



EMS22

E-Mobilitätsstrategie Burgenland
Zukunftsthemen der Mobilität





Interreg V-A AT-HU 2014-2020

ATHU114
Low Carb Mobility
Arbeitspaket T1

E-MOBILITÄTSSTRATEGIE BURGENLAND

Langfassung

März 2022

Interreg V-A AT-HU 2014-2020

ATHU114
Low Carb Mobility

E-MOBILITÄTSSTRATEGIE BURGENLAND

Auftraggeber:

Wirtschaftsagentur Burgenland GmbH
Marktstraße 3
7000 Eisenstadt

Bearbeitung:

MiRo Mobility GmbH
Marktstraße 3
7000 Eisenstadt

Projektleitung:

DI Roman Michalek

Mitarbeit:

DI Katharina Kerschhofer
Cornelia Windhager
DI Aleksandra Kljajic-Babic

Eisenstadt, März 2022

INHALTE

1.	Executive Summary.....	9
1.1.	Kurzfassung.....	9
1.2.	Abstract.....	11
2.	Einleitung.....	14
2.1.	Zweck dieses Dokuments	14
2.2.	Mobilität der Zukunft	14
2.3.	Warum E-Mobilität?.....	16
2.4.	Formen der E-Mobilität.....	18
3.	Übergeordnete Strategien und Zielsetzungen.....	20
3.1.	Internationale Ebene: Das Pariser Übereinkommen	20
3.2.	Europäische Ebene: EU-Ziele, Richtlinien und Verordnungen	21
3.3.	Nationale Ebene: #mission2030 – Die österreichische Klima- und Energiestrategie	23
3.4.	Regionale Ebene: Gesamtverkehrsstrategie sowie Klima- und Energiestrategie Burgenland.....	25
4.	Stand der Technik im Bereich E-Mobilität.....	27
4.1.	Fahrzeuge.....	27
4.2.	Speicher.....	27
4.3.	Verbrauch und Reichweite	34
4.4.	Ladevorgang und -infrastruktur.....	35
5.	Zielgruppen und Themenbereiche für E-Mobilität.....	47
5.1.	Private NutzerInnen	47
5.2.	Flotten (betrieblich und öffentlicher Dienst)	47
5.3.	Öffentlicher Verkehr	48
5.4.	Anwenderklassifizierung und Nutzerinnenmodell.....	49
6.	E-Mobilität in Österreich und im Burgenland.....	51
6.1.	Status quo Bestand und Neuzulassungen	51
6.2.	Szenarien Bestand und Neuzulassungen.....	60
6.3.	Energiebedarf durch E-Mobilität im Burgenland.....	73

INHALTE

7.	Bestehende Infrastruktur und Voraussetzungen im Burgenland	81
7.1.	Stromversorgung	81
7.2.	Netzkapazität.....	82
7.3.	Ladeinfrastruktur	84
8.	Gesetzliche Rahmenbedingungen und Förderungen.....	88
8.1.	Situation in Österreich.....	88
8.2.	Situation im internationalen Vergleich	92
9.	Zusammenfassende Erkenntnisse	96
10.	Ziele der E-Mobilitätsstrategie 2022.....	98
10.1.	Ziel 1: Das Burgenland ist das Bundesland mit dem höchsten Anteil an Elektroautos	98
10.2.	Ziel 2: Bis 2030 werden im Burgenland durch den Umstieg auf E-Mobilität über 100.000 t CO2 eingespart	99
10.3.	Ziel 3: Der durch den Umstieg auf E-Mobilität entstehende Strombedarf wird durch erneuerbare Energieträger gedeckt.....	100
10.4.	Ziel 4: Die Stromnetze können die zusätzlich erforderlichen Netzkapazitäten aufnehmen	100
10.5.	Ziel 5: Die Ladeinfrastruktur für Elektromobilität ist ausreichend vorhanden.....	101
10.6.	Ziel 6: Elektromobilität ist für alle BurgenländerInnen eine leistbare Alternative zum Verbrennungsmotor	102
11.	Aktionsplan E-Mobilitätsstrategie Burgenland	103
11.1.	Allgemeine Maßnahmen zur Förderung der E-Mobilität und zur Zielerreichung	103
11.2.	Maßnahmen im Bereich Energieversorgung und Netzkapazität	104
11.3.	Zielnetz 2030.....	106
11.4.	Maßnahmen im Bereich Mobilitätsmanagement.....	109
11.5.	Maßnahmen im Bereich der rechtlichen Grundlagen	113
12.	Abbildungsverzeichnis	114
13.	Tabellenverzeichnis	118
14.	Quellenverzeichnis.....	120
Anhang	126



