nutzung des Standortes zu treffen. Bei der Festlegung zur Anzahl und Ausführung der Ladestationen bzw. Wallboxen ist die zu erwartende höhere Nachfrage (durch die angeschafften E-N1-Nutzfahrzeuge und ggf. auch andere E-Fahrzeuge) beim Ausbau der Ladeinfrastruktur zu berücksichtigen.

8.3 Wo soll die Ladeinfrastruktur installiert werden?

Gibt es in der näheren Umgebung bereits öffentlichen zugängliche Ladestationen? Das hilft bei Einsparungen zur eigenen Ladestation und den damit verbundenen Investitionen! Eventuell macht es Sinn, entsprechende Ladekarten anzuschaffen

Folgende Kriterien sind zu prüfen, um die geeigneten Stell-, und Ladeplätze für die Ausstattung mit Ladestationen und Ladepunkten auszuwählen:

- Lage und Sichtbarkeit für Arbeitnehmer und oder Besucher, Gäste
- Größe und Anordnung der Stellplätze für N1 BEV Nutzfahrzeuge
- Geometrie der Stellplätze - die Mindestmaße eines Stellplatzes für N1 Fahrzeuge berücksichtigen
- Lage und Anschlussmöglichkeit für die Ladekabel (Länge der Ladekabel und Ladeleitungsgarnituren) sind zu prüfen. Für DC Gleichstromladekabel für Ladeleistungen mit bis zu 350 kW sind beispielsweise Ladekabel aktuell mit max. ca. 8,5m zugelassen.
- die E-Stellplätze sollten gute gekennzeichnet leicht gefunden werden.
- Witterungsschutz und Beleuchtung
- Stell-, und Ladeplätze in Garage bzw. unter Carports sind unabhängig von Witterungseinflüssen
- Befestigungsmöglichkeiten - Wandmontage erspart Kosten für die Ladesäule
- Entfernung zum Stromanschluss - je kürzer die Leitung, umso besser. Grabarbeiten, Brandabschottungen, Mauerdurchbrüche kosten (viel) Geld. Besprechen Sie mit dem Elektriker die Möglichkeiten und sehen Sie bei Neu- und Umbauten Leerverrohrungen vor.
- Besteht die Möglichkeit bei Mitarbeitern zu Hause eine Mitarbeiter Heimpladestation zu errichten und kann diese in das „Firmennetz“ eingebunden werden?
- Werden Teile oder die gesamte E-Ladeinfrastruktur als Betreibermodell an einen Dritten (Contractor oder externer Betreiber) vergeben, so müssen Kostenblöcke und Services wie beispielsweise
 - der laufende Betrieb,
 - die Abrechnung und Verrechnung von Ladevorgängen, auch an der Heimpladestation
 - Service, Wartung und wiederkehrende Prüfungen
 - gegebenenfalls Hotline und ein online Support

¹⁷ <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20010107&FassungVom=2022-01-01>

in ein Betreibermodell übergeführt und von einem Betreiber (Dritten) angeboten und abgerechnet werden.

8.4 Darf der Ladestrom überhaupt abgerechnet und weiterverkauft werden?

JA! Zwar ist der Verkauf von und Handel mit Strom in Österreich lt. EIWOG (Elektrizitätswirtschafts- und –organisationsgesetz) Elektrizitätsunternehmen vorbehalten. Gemeint ist vereinfacht gesagt nur Strom vom öffentlichen Netz, also Strom, wo der Verbraucher fix mit dem Zähler verbunden ist. Die Belieferung des Zählpunkts fällt somit unter das EIWOG und wird von einem Stromlieferanten durchgeführt. Im Vergleich dazu ist ein Ladestellenbetreiber kein Stromhändler, sondern fällt unter die GewO. Eine Gewerbeberechtigung („Betrieb einer Stromtankstelle“ ist ein freies Gewerbe) ist jedoch nur notwendig, wenn der Verkauf gewerblich betrieben wird (nur Weiterverrechnung) und nicht als eine Nebentätigkeit des Hauptgewerbes zu werten ist.

8.5 Welche Bau- und gewerberechtlichen Genehmigungen sind einzuholen?

Baurecht ist in Österreich Ländersache und daher in jedem Bundesland unterschiedlich geregelt. In der Regel sind private Heimladestationen in allen Bundesländern als freie Bauvorhaben einzustufen und brauchen keine Genehmigung. Zu beachten sind jedoch die besonderen Bestimmungen insbesondere bei größeren Bauvorhaben, hohen Ladeleistungen, zur Lüftung, notwendigen Fundamenten, etc. im jeweiligen Bundesland. Vor der Installation ist eine Kontaktaufnahme mit der Behörde zweckmäßig, um eine vorläufige Einschätzung des Vorhabens zu erreichen. Die zuständige Behörde stellt fest, ob das Vorhaben bewilligungsfrei, anzeigepflichtig oder genehmigungspflichtig ist. Eine Kontaktaufnahme ist bei Fragen und zur Abklärung der Anforderungen mit der Behörde jedenfalls zu empfehlen.

Gewerbliche E-Ladestationen unterliegen zwar dem Gewerberecht, es handelt sich dabei aber per se um keine genehmigungspflichtigen Anlagen, solange nicht spezifische ungewöhnliche oder gefährliche örtliche Umstände oder spezifische ungewöhnliche Ausführungsweisen für eine Genehmigungspflicht im konkreten Sonderfall sprechen. Detaillierte Informationen sind in dem Leitfaden für private und Betriebe nachzulesen¹⁸

8.6 Wann sind Ladestationen bzw. Leerrohre verpflichtend vorzusehen?

Am 30. Mai 2018 wurde die EU-Gebäuderichtlinie (Richtlinie 2018/844/EU) angepasst, welche bis 10. März 2020 in die Bauordnungen der jeweiligen Länder überführt werden musste. Die neue Richtlinie sieht vor, dass bei Neubauten von Wohngebäuden und größeren Renovierungen alle Stellplätze mit Leerverrohrung ausgestattet werden müssen, sofern mehr als 10 Parkplätze vorhanden sind. Bei Nichtwohngebäude mit mehr als 10 Parkplätzen muss mindestens 1 Ladepunkt und 20% Leerverrohrung sichergestellt werden. Bei der Ausgestaltung der Leerverrohrung ist jedenfalls auf eine ausreichende Dimensionierung, notwendige Radien und eine mögliche spätere Integration von weiteren Wallboxen zu achten. Genauere Informationen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

¹⁸ https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:813a1c87-f7c1-4d26-8a3d-481ffc407ee/eTankstelle_leitfaden_betriebe.pdf

| Richtlinie EU 2018/844 | Umfang | Verpflichtung für Mitgliedsstaaten |
|--|---|---|
| Neue Gebäude und Gebäude mit umfassender Renovierung | Nichtwohngebäude mit mehr als 10 Parkplätzen | Es muss mindestens 1 Ladepunkt sichergestellt werden Es muss für mindestens 1 von 5 Parkplätzen eine Leerverrohrung sichergestellt werden (20%) |
| | Wohngebäude mit mehr als 10 Parkplätzen | Es muss für jeden Parkplatz eine Leerverrohrung sichergestellt werden (100%) |
| Bestehende Gebäude | Nichtwohngebäude alle Gebäude mit mehr als 20 Parkplätzen | Festlegung der Anforderungen für die Mindestanzahl der Ladepunkte - gültig ab 2025 |

Quelle: e-Mobility Check - Laden im Bestandswohnbau. EBE Mobility & Green Energy GmbH: <https://www.ebe-mobility.at/e-mobility-check-laden-im-wohnbau/>

Tabelle 4: EU Gebäuderichtlinie EU2018/844, Quelle: e-Mobility Check Leitfaden

8.7 Weitere Rahmenbedingungen für den Betrieb einer Ladestation

Werden Ladestationen und Ladepunkte an **öffentlichen-, und halböffentlichen** Standorten errichtet und betrieben sind zusätzliche Anforderungen zu berücksichtigen:

- EU AFIR – Alternative Fuel Infrastructure Regulation
 - An allen öffentlich zugänglichen LP soll punktuell Aufladen und Betanken möglich sein
 - Unter punktuellm Laden und Betanken werden ad-hoc-Zahlungsmethoden verstanden und sollen zur Verfügung stehen, auch wenn vertragsbasierte Zahlungen möglich sind.
 - Unter Ad-hoc Zahlungsmethoden werden Bezahlvorgänge, ohne dass ein weiteres Vertragsverhältnis eingegangen werden muss, also das Bezahlen mit Debitkarte (Bankomatkarte) oder Kreditkarten, verstanden.
 - An öffentlich zugänglichen Ladepunkten, die ab dem In Kraft treten errichtet werden, muss punktuell Aufladen möglich sein, mit mindestens eines der folgenden Geräte:
 - Zahlungskartenleser*
 - Geräte mit Kontaktlosfunktion*
 - LP mit < 50kW, Zahlung über Endgeräte und Einrichtungen, die eine Internetverbindung nutzen und einen sichern Zahlungsvorgang ermöglichen (z.B. QR-Code)
- BEV - Eichrechtsverordnung (Eichvorschriften für Ladetarifgeräte)

eichrechtskonforme Ladeeinrichtungen / Ladestationen (www.bev.gv.at)

- Gilt für Ladetarifgeräte für den amtlichen oder rechtsgeschäftlichen Verkehr
- Verordnung seit dem 1. Juni 2023 in Kraft¹⁹
- Ab dem 1. Jänner 2026 dürfen nur mehr Ladetarifgeräte erst-, neu oder nachgeeicht werden die den Anforderungen der Verordnung entsprechen.
- Ladetarifgeräte gem§2, die dieser Verordnung nicht vollständig entsprechen, der Verordnung Amtsblatt für das Eichwesen Nr.1/2016, oder mit den jeweils erteilten Zulassungen gem. §2 Abs. 2 oder Abs. 3 der Eich-Zulassungsverordnung übereinstimmen und die Eichfehlergrenzen der in§2 Abs. 3 genannten Bestimmungen einhalten, dürfen bis 31.12.2025 erst-, neu oder nachgeeicht und bis 31.12.2032 verwendet werden. DC-Ladetarifgeräte gemäß Abschnitt B Ziffer 10 Tabelle 2, der Verordnung

- Sachbezugswerteverordnung – Aufladen von Elektrofahrzeugen²⁰

Kann ein Dienstnehmer ein firmeneigenes Kraftfahrzeug, Fahrrad oder Kraftrad mit einem CO₂-Emissionswert von Null Gramm pro Kilometer für Privatfahrten zu nutzen, ist ein Sachbezugswert von Null anzusetzen.