Interreg V-A AT-HU 2014-2020

ATHU114
Low Carb Mobility
Arbeitspaket T1

E-MOBILITÄTSSTRATEGIE BURGENLAND

Langfassung

März 2022



VORWORT

Liebe Burgenländerinnen und Burgenländer,

der Schutz des Klimas ist die wohl bedeutendste Herausforderung unserer Zeit. Nur durch einen verantwortungsvollen Umgang mit den uns zur Verfügung stehenden Ressourcen können wir sicherstellen, dass auch nachfolgende Generationen in einer sauberen und gesunden Umwelt leben können. Das Burgenland hat bereits im Jahr 2019 mit der Erstellung einer „Klima- und Energiestrategie“ mit über 75 Maßnahmen in 10 thematischen Feldern, die Weichen für eine klimaneutrale Zukunft gesetzt. Unser Mobilitätsverhalten stellt den wichtigsten Hebel zur positiven Beeinflussung unserer Zukunft dar, da sich in diesem Bereich die größten Potenziale für den sinnvollen Umgang mit Energie finden. Um den eingeschlagenen Weg weiterhin erfolgreich beschreiten zu können, konkretisiert die vorliegende E-Mobilitätsstrategie 2022 (EMS22) ein zentrales Handlungsfeld zeitgemäßer Klima- und Energiepolitik.

Während der Energieverbrauch in den meisten Sektoren in den vergangenen Jahrzehnten zurückgegangen ist, ist er im Sektor Verkehr sogar gestiegen. Das bedeutet auch, dass rund die Hälfte der Treibhausgasemissionen vom Verkehr verursacht wird. Sieht man genauer hin, lässt sich leicht erkennen, dass durch den Ausbau des öffentlichen Verkehrs und dessen Umstieg auf effiziente und klimafreundliche Antriebsarten bereits ein wesentlicher Beitrag zur Einsparung von Energie und Emissionen geleistet wurde, während der motorisierte Individualverkehr einen umso größeren Aufholbedarf vorweist. Was vor einigen Jahren noch ein scheinbar unlösbares Dilemma war, gibt mittlerweile Anlass zur Hoffnung: Die Fortschritte in der Elektromobilität haben eine mitreißende Dynamik entwickelt. Wie jede Veränderung ist auch diese Entwicklung mit vielen Fragen verbunden – doch steht fest, dass diese oft mit bisher nicht dagewesenen Chancen beantwortet werden können.

E-Mobilität ist ein wesentlicher Baustein einer klimafreundlicheren Zukunft. E-Mobilität besteht aber nicht nur aus E-Autos und Ladestationen. Erst unser aller Verständnis dieser relativ neuen Technologie entscheidet darüber, ob wir uns künftig mit jedem zurückgelegten Kilometer auch dem Ziel einer nachhaltigen Lebensweise nähern.

In diesem Sinne darf ich mich bei der Mobilitätszentrale Burgenland und bei allen die an der Erstellung dieser Mobilitätsstrategie mitgearbeitet haben, sehr herzlich bedanken. Ich lade Sie, liebe Leserinnen und Leser ein, gemeinsam den hier vorgeschlagenen Weg zu beschreiten, um unser Klimaziel – bis 2030 klimaneutral werden – zu erreichen.

Mit besten Grüßen

Astrid Eisenkopf
Landeshauptmann-Stellvertreterin



VORWORT

Die Mobilität ist ein Grundbedürfnis des Menschen

Die persönliche Mobilität ist von grundlegender Bedeutung, wenn es darum geht, die Wege des täglichen Bedarfs zurückzulegen. Insbesondere stellt dies eine Herausforderung dort dar, wo größere Distanzen in weniger dicht besiedelten Räumen bewältigt werden müssen. Ein Umstand, der insbesondere auf das Burgenland zutrifft. Nicht all diese Wege lassen sich vermeiden bzw. vom motorisierten Individualverkehr auf andere Mobilitätsformen wie etwa Bahn, Bus oder Fahrrad verlagern.

Die Mobilität der Zukunft ist elektrisch

Ziel ist es daher, die Mobilität insgesamt klimafreundlicher zu machen. Das bedeutet, dass das Land Burgenland seine Bevölkerung künftig noch stärker unterstützt, auf umweltschonende Mobilitätsformen umzusteigen. Während man für kurze Wege beispielsweise auf ein Fahrrad oder ein E-Bike zurückgreifen kann, so bedeutet das für längere Strecken, die mit öffentlichen Verkehrsmitteln nicht oder nur mit viel mehr Zeitaufwand zurückgelegt werden können, den schrittweisen Umstieg auf Pkws mit elektrisch betriebenem Antrieb.

Die E-Mobilität hat gute Voraussetzungen im Burgenland

Die Voraussetzungen für E-Mobilität sind im Burgenland ausgezeichnet. Ausschlaggebend dafür sind eine Energiewirtschaft, die auf einer sehr guten Versorgung mit nachhaltigen Energieträgern wie Wind- und Solarenergie basiert, die höchste Dichte an Einfamilienhäusern in Österreich und damit einhergehend die unkomplizierteste Möglichkeit zur Errichtung einer E-Lademöglichkeit vor der Haustüre sowie Wegelängen, die elektrisch bewältigbar sind: Im Schnitt sind rund zwei Drittel der Autofahrten kürzer als zehn Kilometer, über 90 % der täglich zurückgelegten Wege kürzer als 50 km. Das sind Distanzen, die ohne Probleme mit E-Pkws der heutigen Generation gefahren werden können.

Die Mobilität der Zukunft ist leistbar

Das Land Burgenland hat sich zum Ziel gesetzt, die E-Mobilität im Burgenland zu forcieren. Der Aktionsplan der E-Mobilitätsstrategie Burgenland sieht die unterschiedlichsten Maßnahmen vor, um dies zu erreichen: Förderungen für den Fahrzeugankauf und die Errichtung von Wallboxen, neue Sharing-Modelle, der Ausbau und die Effizienzsteigerung des Stromnetzes, die Errichtung neuer Ladeinfrastruktur, die Vereinfachung von rechtlichen Rahmenbedingungen u.v.m. sind Werkzeuge, die das Land Burgenland gezielt einsetzen wird, um einen Wandel in der Mobilität zu bewirken.

Die E-Mobilität ist eines der Zukunftsthemen der Mobilität und leistet einen wichtigen Beitrag zur Erreichung von nationalen und internationalen Klima- und Energiezielen. Gemeinsam können wir diese Ziele mithilfe des Bausteins „E-Mobilitätsstrategie Burgenland“ erreichen!

Heinrich Dorner
Landesrat

1. Executive Summary

1.1. Kurzfassung

E-Mobilität ist ein Baustein der Mobilität der Zukunft. Vom Übereinkommen von Paris über die österreichische #mission 2030 zur burgenländischen Klima- und Energiestrategie – sowohl in internationalen als auch nationalen und regionalen Strategien und Regelwerken spielt E-Mobilität eine wesentliche Rolle zur Erreichung gesetzter Klimaziele.

Die technischen Voraussetzungen, was Fahrzeuge und Speicher anbelangt, sind schon jetzt soweit ausgereift, um jedwede Form der Nutzung durch unterschiedliche Zielgruppen – sei es im privaten und betrieblichen oder im (halb-) öffentlichen Bereich – zu ermöglichen. Aktuelle und in naher Zukunft liegende Entwicklungen werden E-Mobilität noch nutzerfreundlicher und praktikabler machen.