Kann der Dienstnehmer beim Arbeitgeber ein firmeneigenes Elektrofahrzeug, welches auch privat genutzt werden darf, unentgeltlich aufladen, ist kein Sachbezug anzusetzen.

Seit 1.1.2023 ist kein Sachbezug anzusetzen, wenn der Arbeitgeber die Kosten ersetzt oder trägt für das

- Aufladen an öffentlichen Ladestationen (die Kosten müssen nachgewiesen werden)
- Aufladen zu Hause: Die verwendete Ladevorrichtung muss die Zuordnung der Lademenge zu einem Fahrzeug sicherstellen. Für das Jahr 2023 beträgt der maßgebliche Strompreis 22,247 Cent/kWh (der Wert wird ab 2024 jährlich bis 30.11 jeden Jahres festgesetzt).

Kann die Ladeeinrichtung nachweislich die Lademenge nicht dem Fahrzeug zuordnen, können dennoch für Lohnzahlungszeiträume zwischen 1.1.2023 und 31.12.2025 bis zu 30 EUR pro Monat pauschal ersetzt werden, ohne dass ein Sachbezug angesetzt werden muss.

Ersetzt der Dienstgeber ganz oder teilweise die Kosten für die Anschaffung einer Ladeeinrichtung für ein firmeneigenes Elektrofahrzeug oder schafft er für den Dienstnehmer eine Ladeeinrichtung an, ist bis zur Höhe von 2.000 EUR kein Sachbezug anzusetzen.

FACTBOX „Laden“:

- Der EU-weit genormte Ladestecker für AC-Normalladung bis 43 kW ist der Typ 2-Stecker.
- Der EU-weit genormte Ladestecker für DC-Schnellladung ist der CCS-Stecker.
- Die Ladedauer mit der AC-Normalladung 11 kW bei einem Energiebedarf/Energieverbrauch von ~ 30 kWh / 100km benötigt unter optimalen Bedingungen rund 3 Stunden.
- Die Ladedauer mit der AC-Normalladung 22 kW bei einem Energiebedarf/Energieverbrauch von ~ 30 kWh / 100km benötigt unter optimalen Bedingungen rund 1,5 Stunden.

¹⁹ <https://www.wko.at/stmk/gewerbe-handwerk/fahrzeugtechnik/eichvorschriften-fuer-ladetarifgeraete--neue-verordnung>

²⁰ <https://www.wko.at/lohnverrechnung/aufladen-elektrofahrzeuge-arbeitsplatz>

- Für kürzere Steh- und Ladezeiten kann eine DC-Schnellladeinfrastruktur $\geq 22,5$ kW bis 50 kW DC genutzt werden.
- Der durchschnittliche Jahresenergiebedarf für ein N1-BEV-Nutzfahrzeug (30 kWh /100 km) liegt bei einer Jahresfahrleistung von ~ 30.000 km bei ca. 8.000 - 10.000 kWh.
- Die Ladedauer hängt von der abgegebenen Ladeleistung der Ladestation, dem Batteriemanagement, dem Ladesystem des Fahrzeuges (AC oder DC) und den Umgebungsbedingungen (Temperatur) ab.
- Eine Prüfung der unterstützten Ladeleistung kW (AC und DC) für die zum Einsatz kommenden N1-BEV-Fahrzeuge ist wichtig.
- Aktuell am Markt verfügbare N1-BEV-Fahrzeuge unterstützen Ladeleistungen AC bis 22 kW und DC bis 50 kW. Es empfiehlt sich, die Angaben im Einzelfall beim Fahrzeughersteller bestätigen zu lassen.
- Es ist wichtig, den Leistungsbedarf am Standort unter Einbeziehung aller Verbraucher:innen (Gesamtleistungsbedarf) inkl. eines Lastmanagement und unter Berücksichtigung der Nutzer:innenanforderungen für den Einsatz der N1-BEV Fahrzeuge zu ermitteln, um Netzanschlussleistungen zu optimieren und nicht zu überlasten.
- Ein Lastmanagement hilft Netzbelastungen zu reduzieren und den Anteil am Eigenstromverbrauch zu optimieren.
- Eine Integration in ein Energie- und Lastmanagement ist möglich und sollte genutzt werden. Die gängigen Schnittstellen und Protokolle der Ladestationshersteller für das Lastmanagement sind zu prüfen. Gängige Protokolle sind OCPP 1.6 und Modbus RTU / TCP.
- Projektierung der Ladeinfrastrukturprojekte gemäß den tatsächlichen Anforderungen der Nutzer:innen: Teuer geplante, eingekaufte und nicht genutzte Netzbezugsleistungen machen es unrentabel und können ein Projekt bereits in der Anfangsphase verhindern. Für viele gewerbliche Anwendungen ist bereits eine Wallbox mit 11 kW (3-phasig, 230 V/ ≤ 16 A) oder 22 kW (3-phasig, 230 V / ≤ 32 A) je auszustattendem Stellplatz ausreichend.
- Hilfreich ist die Durchführung eines Installationschecks und die Prüfung der Anschlüsse zur Errichtung der E-Ladeinfrastruktur sowie der erforderlichen baulichen Maßnahmen anhand der örtlichen Gegebenheiten.
- Nicht alle E-Fahrzeuge laden zur gleichen Zeit! Wie bei herkömmlicher Elektro-Planung ist es auch bei Ladeinfrastruktur notwendig, für die Dimensionierung Gleichzeitigkeitsfaktoren zu berücksichtigen.
- Vor Errichtung der Anlage ist eine Netzanfrage beim zuständigen Verteilnetzbetreiber (VNB) durchzuführen.
- Für Ladestationen $> 3,68$ kVA besteht eine Meldepflicht.
- Die Ladekosten sind von folgenden Faktoren abhängig:
 - Ladestandort „privat“ oder öffentlich
 - Akkukapazität und erforderliche Energiemenge (kWh)
 - Ladeart/Ladetyp (AC- oder DC-Ladung)
 - Ladeleistung (kW)
 - Tarif, Preisgestaltung und Vertrag

- Ladestationsbetreiber müssen die TOR (Technische und Organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen) beachten.
- Der Anschluss an das Niederspannungsnetz des Gebäudes ist verhältnismäßig einfach und muss durch einen berechtigten Elektrogewerbebetrieb erfolgen.
- Die öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur dient als Sicherheitsnetz, wenn in kürzerer Zeit mit höheren Ladeleistungen geladen werden soll, beispielsweise über DC-Schnellladestationen mit 50 kW CCS oder AC-Ladepunkten $\geq 11/22$ kW.
- Bau- und gewerberechtliche Genehmigungen sind Ländersache und im Bedarfsfall im jeweiligen Bundesland zu prüfen.
- Eine mögliche Integration einer PV-Anlage für die Eigenverbrauchsoptimierung und Ladung der E-Autos mit grünem Strom sollte jedenfalls geprüft werden. Bei Bedarf kann die Kombination mit E-Poolcar und Pufferspeicher angedacht werden.
- Planung und Dimensionierung einer PV-Anlage sollen dem prognostizierten Energiebedarf sowie den Nutzer:innen-Anforderungen bzw. Montagemöglichkeiten am Standort entsprechen.
- Planung, Errichtung und Anschluss einer Ladestation und Photovoltaikanlage müssen durch einen berechtigten Elektrogewerbebetrieb erfolgen.
- Aufgrund der EU-Gebäuderichtlinie besteht beim Neubau von Nichtwohngebäuden mit mehr als zehn Stellplätzen die Verpflichtung zur Errichtung von Ladestationen. Diese Richtlinie wurde in die Bauordnungen der jeweiligen Bundesländer übernommen und dort entsprechend weiter definiert. Diese Verpflichtung gilt zum Teil auch bei Renovierungen sowie bei Bestandsbauten, wobei es bundeslandspezifische Unterschiede gibt. Dies ist ebenfalls in der Bauordnung des entsprechenden Bundeslandes zu prüfen.

9 Good Practices

Im Zuge der Online-Umfrage wurden einige Unternehmen identifiziert, die als Good Practice Beispiele in Bezug auf die Umstellung von einer Verbrenner- hin zu einer E-Flotte herangezogen werden können. Drei von ihnen werden im Folgenden anonymisiert vorgestellt.

9.1 Beispiel 1: Kleinunternehmen im ländlichen Raum

Das Unternehmen beschäftigt 10 bis 49 Mitarbeitende und ist im Lebensmittelgewerbe (Bäckerei) tätig. Der Jahresumsatz beträgt bis zu EUR 2 Millionen. Ansässig ist das Unternehmen im ländlichen Oberösterreich, wo es zwei Betriebsstätten hat. Mit einer Flotte von insgesamt sieben N1 Nutzfahrzeugen, wobei drei der Fahrzeuge E-Fahrzeuge sind, verfügt das Unternehmen über eine vielfältige Fahrzeugausstattung. Während die Verbrennerfahrzeuge ein Eigengewicht von 1.735 kg überschreiten, liegen die drei Elektrofahrzeuge zwischen 1.280 kg und 1.735 kg Eigengewicht. Das Unternehmen hat damit bei kleineren N1-Nutzfahrzeugen mit dem Austausch auf E-Fahrzeuge begonnen. Es konnte damit die höheren Anschaffungskosten geringhalten, da die kleineren Fahrzeuge eine kleinere Batterie benötigen, um die notwendigen Tagesreichweiten abwickeln zu können.