Basierend auf diesen Erkenntnissen rund um Ziele, Strategien und technische Machbarkeit, will das Burgenland in Sachen Elektromobilität eine Vorreiterrolle einnehmen und setzt sich daher folgende ambitionierte Ziele:

Das Burgenland ist das Bundesland mit dem höchsten Anteil an Elektroautos. Dazu bedarf es eines Anstiegs des Anteils emissionsfreier Autos an Neuzulassungen auf $\geq 95\%$ bis 2030. Damit einhergehend steigt der Bestand an E-Fahrzeugen bis 2030 auf über 50.000. Das Land Burgenland stellt dazu seinen eigenen Fuhrpark sowie jenen von landesnahen Betrieben auf E-Fahrzeuge um. Bis 2030 sollen so $\geq 90\%$ dieses Pkw-Bestandes aus E-Fahrzeugen bestehen. Auch betriebliche Flotten, die bereits jetzt den höchsten Anteil an E-Mobilität aufweisen, sollen den Anteil an E-Fahrzeugen noch weiter auf $\geq 50\%$ ihres Pkw-Bestandes erhöhen.

Durch den Umstieg auf E-Mobilität wird das Burgenland bis 2030 rund 105.000 t CO₂ einsparen. Dieses Ziel wird auch deshalb erreicht werden, weil der für den Umstieg auf E-Mobilität entstehende Strombedarf zur Gänze durch erneuerbare Energieträger gedeckt wird. Dafür

werden bis 2030 ca. 125 GWh benötigt, was einer Leistung von 18 3-MW-Windrädern entspricht. Das Burgenland setzt sich daher zum Ziel, zusätzliche Windkraftanlagen zu errichten, bestehende Anlagen zu modernisieren und zusätzlich Modelle der dezentralen Energiegewinnung für E-Mobilitätsanwendungen zu fördern. Um mit wertvoller Energie effizient umzugehen, werden außerdem Smart-Grid-Technologien eingesetzt. Die Stromnetze können die aufgrund der Zunahme der E-Mobilität erforderlichen Netzkapazitäten aufnehmen. Durch Ausbau der Ladeinfrastruktur soll sowohl privates Laden für sämtliche Elektroautos im Burgenland möglich, als auch öffentliche Ladepunkte in ausreichender Menge vorhanden sein. Auch im halböffentlichen Raum, also bei Geschäften oder Gastronomiebetrieben, wird es ein flächendeckendes Angebot an Ladepunkten geben.

Schließlich verfolgt das Burgenland das Ziel, dass Elektromobilität für alle BurgenländerInnen eine leistbare Alternative zum Verbrennungsmotor darstellt. Indem das Land Burgenland als Vorbild agiert und seinen Fuhrpark auf Elektromobilität umstellt, ein Weiterverkauf von E-Autos aus privatwirtschaftlichen Fahrzeugflotten stattfindet und dadurch parallel zum steigenden Angebot an Neuwagen auch immer mehr Elektrofahrzeuge am Gebrauchtwagenmarkt zur Verfügung stehen, wird Elektromobilität zu einer auch in der Anschaffung leistbaren Alternative zum Verbrennungsmotor. Schließlich werden Sharing-Modelle ein Pfeiler der Mobilität der Zukunft sein und der Besitz eines eigenen Pkw nicht mehr unbedingt notwendig. Flexibilität, Leistbarkeit und Nachhaltigkeit gehen so Hand in Hand.

Um diese gesteckten Ziele zu erreichen und einen Umstieg auf Elektromobilität im Burgenland zu ermöglichen, bedarf es auf regionaler, wie auch auf Landes- und auf Bundesebene Maßnahmen in punkto rechtlicher Vorgaben, Förderungen und Ausbau der Ladeinfrastruktur sowie Stromversorgung. Diese werden in Form eines Aktionsplans zusammengefasst.

Dieser Aktionsplan umfasst zunächst allgemeine Maßnahmen zur Förderung der E-Mobilität und zur Zielerreichung. Dazu zählen Öffentlichkeitsarbeit, die auf Bewusstseinsbildung und Aufklärung im Sinne von „Fact vs. Fake“ (Entzauberung von E-Mobilitätsmythen) setzt und eine Marketingstrategie, die ein stimmiges Gesamtkonzept mit eigenem Corporate Design umfasst. Außerdem wird eine ständige Taskforce E-Mobilität eingerichtet, welche alle E-Mobilitätsaktivitäten und die Zusammenarbeit mit externen Stakeholdern koordiniert und in Rücksprache und Abstimmung mit der Landespolitik steht. Die Umsetzung des Aktionsplans E-Mobilität und der Aufbau eines E-Mobilitätsnetzwerks zählt ebenso zu ihren Aufgaben.

Des Weiteren sind im Aktionsplan Maßnahmen im Bereich Energieversorgung und Netzkapazität vorgesehen, um den erwähnten zusätzlichen Strombedarf, der für den Umstieg auf E-Mobilität erforderlich ist, decken zu können. Dies betrifft den bereits erwähnten Ausbau der zentralen Stromerzeugung durch zusätzliche 18 Windräder und die Förderung von Projekten, die das Ziel der dezentralen Energieversorgung haben („Energiegemeinschaften“). Auch die Erweiterung der Netzkapazitäten zur Sicherstellung der Mehrbelastung ist im Aktionsplan vorgesehen, und zwar in dem Ausmaß, dass eine tägliche Ladung für ca. 50-100 km, also 10-20 kWh/E-Auto/Tag möglich ist. Zusätzlich sollen die Kapazitäten von Freileitungen erweitert werden beziehungsweise ein Ersatz durch leistungsstarke Leitungen stattfinden und generell eine Effizienzsteigerung durch intelligente Stromnetze (Smart Grids) erreicht werden.

Im Bereich der Ladeinfrastruktur sind laut Aktionsplan Maßnahmen geplant, um ein attraktives und kundenfreundliches Bezahl- und Abrechnungssystem sicherzustellen und die Ladeinfrastruktur sowohl im privaten als auch betrieblichen und öffentlichen Bereich zu optimieren. Dazu gehören u. a. Förderaktionen oder die Etablierung eines intelligenten Lastenmanagements in Wohnhausanlagen sowie die Ausarbeitung eines Zielnetzes 2030, welche auf den Erkenntnissen der im Strategieprozess entwickelten Kriterien basiert und die Basisgrundlage für den Ausbau von halböffentlichen Ladestationen bildet.

Im Bereich Mobilitätsmanagement wird im Aktionsplan der Fuhrparkumstellung vor allem in der öffentlichen Verwaltung und in landesnahen Betrieben hohe Priorität eingeräumt. Betriebliches Mobilitätsmanagement und die nachhaltige öffentliche Beschaffung bei öffentlichen Vergaben sollen zukünftig verstärkt Berücksichtigung finden. Außerdem werden Gemeinden und Gemeindeverbände aufgefordert, regionale und kommunale Aktionspläne für Elektromobilität auszuarbeiten und beim Umstieg auf E-Mobilität unterstützt.

Auch um den Markt für E-Fahrzeuge zu beleben, sieht der Aktionsplan unterstützende Maßnahmen vor und will außerdem mit der Devise „benützen statt besitzen“ Initiativen im Bereich Carsharing/Carpooling entwickeln und unterstützen. Schließlich sollen unter dem Stichwort „Mobility as a Service“ in Kooperation mit Mobilitätsanbietern Angebote geschaffen werden, die speziell auf die Bedürfnisse der burgenländischen Bürgerinnen und Bürger zugeschnitten sind.

Abschließend bedarf es auch im Bereich der rechtlichen Rahmenbedingungen Maßnahmen, um die gesteckten Ziele erfüllen zu können. Im Aktionsplan ist so zum Beispiel vorgesehen, dass in punkto Baurecht die Vorgaben aus der Gebäuderichtlinie zu Leit- und Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge umgesetzt und relevante Materiengesetze auf notwendige Anpassungen überprüft werden. Ergänzend sollen Gemeinden bei der Umsetzung sogenannter Push- und Pull-Maßnahmen unterstützt werden.