Die Fahrzeugnutzung ist im Vergleich zu allen bei der Befragung teilgenommenen Betriebe durchschnittlich. Mit den konventionellen N1-Nutzfahrzeugen werden mit ca. 30.000 Kilometer pro Jahr doppelt so viel Kilometer zurückgelegt wie mit den N1-BEV. Dieser Unterschied zeigt sich in ähnlichem Ausmaß auch bei der durchschnittlichen Tagesfahrleistung, die mit N1-Diesel bei ca. 200 km liegt und bei N1-BEV bei ca. 150km. Das Unternehmen verfügt auf seinen Betriebsstätten über insgesamt acht Parkplätze (im Eigentum) mit drei eigenen Ladestationen. Zusätzlich können die Mitarbeiter:innen die Firmenfahrzeuge zu Hause laden.

Die Bezahlung und Authentifizierung der Ladevorgänge an öffentlichen Ladestationen erfolgt vertragsbasiert über einen Ladestellenbetreiber, wobei Ladekarten an die Mitarbeiter:innen ausgegeben werden. Bei der Abrechnung des Ladens an öffentlichen Ladestellen wird jedenfalls ein rein stromverbrauchabhängiger Tarif bevorzugt.

Das Unternehmen hat aktuell noch keine Photovoltaikanlage, plant eine solche aber im Zusammenhang mit der bereits gestarteten Umstellung auf N1-BEV.

Die Entscheidung für den Kauf und die Nutzung von N1-BEV wurde aus folgenden Gründen getroffen:

- Gesamtkosteneffizienz
- Förderung
- Wunsch, auf umweltfreundliche Alternativen umzusteigen.

Als Voraussetzung für den Kauf von weiteren N1 E-Fahrzeugen nennt das Unternehmen eine Reichweite von mindestens 200 km. Mit den aktuell am Markt verfügbaren Fahrzeugen kann diese Anforderung seit kurzem erfüllt werden. N1-BEV der Gruppe III mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3,5 t mit einer entsprechenden Reichweite benötigen jedoch eine große Batterie

mit entsprechender Leistung und sind aktuell noch teuer in der Anschaffung. Die Gesamtnutzungskosten sind mit der entsprechenden Förderung annähernd gleich wie beim vergleichbaren N1-Diesel. (Details dazu – siehe Kapitel 6)

Von der Politik wünscht sich das Unternehmen, dass Förderungen aufrechterhalten oder sogar erhöht werden, um den Umstieg auf Elektromobilität zu erleichtern. Das Unternehmen empfiehlt anderen Unternehmen, beim Umstieg darauf zu achten, ausreichend Stellplätze mit Lademöglichkeiten zu schaffen, um den Kostenvorteil des Ladens über den eigenen Stromanschluss nutzen zu können.

9.2 Beispiel 2: Kleinunternehmen im suburbanen Raum

Das zweite Beispiel ist ein Unternehmen mit ebenfalls 10 bis 49 Mitarbeitenden, gehört der Fachgruppe Elektro-, Gebäude-, Alarm- und Kommunikationstechnik an und erwirtschaftet einen Jahresumsatz zwischen 2 und 10 Millionen Euro. Die Betriebsstätte liegt in Tirol in einer suburbanen Region. Die Flotte des Unternehmens besteht aus 13 N1-Nutzfahrzeugen, wobei neun Fahrzeuge Elektrofahrzeuge sind. Alle Fahrzeuge haben ein Eigengewicht von über 1.735 kg (N1 Gruppe III).

Die durchschnittlichen Kilometerleistungen der Fahrzeuge in Abhängig der Antriebsart variieren kaum (ca. 24.000 bis 25.000 km jährlich und ca. 200 km täglich). Das höchstzulassene Gewicht der Nutzfahrzeuge wird meistens ausgenutzt. Die Fahrzeugflotte ist demnach den Transportbedürfnissen des Unternehmens gut angepasst.

Die Stehzeiten der Fahrzeuge betragen durchschnittlich 6 Stunden am Tag und 10 Stunden in der Nacht. Dies ermöglicht ausreichendes langsames Laden einerseits über Nacht aber im Bedarfsfall auch unter Tags. Dem Unternehmen stehen 20 eigene Parkplätze mit 24 Ladestationen zur Verfügung, wobei der Großteil eine Ladeleistung von 11kW AC (Wechselstrom) aufweist. Ein Großteil der Ladestationen steht dabei auch zur Vermietung zur Verfügung. Darüber hinaus befindet sich mind. ein Ladehub im nahen Umfeld. Die Ladestelleninfrastruktur dieses Unternehmens ist damit über den aktuellen eigenen Bedarf hinaus ausgebaut, da mehr Ladestellen als eigene E-Fahrzeuge zur Verfügung stehen.

Die Bezahlung und Authentifizierung der Ladevorgänge an öffentlichen Ladestationen erfolgt vertragsbasiert über einen Ladestellenbetreiber, wobei Ladekarten an die Mitarbeiter:innen ausgegeben werden. Bei der Abrechnung des Ladens an öffentlichen Ladestellen wird jedenfalls ein rein stromverbrauchabhängiger Tarif bevorzugt.

Die Entscheidung für den Kauf und die Nutzung von N1-BEV wurde aus folgenden Gründen getroffen:

- Gesamtkosteneffizienz
- Vorbildwirkung für andere Unternehmen (als Elektrounternehmen)
- Wichtig, auf umweltfreundliche Alternativen umzusteigen.

Außerdem nutzt das Unternehmen eine Photovoltaikanlage und nennt in diesem Zusammenhang, dass die energetische Wertschöpfung im eigenen Betrieb erhöht werden kann.

Wesentliche Voraussetzungen für den Einsatz von N1-BEV sind für das Unternehmen, dass die Gesamtnutzungskosten eines N1-BEV nicht höher als jene eines N1-Diesel sind und dass es steuerliche Anreize für die Umstellung der gesamten Flotte gibt. Um den Umstieg bewerkstelligen

zu können muss ausreichend Netzanschlussleitung vorhanden sein und ein Energiemanagement sollte eingesetzt werden sowie eine PV-Anlage sollte vorhanden sein.

Bei der Umstellung war vor allem der, zum Zeitpunkt der Entscheidung zu Umstellung, zu kleine Netzanschluss am Betriebsstandort und der langsame Prozess bei der Erhöhung dieser Anschlussleistung durch den Netzbetreiber, mit Wartezeiten von bis zu 8 Monaten, hinderlich und hat den Umstieg verkompliziert und verzögert.

Folgende zusätzliche Maßnahmen würden die Rahmenbedingungen für den Umstieg auf N1-BEV aus Sicht des Unternehmens verbessern:

- Vergünstigungen bei Versicherungen
- Bonussystem in Form eines Steuerbonus für gefahrene Kilometer
- Unterstützung bei der Herstellung eines ausreichenden Stromanschlusses, eines Energiemanagements und einer Photovoltaikanlage.

9.3 Beispiel 3: Großunternehmen im urbanen Raum

Das Unternehmen beschäftigt über 250 Mitarbeitende und hat einen Jahresumsatz von über 50 Millionen Euro. Es ist im Bereich Elektro-, Gebäude-, Alarm- und Kommunikationstechnik tätig und betreibt insgesamt fünf Betriebsstätten in Oberösterreich, vorwiegend im urbanen Raum.

Die umfangreiche Fahrzeugflotte besteht aus 49 Pkw, die nicht zur Güterbeförderung bestimmt sind, sowie 161 N1 Nutzfahrzeugen darunter 20 Elektrofahrzeuge. 22 der konventionellen N1-Nutzfahrzeuge sind der Gruppe I (unter 1.280 kg), 84 der Gruppe II (zwischen 1.281 kg bis 1.735 kg) und 35 der Gruppe III (über 1.735 kg Eigengewicht) zuzuordnen. Die 20 Elektrofahrzeuge gehören der Gruppe III an. Während die N1-Dieselfahrzeuge ca. 13.350 km im Jahr zurücklegen, sind es bei den E-Fahrzeugen nur 4.010 km. Dieser deutliche Unterschied spiegelt sich auch in den durchschnittlichen täglichen Fahrtweiten wider: N1-Diesel Fahrzeuge fahren am Tag durchschnittlich 60 km. N1-BEV nur 35 km. Auch dieses Unternehmen hat daher zunächst BEV mit einer kleinen Batterie mit geringeren Reichweiten angeschafft und setzt diese entsprechend ein, um so die Kosten für Anschaffung und auch die Kosten während der gesamten Nutzungsdauer vergleichsweise gering halten zu können.

Das höchstzulassene Gewicht der Nutzfahrzeuge wird in den meisten Fällen ausgenutzt. Die Fahrzeugflotte ist demnach den Transportbedürfnissen des Unternehmens gut angepasst. Die Stehzeiten der Fahrzeuge betragen durchschnittlich 6 Stunden am Tag und 12 Stunden in der Nacht. Dies ermöglicht ausreichendes langsames Laden. Das Unternehmen verfügt über 220 private Parkplätze und 37 eigene Ladestationen und ist damit für einen weiteren Umstieg der nächsten N1-Nutzfahrzeuge auf BEV vorbereitet, da es aktuell über mehr Ladestellen als BEV verfügt.

Die Entscheidung für den Kauf und die Nutzung von N1-BEV wurde aus folgenden Gründen getroffen:

- Förderung
- die ohnehin anstehende Erneuerung der Fahrzeugflotte
- niedrigere Gesamtkosten während der gesamten Fahrzeugnutzung

Ideal sind E-Fahrzeuge bei einer täglichen Fahrstrecke von bis zu 200 km. Die größten Herausforderungen, die bei einem Umstieg auf N1-BEV gesehen werden, sind:

- eine um 20 bis 30% reduzierte Reichweite im Winter
- Probleme bei Unfällen da die Fahrzeuge mehr Elektronik haben, Werkstätten noch nicht so viel Erfahrung haben und sich damit die Reparaturkosten erhöhen
- Jene N1-Diesel, bei welchen die Nutzlast ausgenutzt wird, können nur eingeschränkt umgestellt, da die Nutzlast der N1-BEV durch das höhere Gewicht der Batterien geringer ist
- Lange Lieferzeiten von bis zu 2 Jahren.

Ein wichtiges Thema für Unternehmen, die eine größere Flotte umstellen, ist das rasche Erreichen der de minimis²¹ Förderbudgetgrenze von EUR 200.000,--.

Folgende Rahmenbedingungen unterstützen den Umstieg auf N1-BEV aus Sicht des Unternehmens:

- Sachbezugsbefreiung für Heimfahrten und private Nutzung weiterhin sicherstellen
- Aufrechterhalten der Förderungen, damit Unternehmen weiter in Fahrzeuge und Infrastruktur investieren können.
- Ausbau des Stromnetzes soll beschleunigt werden, um den Umstieg zu unterstützen.
- Bei großen Flottenumstellungen: Überschreitung von de minimis leichter ermöglichen

²¹ DE-MINIMIS“-Förderungen unterliegen einer vereinfachten Förderungsberechnung. Ein Betrieb (+ etwaig vorhandene verbundene Unternehmen) kann „De-minimis“-Förderungen im Gesamtausmaß von 200.000 Euro innerhalb von drei Steuerjahren erhalten. Für Unternehmen aus dem Sektor des Straßengütertransportverkehrs gilt die Grenze von 100.000 Euro.

10 Factboxes

FACTBOX „Zielgruppe und E-Mobility“:

- Zielgruppe dieses Leitfadens sind Handwerksunternehmen, die für ihre Tätigkeiten N1-Nutzfahrzeuge (Nutzfahrzeuge bis zu einer höchst zulässigen Gesamtmasse von nicht mehr als 3,5 t) betreiben.
- Der Leitfaden soll Handwerksunternehmen beim Umstieg von konventionellen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren auf Fahrzeuge mit alternativen, klimaneutralen Antrieben unterstützen.
- Warum ist der Umstieg auf Fahrzeuge mit alternativen, klimaneutralen Antrieben wichtig und bereits jetzt ein Thema?
 - Keine Neuzulassungen von N1-Nutzfahrzeugen mit Verbrennungsmotoren ab spätestens 2035 (in Österreich ab 2030 geplant).
 - Aktuell gibt es Förderungen für den Kauf von N1-Nutzfahrzeugen mit klimaneutralen Antrieben und die Errichtung von Ladeinfrastruktur. Wie lange es diese noch geben wird, ist unklar.
 - Aktuell sind N1-Nutzfahrzeuge mit alternativen Antrieben im Gegensatz zu jenen mit Verbrennungsmotoren von der NoVa und von der motorbezogenen Versicherungssteuer befreit. Wie lange diese Befreiung gilt, ist unklar.
 - Unternehmen, die E-Fahrzeuge an einer eigenen, mit 100 % nachhaltig erzeugtem Strom betriebenen Ladestelle aufladen, können die über den Stromzähler nachweisbare Energiemenge oder eine jährliche Pauschale von 1.500 kWh über einen Antragsberechtigten an Kraftstoffunternehmen übertragen und so zusätzliche Einnahmen lukrieren. Wie lange es diese sogenannte Treibhausgasprämie oder THG-Quote geben wird, ist nicht klar.
 - Es gibt einen Investitionsfreibetrag, der bei einer Battery Electric Vehicle (BEV)-N1-Investition mit 15 % angesetzt werden kann (bei Dieselfahrzeugen ist dies nicht möglich). Wie lange es diesen Freibetrag geben wird, ist nicht klar.
 - Die Auswahl an batteriebetriebenen N1-Fahrzeugen (N1-BEV) und die erzielbaren Reichweiten dieser Fahrzeuge haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen.
- Die Anzahl der öffentlich verfügbaren Ladestellen in Österreich nimmt stetig zu und gewährleistet eine immer bessere Versorgung auch außerhalb des eigenen Standortes.

FACTBOX „Fahrzeugangebot“:

- N1-Nutzfahrzeuge werden nach drei Gruppen in Abhängigkeit der Bezugsmasse (= Eigengewicht + 25 kg) unterschieden.
- Für Handwerksbetriebe sind überwiegend Fahrzeuge mit einem Eigengewicht von
 - mehr als 1.330 kg, aber nicht mehr als 1.785 kg (Gruppe II, 30 % der Fahrzeuge) und
 - von mehr als 1.785 kg (Gruppe III, 60 % der Fahrzeuge) relevant.
- Für beide Gruppen gibt es am Markt ein breites Angebotsportfolio an BEV mit unterschiedlichen
 - Batteriegrößen, damit Reichweiten sowie
 - Zuladungsgewichten, Fahrzeuggrößen.

- Angebote an N1 mit Wasserstoffbrennstoffzellenantrieb (FCEV) sind kaum verfügbar. Auch die Betankungsinfrastruktur für diese Fahrzeuge ist in Österreich nur äußerst eingeschränkt verfügbar.
- N1-BEV mit folgenden Reichweiten nach WLTP (weltweit harmonisiertes Testverfahren für leichte Nutzfahrzeuge) werden aktuell angeboten:
 - Gruppe II: 110 km bis 275 km
 - Gruppe III: 70 km bis 270 km
- WLTP-Reichweitenangaben können nicht unter allen Nutzungsbedingungen erreicht werden. Niedrige Temperaturen, ein hoher Anteil an Fahrten auf Straßen mit starken Steigungen sowie durchgehend hohe Gewichtsbelastung des Fahrzeugs reduzieren die Reichweite im Vergleich zu den WLTP-Angaben.
- Es wird empfohlen, bei der bedarfsgerechten Auswahl der BEV die WLTP-Reichweitenangaben der Hersteller um mindestens 20% zu reduzieren. Je extremer die oben genannten Einsatzbedingungen sind, desto mehr sollten die WLTP-Angaben reduziert werden (extreme Bedingungen können die WLTP-Reichweitenangaben um bis zu 40 % verringern).
- Für die Gruppe III (mehr als 1.785 kg Eigengewicht) gibt es eine breite Palette an Ausführungen basierend auf
 - Kastenfahrzeugen und
 - Fahrgestellen (die mit unterschiedlichen Aufbauten, Fahrerinnen und Personenkapazitäten versehen werden können).
- Die Batteriegröße hat Einfluss auf die Nutzlast des Fahrzeuges – insbesondere bei den großen BEV (Gruppe III) mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3,5 t kann die Nutzlast aufgrund der benötigten Batteriegrößen (für bestimmte Reichweiten) geringer sein.
- N1-BEV stehen in einer ähnlich breiten Auswahl wie N1-Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren zur Verfügung.
- Die Auswahl der bei BEV angebotenen Motorenstärke ist zwar deutlich geringer als bei vergleichbaren Verbrennungsfahrzeugen. Jedoch sind die angebotenen Motoren für BEV jedenfalls ausreichend und mit der Fahrleistung der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren gut vergleichbar, auch wenn sie zum Teil eine geringere Motorleistung (kW) haben.
- Der Markt stellt entsprechende N1-BEV für die unterschiedlichen Bedürfnisse von Handwerksbetrieben zur Verfügung. Es müssen im Vergleich zu vor ein paar Jahren keine Abstriche mehr hinsichtlich der spezifischen Transportbedürfnisse gemacht werden.
- Aktuelle, detaillierte und vergleichbare Informationen zu unterschiedlichen am Markt angebotenen N1-BEV können über folgenden Link abgerufen werden: <https://datenbank.e-fahrzeuge.info/vehicles?s=v>

FACTBOX „Alternativen“:

- Umrüsten von Bestandsfahrzeugen (N1):
 - Die betriebswirtschaftliche Sinnhaftigkeit ist abhängig von folgenden Faktoren:
 - Alter, gefahrene Kilometer und Zustand des konventionellen Bestandsfahrzeuges

- Benötigte Batteriegröße
- Umrüstkosten im Vergleich zu den Anschaffungskosten des Neufahrzeuges
- Bedarf an und Kosten der Auf- und Einbauten des Bestandsfahrzeuges
- Geplante zukünftige Nutzungsdauer
- Fördermöglichkeiten und Förderhöhe für die Umrüstung im Vergleich zur Neuanschaffung
- Liste der zum Zeitpunkt der Studienerstellung am Markt tätigen Umrüstunternehmen – siehe www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/16/ConVert_DP175.pdf (Anhang)
- Sharing von N1-Nutzfahrzeugen:
 - Nur unter spezifischen betrieblichen Voraussetzungen sinnvoll: unregelmäßige Fahrzeugnutzung, betriebsnaher Standort des Sharing-Fahrzeugs, Fahrzeugeinsatz sollte nicht kurzfristig erforderlich und mittelfristig gut planbar sein, am Standort des Sharing-Fahrzeugs sollte es eine Ladeinfrastruktur geben.
 - Aktuell gibt es am Markt kaum kommerzielle Anbieter für Sharing-Fahrzeuge im betrieblichen Bereich.
 - Ein selbstorganisiertes Sharing zwischen Unternehmen erfordert eine klare vertragliche Absicherung zu den Nutzungsbedingungen und zur Abrechnung der Kosten. Ebenso muss vorab geklärt werden, ob es im Bedarf der beteiligten Unternehmen Überlappungen hinsichtlich der Nutzungszeiten gibt.

Damit ist das Sharen nur eine sehr eingeschränkte Alternative für den Betrieb eines eigenen N1-BEV.

- Lastenfahrrad:
 - Einsatz von Rädern, die gemäß StVO Radwege benutzen dürfen: Fahrräder ohne Anhänger mit Abstand der Naben des Vorderrades und des Hinterrades von nicht mehr als 1,7 m; Fahrräder mit einem Anhänger bzw. mehrspurige Fahrräder mit einer maximalen Breite von 100 cm
 - Betriebliche Voraussetzungen:
 - Eingeschränkter Personaleinsatz am Zielort (Anzahl mitfahrende Personen)
 - Reduziertes Gewicht der zu transportierenden Ladung bzw. Ausrüstung (je nach Radtyp bis zu ca. 500 kg Nutzlast inkl. Fahrer:in).
 - Reduziertes Transportvolumen der zu transportierenden Ladung bzw. Ausrüstung (je nach Radtyp bis zu ca. 1.500 l Transportvolumen)
 - Überschaubare Streckenlänge der Route bzw. Fahrt vom Betriebsstandort zum Arbeitseinsatz (vor allem städtischer Bereich, je nach Batterieleistung bis 60 km Fahrtweite pro Ladung, also bis 30 km Entfernung Betriebsstandort – Kund:innen-Standort).
 - Fahrradparkplätze vor Ort bei Kund:innen
- Betriebliche Vorteile:
 - Wegfall der Parkplatzsuche mit dem N1-Nutzfahrzeug
 - Bei mehreren Terminen an einer Route (z.B. bei Service- oder Reparaturdienstleistungen) Wegfall der Kurzstanz-Fahrten mit dem N1-Nutzfahrzeug
 - Geringerer Zeitaufwand für Fahrtzeiten im städtischen Bereich (keine Staus)
 - Keine Zufahrtbeschränkungen

- Kein Führerschein notwendig (Einsatz auch durch Lehrlinge möglich)
- In bestimmten Bereichen kürzere Routen möglich
- Geringe Anschaffungs- und Betriebskosten
- Am Markt befindliche Lastenfahrräder: <http://cargobike.guide/modell/>
- Fuhrparkmanagement und Fahrzeugpooling
 - Relevant für Unternehmen mit Flotten ab fünf bis zu zehn N1-Nutzfahrzeugen
 - Relevant für Unternehmen, deren N1-Fahrzeuge aktuell 1:1 den Mitarbeiter:innen die diese nutzen, zugeteilt sind
 - Vermeidung von Stehzeiten
 - Reduktion des Fahrzeugbedarfs und damit einhergehend Reduktion des Parkplatz- und Ladepunktbedarf
 - Mögliche Vermeidung einer ohne Fahrzeugreduktion notwendigen Netzanschlusserweiterung
 - Reduktion des Fahrzeugbedarf und damit einhergehenden Reduktion des Parkplatz- und Ladepunktbedarf
 - Mögliche Vermeidung einer ohne Fahrzeugreduktion notwendigen Netzanschlusserweiterung

FACTBOX „Fördermöglichkeiten“:

- Breite Fördermöglichkeiten auf Bundes- und Landesebene für E-Nutzfahrzeuge und E-Ladeinfrastruktur
- E-Mobilitätsoffensive (EOF) des Bundes vorrangig für Einzelanschaffungen von Fahrzeugen und Ladestellen geeignet
 - Leichte E-Nutzfahrzeuge der Fahrzeugklasse N1 (größer 2,0 t bis 2,5 t höchstzulässiges Gesamtgewicht) werden insgesamt mit max. EUR 6.000,- gefördert
 - Größere E-Nutzfahrzeuge der Fahrzeugklasse N1 (größer 2,5 t höchstzulässiges Gesamtgewicht) werden insgesamt mit max. EUR 10.000,- gefördert
 - Die Förderhöhe von E-Ladeinfrastruktur richtet sich nach der Ladeleistung und der Zugangsart der Ladestelle.
 - Alle E-Fahrzeuge und Ladestellen müssen mit ausschließlich erneuerbarer Energie (100 % Ökostrom) für den gesamten Zeitraum des Projekts und für die Dauer der Betriebs- und Behaltepflcht von vier Jahren geladen bzw. betrieben werden, um gefördert werden zu können.
 - E-Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur können unabhängig voneinander gefördert werden.
 - Die Antragstellung zur Förderung ist im Nachhinein (bis zu neun Monate nach Rechnungsdatum) möglich.
 - Weitere Informationen zur E-Mobilitätsoffensive für Nutzfahrzeuge:
www.umweltfoerderung.at/betriebe/e-nutzfahrzeuge-und-e-kleinbusse-2023/unterkategorie-fahrzeuge
 - Weitere Informationen zur E-Mobilitätsoffensive für Ladeinfrastruktur:
www.umweltfoerderung.at/betriebe/e-ladeinfrastruktur-2023/unterkategorie-fahrzeuge
- Förderoffensiven ENIN und LADIN bei der Umstellung größerer Flotten bzw. größeren Infrastrukturausbauprojekten

- Für Nutzfahrzeuge der Fahrzeugklasse N1 beträgt bei ENIN die Förderquote pauschal 36 % der Netto-Anschaffungskosten.
- Ladeinfrastruktur wird bei ENIN mit 40 % der Netto-Anschaffungskosten gefördert, allerdings ausschließlich in Kombination mit E-Fahrzeugen.
- Das Förderprogramm LADIN fördert öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur in Form von Schnellladestationen (Ladeleistung von mindestens 50 kW) in derzeit unterversorgten Gebieten entlang des niederrangigen Straßenverkehrsnetzes.
- Ladeinfrastruktur wird bei LADIN mit 60 % der Investitionskosten gefördert.
- Die Antragstellung im Rahmen des ENIN- und LADIN-Förderprogramms findet in Form eines wettbewerblichen Verfahrens statt. Die Einreichung muss VOR Anschaffung/Bestellung der Fahrzeuge erfolgen.
- Alle E-Fahrzeuge und Ladestellen müssen mit ausschließlich erneuerbarer Energie (100 % Ökostrom) für den gesamten Zeitraum des Projekts und für die Dauer der Betriebs- und Behaltepflcht von fünf Jahren geladen bzw. betrieben werden um gefördert werden zu können.
- Weitere Informationen zu ENIN: www.ffg.at/ENIN
- Weitere Informationen zu LADIN: www.ffg.at/LADIN
- Die Kombination aus Bundes- und Landesförderung ist zum Teil möglich, Landesförderungen bieten attraktive Ergänzungen zu den Fördermöglichkeiten des Bundes (u.a. "ÖÖ lädt auf").
- Neben den Fördermöglichkeiten für E-Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur existieren auch Förderangebote für Transporträder im Rahmen des Aktionsprogramms klimaaktiv mobil
 - Transporträder (mit und ohne E-Antrieb) werden insgesamt mit max. EUR 1.000,- gefördert.
 - Transporträder mit E-Antrieb müssen mit ausschließlich erneuerbarer Energie (100 % Ökostrom) für den gesamten Zeitraum des Projekts und für die Dauer der Betriebs- und Behaltepflcht von vier Jahren geladen bzw. betrieben werden, um gefördert werden zu können.
 - Die Antragstellung zur Förderung ist im Nachhinein (bis zu neun Monate nach Rechnungsdatum) möglich.
 - Weitere Informationen zum klimaaktiv mobil Förderangebot:
www.umweltfoerderung.at/betriebe/e-fahrraeder-und-e-transportraeder-2023/unterkategorie-fahrzeuge
- Die Inanspruchnahme der kostenlosen Beratungsangebote wird für alle Fragen zum Thema empfohlen, um vorab alle Möglichkeiten und Rahmenbedingungen bestmöglich abzuklären.

FACTBOX „Fahrzeuggesamtkosten (TCO)“:

- Die Gesamtkosten (TCO) während einer Nutzungsdauer von sieben Jahren unterscheiden sich bei den einzelnen Fahrzeugtypen zwischen Diesel-Fahrzeug und BEV folgendermaßen:
 - N1/II (bis 1.735 t Eigengewicht) mit einer 45 kWh Batterie (Reichweite max. 250 km, durchschnittliche Tagesfahrleistung: 155 km)
 - Diesel-Referenzfahrzeug: ca. EUR 64.000,-
 - Referenz-BEV ohne Förderung: + 9 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)

- Referenz-BEV mit EOF-Förderung: - 2 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
- Referenz-BEV mit ENIN-Förderung: - 16 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
- N1/III (ab 1.735 t Eigengewicht) mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von ca. 3.000 kg und einer 52 kWh Batterie (Reichweite max. 295 km, durchschnittliche Tagesfahrleistung: 250 km)
 - Diesel-Referenzfahrzeug: ca. EUR 95.000,-
 - Referenz-BEV ohne Förderung: - 5 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - Referenz-BEV mit EOF-Förderung: - 14 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - Referenz-BEV mit ENIN-Förderung: - 27 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
- N1/III (ab 1.735 t Eigengewicht) mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3.500 kg und einer kleinen Batterie (47 kWh, Reichweite max. 160 km, durchschnittliche Tagesfahrleistung: 110 km)
 - Kastenfahrzeug und Fahrgestell sind in der Kostenbewertung sehr ähnlich, daher hier nur der Vergleich für das Kastenfahrzeug
 - Diesel-Referenzfahrzeug: ca. EUR 84.000,-
 - Referenz-BEV ohne Förderung: + 16 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - Referenz-BEV mit EOF-Förderung: + 3 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - Referenz-BEV mit ENIN-Förderung: - 17 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
- N1/III (ab 1.735 t Eigengewicht) mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3.500 kg und einer großen Batterie (79 kWh, Reichweite max. 250 km, durchschnittliche Tagesfahrleistung: 200 km)
 - Diesel-Referenzfahrzeug: ca. EUR 105.000,-
 - Referenz-BEV ohne Förderung: + 27 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - Referenz-BEV mit EOF-Förderung: + 15 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
 - Referenz-BEV mit ENIN-Förderung: - 5 % (im Vergleich zum Dieselfahrzeug)
- In den angeführten Vergleichen sind folgende, unter gewissen Voraussetzungen mögliche Kostenreduktionen bei den N1-BEV nicht berücksichtigt, da diese Möglichkeiten sehr individuell in Abhängigkeit der jeweiligen Unternehmenssituation zu berechnen und daher in einer allgemeinen TCO-Berechnung nur sehr schwer zu integrieren sind:
 - THG-Prämie: Unter bestimmten Voraussetzungen besteht so die Möglichkeit, die mit den E-Fahrzeugen verbrauchte Energiemenge über einen Antragsberechtigten an Inverkehrbringer von Kraftstoffen zu übertragen und so jährlich Einnahmen zu lukrieren, die die Kosten des E-Fahrzeuges im Vergleich zum Einsatz eines Dieselfahrzeuges reduzieren.
 - Voraussetzungen: [Anrechnung \(erneuerbarer\) Strom \(umweltbundesamt.at\)](#) bzw. [FAQ-Kraftstoffverordnung_20231220 \(2\).pdf](#)
 - Für die Anschaffung von N1-BEV kann der Öko-Investitionsfreibetrag mit 15 % angesetzt werden. Für Dieselfahrzeuge ist dies nicht möglich.
- Der Kostenunterschied zwischen Dieselfahrzeug und batterieelektrischem Fahrzeug (BEV) steigt mit der Größe der Batterie.
- Der Bedarf an Energie steigt mit der Größe und vor allem der Höhe des Fahrzeuges und mit der benötigten Reichweite.

- Energiebedarf und Batteriegröße beeinflussen die Gesamtkosten während der Nutzungsdauer.
- Mit der geeigneten Auswahl des BEV (angepasst an den tatsächlichen Transportbedarf und an die tatsächlich benötigte Reichweite) können Anschaffungskosten und Kosten während der gesamten Nutzungsdauer des BEV reduziert werden.
- Bei BEV, die größer als der eigentliche Bedarf sind und deren Batterie-Reichweite den eigentlichen Bedarf übertrifft, steigen die Gesamtkosten deutlich an, ohne dass dafür in der täglichen Abwicklung ein Mehrwert erzielt wird. Dies gilt für Dieselfahrzeuge nur sehr eingeschränkt.
- Vor dem Kauf eines BEV sollte eine Bedarfsanalyse hinsichtlich Transportbedarf (Volumen und Zuladung) und Reichweite erfolgen. Dies ermöglicht die Anpassung des Fahrzeuges an die Bedürfnisse und verhindert unnötige Ausgaben ohne Mehrwert für die Betriebsabläufe.
- Je länger die Behaltdauer des Fahrzeugs ist, desto besser schneidet das BEV im Vergleich zum Dieselfahrzeug ab, da der Vorteil des BEV bei den Treibstoffkosten bzw. Energiekosten pro gefahrenen Kilometer mehr genutzt wird.
- Die meisten BEV-Hersteller bieten eine Garantie auf die Batterie von acht Jahren bzw. 160.000 km. Sinkt in dieser Zeit die Akkukapazität auf unter 70 % der Leistung, wird die Garantie fällig. In den seltensten Fällen wird diese Garantie schlagend.
- Eine Nutzungsdauer bis acht Jahren wird ohne wesentlichen Batterieleistungsverlust möglich sein.
- Längere Nutzungsdauern können die Kapazität und damit die Reichweite reduzieren oder einen (kostspieligen) Batterietausch oder einen (etwas kostengünstigeren) Tausch einzelner Batteriezellen notwendig machen.
- Unabhängig von der Nutzungsdauer sind die Gesamtkosten für umgerüstete Fahrzeuge bei allen Fahrzeugtypen deutlich am höchsten.
- Die Umrüstung eines Bestandsfahrzeuges macht nur Sinn, wenn
 - das Bestandsfahrzeug einen guten Zustand aufweist und daher noch mindestens weitere sieben bis acht Jahre genutzt werden kann.
 - das Bestandsfahrzeug über Auf- und/oder Einbauten verfügt, die nicht auf ein neues Fahrzeug übertragen werden können und diese Ein- bzw. Aufbauten Anschaffungskosten von ca. EUR 50.000,- oder mehr (abhängig vom Fahrzeugtyp und von der Förderung, die für das BEV beansprucht wird) haben.

Der Einsatz von Lastenfahrrädern reduziert die Kosten im Vergleich zu einem kleinen N1-Nutzfahrzeug bei gleichen Nutzungsbedingungen (vier Jahre Nutzungsdauer und 40 km Tagesfahrleistung) deutlich (- 60 % im Vergleich zu einem N1/II, das mit EOF gefördert wird).

FACTBOX „Fahrzeugauswahl“ (Zusammenfassung der wichtigsten Hinweise bezüglich Fahrzeuge aus dem gesamten Leitfaden):

- Es gibt am Markt ein breites Angebotsportfolio an N1-BEV mit unterschiedlichen
 - Batteriegrößen und damit Reichweiten,
 - Zuladungsgewichten und Fahrzeuggrößen sowie

- Ausführungen (Kastenfahrzeuge und Fahrgestelle, die mit unterschiedlichen Aufbauten versehen werden können).
- N1-BEV stehen in einer ähnlichen breiten Auswahl wie N1-Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren zu Verfügung.
- Fahrzeugneuanschaffungen bzw. der anstehende Austausch von Teilen der Dieselbestandsflotte (Erreichen des geplanten Nutzungsendes) sollten jedenfalls BEV-Anschaffungen sein, weil:
 - die Kostendifferenz zwischen BEV und Diesel über die gesamte Nutzungsdauer kaum mehr vorhanden sind bzw. auch unter den Gesamtkosten der Dieselfahrzeuge liegen können, wenn Forderungen lukriert werden,
 - es aktuell Förderangebote für den Kauf von BEV gibt, jedoch nicht absehbar ist, wie lange diese für N1-Fahrzeuge noch angeboten werden (für Firmen-Pkw gibt es nur mehr in Ausnahmen Förderungen),
 - Neuzulassungen von N1-Nutzfahrzeugen mit Verbrennungsmotoren ab spätestens 2035 (in Österreich ab 2030 geplant) nicht mehr möglich sein werden,
 - die Anzahl der öffentlich verfügbaren Ladestellen in Österreich stetig zunimmt und eine immer bessere Versorgung auch außerhalb des eigenen Standortes gewährleistet,
 - N1-Fuel Cell Electric Vehicles (FCEV) kaum angeboten werden und die Betankungsinfrastruktur eine flächendeckende Versorgung noch nicht gewährleistet.
- Das Umrüsten von N1-Bestandsfahrzeugen auf BEV wird aktuell nicht gefördert und ist daher wirtschaftlich nicht zu empfehlen, außer Auf- und/oder Einbauten des Bestandsfahrzeuges kosten mehr als ca. EUR 50.000,- und können nicht auf ein neues Fahrzeug übertragen werden.
- Die Fahrzeugkonfiguration insb. bezüglich Größe und benötigter Fahrtweite hat einen starken Einfluss auf die Gesamtkosten während der Nutzungsdauer des BEV-Fahrzeuges (TCO). Dieser Einfluss ist deutlich höher als bei Dieselfahrzeugen (siehe Factbox 06. Fahrzeuggesamtkosten):
 - Der Bedarf an Energie steigt mit der Größe und vor allem der Höhe des Fahrzeuges und mit der benötigten Reichweite.
 - Energiebedarf und Batteriegröße beeinflussen die Gesamtkosten während der Nutzungsdauer.
 - Mit der geeigneten Auswahl des BEV angepasst an den tatsächlichen Transportbedarf und an die tatsächlich benötigte Reichweite können Anschaffungskosten und Kosten während der gesamten Nutzungsdauer des BEV reduziert werden.
 - Bei BEV-Fahrzeuge, die größer als der eigentliche Bedarf sind und über eine Batterie verfügen, die eine Reichweite ermöglichen, die über den eigentlichen Bedarf hinaus geht, steigen die Gesamtkosten deutlich an, ohne dass dafür in der täglichen Abwicklung ein Mehrwert erzielt wird. Dies gilt für Dieselfahrzeuge nur sehr eingeschränkt
 - Vor dem Kauf eines BEV sollte eine Bedarfsanalyse hinsichtlich Transportbedarf (Volumen und Zuladung) und Reichweite erfolgen. Dies ermöglicht die Anpassung des Fahrzeuges an die Bedürfnisse und verhindert, Ausgaben zu tätigen, die keinen Mehrwert für die Betriebsabläufe bringen.
 - Der Einsatz von Lastenfahrrädern reduziert die Kosten im Vergleich zu einem kleinen N1-Nutzfahrzeug bei gleichen Nutzungsbedingungen (vier Jahre Nutzungsdauer und 40 km Tagesfahrleistung) deutlich (- 60 % im Vergleich zu einem N1/II, das mit EOF gefördert wird).

- Der Einsatz von Lastenfahrrädern ist unter folgenden betrieblichen Voraussetzungen möglich:
 - Eingeschränkter Personaleinsatz am Zielort (Anzahl mitfahrende Personen)
 - Reduziertes Gewicht bzw. Transportvolumen der zu transportierenden Ladung bzw. Ausrüstung (je nach Radtyp bis zu ca. 500 kg Nutzlast inkl. Fahrer:in bzw. bis zu ca. 1.500 l Transportvolumen)
 - Überschaubare Streckenlänge der Route bzw. Fahrt vom Betriebsstandort zum Arbeitseinsatz (bis max. 30 km Entfernung Betriebsstandort – Kund:innen-Standort).
- Der Einsatz von Lastenfahrrädern kann folgende betriebliche Vorteile bringen:
 - Wegfall der Parkplatzsuche mit dem N1-Nutzfahrzeug
 - Reduktion Zeitaufwand für Fahrtzeiten im städtischen Bereich (keine Staus)
 - Keine Zufahrtbeschränkungen
 - Kein Führerschein notwendig (Einsatz auch durch Lehrlinge möglich)
 - In bestimmten Bereichen kürzere Routen möglich
 - Geringe Anschaffungs- und Betriebskosten
- Überblick und Information zu am Markt befindlichen N1-BEV:
<https://datenbank.e-fahrzeuge.info/vehicles?s=v>
- Überblick und Information zu am Markt befindlichen Lastenfahrrädern:
<https://cargobike.guide/modell/>

FACTBOX „Laden“

- Der EU-weit genormte Ladestecker für AC-Normalladung bis 43 kW ist der Typ 2-Stecker.
- Der EU-weit genormte Ladestecker für DC-Schnellladung ist der CCS-Stecker.
- Die Ladedauer mit der AC-Normalladung 11 kW bei einem Energiebedarf/Energieverbrauch von ~ 30 kWh / 100km benötigt unter optimalen Bedingungen rund 3 Stunden.
- Die Ladedauer mit der AC-Normalladung 22 kW bei einem Energiebedarf/Energieverbrauch von ~ 30 kWh / 100km benötigt unter optimalen Bedingungen rund 1,5 Stunden.
- Für kürzere Steh- und Ladezeiten kann eine DC-Schnellladeinfrastruktur $\geq 22,5$ kW bis 50 kW DC genutzt werden.
- Der durchschnittliche Jahresenergiebedarf für ein N1-BEV-Nutzfahrzeug (30 kWh /100 km) liegt bei einer Jahresfahrleistung von ~ 30.000 km bei ca. 8.000 - 10.000 kWh.
- Die Ladedauer hängt von der abgegebenen Ladeleistung der Ladestation, dem Batteriemangement, dem Ladesystem des Fahrzeuges (AC oder DC) und den Umgebungsbedingungen (Temperatur) ab.
- Eine Prüfung der unterstützten Ladeleistung kW (AC und DC) für die zum Einsatz kommenden N1-BEV-Fahrzeuge ist wichtig.
- Aktuell am Markt verfügbare N1-BEV-Fahrzeuge unterstützen Ladeleistungen AC bis 22 kW und DC bis 50 kW. Es empfiehlt sich, die Angaben im Einzelfall beim Fahrzeughersteller bestätigen zu lassen.

- Es ist wichtig, den Leistungsbedarf am Standort unter Einbeziehung aller Verbraucher:innen (Gesamtleistungsbedarf) inkl. eines Lastmanagement und unter Berücksichtigung der Nutzer:innenanforderungen für den Einsatz der N1-BEV Fahrzeuge zu ermitteln, um Netzanschlussleistungen zu optimieren und nicht zu überlasten.
- Ein Lastmanagement hilft Netzbelastungen zu reduzieren und den Anteil am Eigenstromverbrauch zu optimieren.
- Eine Integration in ein Energie- und Lastmanagement ist möglich und sollte genutzt werden. Die gängigen Schnittstellen und Protokolle der Ladestationshersteller für das Lastmanagement sind zu prüfen. Gängige Protokolle sind OCPP 1.6 und Modbus RTU / TCP.
- Projektierung der Ladeinfrastrukturprojekte gemäß den tatsächlichen Anforderungen der Nutzer:innen: Teuer geplante, eingekaufte und nicht genutzte Netzbezugsleistungen machen es unrentabel und können ein Projekt bereits in der Anfangsphase verhindern. Für viele gewerbliche Anwendungen ist bereits eine Wallbox mit 11 kW (3-phasig, 230 V/≤ 16 A) oder 22 kW (3-phasig, 230 V / ≤ 32 A) je auszustattendem Stellplatz ausreichend.
- Hilfreich ist die Durchführung eines Installationschecks und die Prüfung der Anschlüsse zur Errichtung der E-Ladeinfrastruktur sowie der erforderlichen baulichen Maßnahmen anhand der örtlichen Gegebenheiten.
- Nicht alle E-Fahrzeuge laden zur gleichen Zeit! Wie bei herkömmlicher Elektro-Planung ist es auch bei Ladeinfrastruktur notwendig, für die Dimensionierung Gleichzeitigkeitsfaktoren zu berücksichtigen.
- Vor Errichtung der Anlage ist eine Netzanfrage beim zuständigen Verteilnetzbetreiber (VNB) durchzuführen.
- Für Ladestationen > 3,68 kVA besteht eine Meldepflicht.
- Die Ladekosten sind von folgenden Faktoren abhängig:
 - Ladestandort „privat“ oder öffentlich
 - Akkukapazität und erforderliche Energiemenge (kWh)
 - Ladeart/Ladetyp (AC- oder DC-Ladung)
 - Ladeleistung (kW)
 - Tarif, Preisgestaltung und Vertrag
- Ladestationsbetreiber müssen die TOR (Technische und Organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen) beachten.
- Der Anschluss an das Niederspannungsnetz des Gebäudes ist verhältnismäßig einfach und muss durch einen berechtigten Elektrogewerbebetrieb erfolgen.
- Die öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur dient als Sicherheitsnetz, wenn in kürzerer Zeit mit höheren Ladeleistungen geladen werden soll, beispielsweise über DC-Schnellladestationen mit 50 kW CCS oder AC-Ladepunkten ≥ 11/22 kW.
- Bau- und gewerberechtliche Genehmigungen sind Ländersache und im Bedarfsfall im jeweiligen Bundesland zu prüfen.
- Eine mögliche Integration einer PV-Anlage für die Eigenverbrauchsoptimierung und Ladung der E-Autos mit grünem Strom sollte jedenfalls geprüft werden. Bei Bedarf kann die Kombination mit E-Poolcar und Pufferspeicher angedacht werden.

- Planung und Dimensionierung einer PV-Anlage sollen dem prognostizierten Energiebedarf sowie den Nutzer:innen-Anforderungen bzw. Montagemöglichkeiten am Standort entsprechen.
- Planung, Errichtung und Anschluss einer Ladestation und Photovoltaikanlage müssen durch einen berechtigten Elektrogewerbebetrieb erfolgen.
- Aufgrund der EU-Gebäuderichtlinie besteht beim Neubau von Nichtwohngebäuden mit mehr als zehn Stellplätzen die Verpflichtung zur Errichtung von Ladestationen. Diese Richtlinie wurde in die Bauordnungen der jeweiligen Bundesländer übernommen und dort entsprechend weiter definiert. Diese Verpflichtung gilt zum Teil auch bei Renovierungen sowie bei Bestandsbauten, wobei es bundeslandspezifische Unterschiede gibt. Dies ist ebenfalls in der Bauordnung des entsprechenden Bundeslandes zu prüfen.

11 Prozessorientierte Checkliste

SCHRITT 1: PRÜFUNG FAHRZEUGBEDARF

- Das Alter aller N1-Fahrzeuge ist bekannt.
 - Der Zustand aller N1-Fahrzeuge ist bekannt.
 - Flottenreduzierungsmöglichkeiten wurden geprüft (s. Kapitel 4 des Leitfadens).
 - Alternativen (z.B. E-Lastenräder) wurden geprüft (s. Kapitel 4.3 des Leitfadens).
 - Benötigte Anzahl N1-BEV (jetzt und in Zukunft erwartet) ist bekannt.
-
- Ergebnis: Auszutauschende N1-Fahrzeuge nach Jahresscheiben.

SCHRITT 2: KONFIGURATION DER FAHRZEUGE (RELEVANT FÜR DIE BATTERIEGRÖßE)

- Das benötigte Ladevolumen je Fahrzeug ist bekannt.
 - Das benötigte Ladegewicht je Fahrzeug ist bekannt.
 - Die benötigten Aufbauten je Fahrzeug sind bekannt.
 - Die Standzeiten (tagsüber/nachts) je Fahrzeug sind bekannt.
 - Die typische Tourenlänge/Tagesfahrleistung je Fahrzeug ist bekannt.
 - Die überwiegende Topografie der jeweiligen Touren (je Fahrzeug) ist bekannt.
 - Die vorwiegende genutzte Straßenkategorie (Landstraße, Autobahn etc.) je Fahrzeug ist bekannt.
-
- Ergebnis: Batterierelevante Fahrzeugkonfiguration und Ladeleistung (AC/DC) jedes Fahrzeugs, ableitbarer Energieverbrauch (kWh/km und pro Tag/Jahr) und benötigte Batteriekapazität jedes Fahrzeug wurde erhoben.

SCHRITT 3: KONKRETE FAHRZEUGAUSWAHL

- Potenzielle Fahrzeugmarken und -typen sind basierend auf Ergebnis Schritt 02: Konfiguration der Fahrzeuge sowie Nutzung geeigneter Vergleichsplattformen ausgewählt (s. Kapitel 2 des Leitfadens).
 - Die Detailkonfiguration (Motorleistung, Farbe, Sicherheits- und Komfortausstattung etc.) über Konfigurator der Fahrzeuganbieter bzw. direkten Händlergesprächen ist abgeschlossen.
 - Der Preisvergleich mittels Konfigurators der Fahrzeuganbieter bzw. direkten Händlergesprächen ist abgeschlossen.
-
- Ergebnis: Die konkrete Fahrzeugwahl wurde getroffen, Anschaffungskosten sind bekannt.

SCHRITT 4: PRÜFUNG LADELEISTUNGSBEDARF AM STANDORT

- Anzahl der geplanten E-Nutzfahrzeuge ist bekannt (Schritt 3: Konkrete Fahrzeugauswahl).
 - Potenzielle Ladestellplätze und die örtlichen Gegebenheiten für die Lademöglichkeiten sind prinzipiell gegeben.
 - Der gesamter Energiebedarf (kWh) und Leistungsbedarf (kW) pro Tag von allen bestehenden und zukünftigen E-Fahrzeugen ist aufgrund der Ergebnisse von Schritt 2: Konfiguration der Fahrzeuge (relevant für die Batteriegröße) und Schritt 3: Konkrete Fahrzeugauswahl bekannt.
 - Standzeiten bzw. mögliche Ladezeiten (am Tag/in der Nacht) der E-Nutzfahrzeuge sind bekannt.
 - Lademöglichkeiten bei den Mitarbeiter:innen wurden geprüft und sind bekannt (siehe optional Schritt 5 (optional): Prüfung Lademöglichkeiten bei den Mitarbeiter:innen).
 - Die Anzahl gleichzeitiger Ladevorgänge ist (ungefähr) bekannt, der Gleichzeitigkeitsfaktor ist ermittelt.
 - Die Anzahl der benötigten Ladepunkte (AC und DC) ist ermittelt.
 - Es wurde geprüft, welche Ladeleistung für die E-Nutzfahrzeuge benötigt wird und von diesen genutzt werden kann. (Technische Ausstattung der in Schritt 2: Konfiguration der Fahrzeuge (relevant für die Batteriegröße) festgelegten E-Nutzfahrzeuge in Bezug auf Ladeleistungen AC / DC prüfen.)
 - Ein Installationscheck und die Prüfung für den elektrotechnischen Anschluss zur Errichtung der Ladeinfrastruktur gemäß dem gesamten Leistungsbedarf (kW) und der baulichen sowie örtlichen Gegebenheiten wurden durchgeführt.
 - Die Entscheidung, ob ein Last-, und Lademanagement genutzt werden kann, ist getroffen.
 - Falls notwendig: Die Genehmigung des Vermieters/Verpächters zur Errichtung von Ladestellen wurde eingeholt und er wurde eingebunden.
-
- Ergebnis: Der erforderliche Gesamtleistungsbedarf (kW) des E-Fuhrparks am Standort ist bekannt.

SCHRITT 5 (OPTIONAL): PRÜFUNG LADEMÖGLICHKEITEN BEI DEN MITARBEITER:INNEN

- Der Stellplatz und die örtlichen Gegebenheiten für eine Heimpladestation sind vorhanden.
 - Der Leistungsbedarf (kW) für die Mitarbeiter-Heimpladestation wurde ermittelt und ist bekannt.
 - Ein Installationscheck und die Prüfung für den elektrotechnischen Anschluss zur Errichtung einer Ladestation gemäß dem Leistungsbedarf wurden durchgeführt.
 - Prüfung Netzanschluss/Netzanfrage bei den Mitarbeiter:innen zu Hause ist erfolgt (Elektriker).
 - Die Integration in ein Lade- oder Lastmanagement wurde geprüft.
-
- Ergebnis: Lademöglichkeiten bei den Mitarbeiter:innen und Vorgehensweise sind bekannt.

SCHRITT 6: PRÜFUNG NETZANSCHLUSS

- Der Verteilnetzbetreiber (VNB) ist bekannt
- Angaben zur aktuellen „eingekauften“ Netzanschlussleistung wurden über die Jahresabrechnung oder Nachfrage beim VNB ermittelt.
- Der aktueller Leistungs- und Energiebedarf für alle Verbraucher:innen (ohne und mit neue E-Fahrzeuge) am Standort ist bekannt.
- Ein Lastprofil und/oder Tages-Wochen-Monatsganglinien sind bekannt
- Benötigte zusätzliche Anschlussleistung (aktueller Energiedarf plus Ergebnis Schritt 2: Konfiguration der Fahrzeuge (relevant für die Batteriegröße)oder

Schritt 4: Prüfung Ladeleistungsbedarf minus aktuelle Netzanschlussleistung) wurde ermittelt.

- Die Netzanfrage beim VNB wurde vom eine, Elektro-Fachbetrieb gestellt.
- Falls erforderlich: Maßnahmen zur Erweiterung des Netzanschlusses sind vorbereitet.
- Falls erforderlich: Maßnahmen zur Erneuerung oder Verstärkung des Trafo durch VNB sind vorbereitet.

Ergebnis: Der Netzanschluss ist für den aktuellen und zukünftigen Leistungsbedarf ausreichend dimensioniert.

SCHRITT 7: KONTROLLE LADEBEDARF (BEI NEGATIVEM ERGEBNIS SCHRITT 6: PRÜFUNG NETZANSCHLUSS)

- Nochmalige Prüfung Flottenbedarf (Schritt 1: Prüfung Fahrzeugbedarf)
- Lademöglichkeiten im Umfeld wurden geprüft.
- Die Reduktionsmöglichkeit bei der Anzahl der Ladepunkte und beim Leistungsbedarf wurde geprüft.
- Optionen für (zusätzliche) Heimpladestationen bei den Mitarbeiter:innen wurden geprüft.

Ergebnis: Reduktionsmöglichkeiten in Bezug auf Fahrzeugflotte und Ladeleistungsbedarf des E-Fuhrparks am Standort wurde ermittelt (weiter mit Schritt 6: Prüfung Netzanschluss).

SCHRITT 8: PRÜFUNG FÖRDERMÖGLICHKEITEN (S. KAPITEL 5 DES LEITFADENS)

- Eine Förderberatung wurde gegebenenfalls eingeholt.
- Aktuell angebotenen Bundesförderungen für Fahrzeuganschaffung geprüft.
- Aktuell angebotenen Bundesförderungen für Ladeinfrastruktur geprüft.
- Aktuell angebotenen Landesförderungen für Fahrzeuganschaffung geprüft.
- Aktuell angebotenen Landesförderungen für Ladeinfrastruktur geprüft.

Ergebnis: Die passende Förderung wurde gefunden, der zeitliche Ablauf der Fördereinreichung (vor/nach Anschaffung der Fahrzeuge bzw. Ladelösungen) und die Förderhöhe sind klar.

SCHRITT 9: PRÜFUNG BAULICHE UND TECHNISCHE UMSETZBARKEIT

- Platz und Ort für die benötigten Ladepunkte (AC und DC) ist gewährleistet (negatives Ergebnis: zurück zu Schritt 6: Prüfung Netzanschluss).
- Platz und Ort für ggf. zusätzlich notwendige Anlagen (z.B. Trafo) sind gewährleistet.
- Die technischen Voraussetzungen für den Bau wurden geprüft.
- Die Detailplanung auf Basis der Anforderungs- und Nutzeranalyse für E-Technik/Ladeinfrastruktur und gegebenenfalls für bauliche Maßnahmen wurde erstellt.
- Notwendigkeit rechtliche Rahmenbedingungen (wie z.B. Baugenehmigung, Betriebsanlagen-Genehmigung) wurden geprüft und ggf. eingeholt.

Angebote für die Implementierung der Ladelösung, den Betrieb (in Eigenregie oder durch einen Dritten/Dienstleister) und ggf. Netzanschlusserweiterung wurden eingeholt.

Es wurde festgelegt, ob die Ladeinfrastruktur in Eigenregie oder durch einen Dienstleister (Betreiberlösung für Lademanagement sowie Erfassung und die Abrechnung der Ladedaten und Ladevorgänge) betrieben wird.

Ergebnis: Die baulich-technische Umsetzbarkeit ist gegeben und vorbereitet, die Anschaffungskosten für Ladelösung, Betrieb und Netzanschlusserweiterung sind bekannt.

SCHRITT 10: PRÜFUNG WIRTSCHAFTLICHE UMSETZBARKEIT (FAHRZEUGE UND LADELÖSUNG)

Der Anschaffungspreis für die zu bestellenden Fahrzeuge ist bekannt (s. Ergebnis Schritt 3: Konkrete Fahrzeugauswahl).

Die Höhe der Förderung ist bekannt (s. Ergebnis Schritt 8: Prüfung Fördermöglichkeiten (s. Kapitel 5 des Leitfadens)bzw. Kapitel 5 des Leitfadens).

Die Anschaffungspreis für die Implementierung der Ladelösung (und ggf. Photovoltaik und Speichersystem) und ggf. Netzanschlusserweiterung sind bekannt (s. Ergebnis Schritt 9: Prüfung bauliche und technische Umsetzbarkeit).

Die Finanzierung (aus Rücklagen, über Kredit) ist geklärt und möglich (negatives Ergebnis: zurück zu Schritt 7: Kontrolle Ladebedarf (bei negativem Ergebnis Schritt 6: Prüfung Netzanschluss)).

Ergebnis: Die Finanzierung ist gesichert.

SCHRITT 11: FAHRZEUGBESTELLUNG UND BEAUFTRAGUNG LADELÖSUNG

Die Lieferzeit für Fahrzeuge ab Bestellung ist bekannt.

Die Umsetzungszeit für die Errichtung der Ladelösung (ggf. inkl. Netzanschlusserweiterung) ab Beauftragung ist bekannt.

Die Art der Förderung und zeitliche Vorgaben (vor/nach Bestellung) sind klar.

Ein abgestimmter Zeitplan hinsichtlich Fahrzeugbestellung, Implementierung der Ladelösung und Förderansuchen wurde erstellt.

Ergebnis: Alle Vorkehrungen zur Fahrzeugbestellung und zeitgerechten Implementierung der Ladelösungen wurden getroffen.

SCHRITT 12: BETRIEB DER FAHRZEUGE SOWIE ERRICHTUNG UND BETRIEB DER LADEINFRASTRUKTUR

Die Ladeinfrastruktur wurde errichtet und in Betrieb genommen. Die Erstprüfung und ein Abnahmeprotokoll wurden erstellt und dem Betreiber und/oder dem Anlagenverantwortlichen übergeben.

Die Mitarbeiter:innen sind geschult und haben an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen.

- Mitarbeiter:innen, die die Fahrzeuge nutzen, wissen, wie E-Nutzfahrzeuge und das Laden derselbigen funktionieren.
 - Der Betrieb der Ladeinfrastruktur ist organisiert und die laufenden, wiederkehrenden Prüfungen für den sichern Betrieb der Ladeinfrastruktur sind geplant.
-
- Ergebnis: Die Nutzung und der Betrieb der E-Fahrzeuge und der Ladeinfrastruktur funktionieren zuverlässig und störungsfrei.