1.2. Abstract

E-mobility is part of the mobility of the future. From the Paris Agreement to the Austrian #mission 2030 to the climate and energy strategy 2050 of Burgenland – in international as well as national and regional strategies and regulations, e-mobility plays an essential role in achieving climate targets.

Electric vehicles and storage systems are already mature enough to enable any form of use by different target groups – be it in the private, business or (semi) public sector. Current developments and developments in the near future will make e-mobility even more user-friendly and practicable.

Based on this knowledge about goals, strategies and technical feasibility, Burgenland wants to take a pioneering role in the field of e-mobility and therefore sets itself the following ambitious goals:

Burgenland is the federal state with the highest proportion of electric cars. This requires that the quota of new registrations of emission-free cars increase to $\geq 95\%$ by 2030. As a result, the number of BEV will rise to over 50,000 by 2030. Therefore, the state of Burgenland is converting its own fleet of vehicles as well as those of state-owned companies to BEV. By 2030, $\geq 90\%$ of those cars shall consist of electric vehicles. Operational fleets, which already have the highest proportion of e-mobility, should increase the proportion of BEV even further to $\geq 50\%$ of their car fleet.

By switching to e-mobility, Burgenland will save 105,000 t of CO₂ by 2030. To achieve this goal the electricity required for switching to e-mobility will be covered entirely by renewable energy sources. This will require around 125 GWh by 2030, which corresponds to the output of 18 3-MW wind turbines. Burgenland is therefore aiming to build additional wind turbines, modernize existing systems and promote models of decentralized energy generation for e-mobility applications. Smart grid technologies are used to handle valuable energy efficiently. The power grids can accommodate the grid capacities required due to the increase in e-mobility. By expanding the charging infrastructure, both private and public charging for all electric cars in Burgenland shall be possible as public charging points should be available in sufficient quantities. There will also be a comprehensive range of charging points in semi-public areas, i.e., on the premises of shops or restaurants.

Ultimately, Burgenland pursues the goal of making e-mobility an affordable alternative to internal combustion engine vehicles for all inhabitants of Burgenland with the federal state of Burgenland acting as a role model and converting its vehicle fleet to electric. Due to the re-selling of e-cars from vehicle fleets, more electric vehicles will be available on the used car market in parallel with the increasing supply of new cars. Thus, e-mobility will become an increasingly affordable alternative to internal combustion engine vehicles. Finally, by promoting sharing models as a pillar of future mobility, owning a car will be less and less necessary. Flexibility, affordability and sustainability will thus go hand in hand.

In order to achieve these goals and to enable a switch to e-mobility in Burgenland, measures are required at regional, state and federal level in terms of legal requirements, subsidies and expansion of the charging infrastructure and power supply. These are summarized in the form of an action plan.

First of all, this action plan includes general measures to promote e-mobility and to achieve the set goals. Part of this is public relations work that focuses on raising awareness and providing information by debunking e-mobility myths (“fact vs. fake”) and a marketing strategy that includes a coherent overall concept with its own corporate design. In addition, a permanent e-mobility task force has been set up, which coordinates all e-mobility activities and the cooperation with external stakeholders and is in consultation and coordination with the government and the governmental institutions of the federal state of Burgenland. The implementation of the e-mobility action plan and the establishment of an e-mobility network are also part of their tasks.

Furthermore, measures regarding energy supply and network capacity are planned in the action plan in order to be able to cover the additional electricity demand mentioned, which is

necessary for the switch to e-mobility. This concerns the already mentioned expansion of centralized power generation through an additional 18 wind turbines and the funding of projects that aim to provide decentralized energy supply (“energy communities”). The expansion of capacities to ensure the additional load is also provided for in the action plan, to the extent that daily charging is possible for approx. 50-100 km, i.e., 10-20 kW per e-car per day. In addition, the capacities of overhead lines are to be expanded or replaced by powerful underground cables and, in general, an increase in efficiency through intelligent electricity networks (smart grids) is pursued.

In the area of charging infrastructure, according to the action plan, measures are planned to create an attractive and customer-friendly payment and billing system and to optimize the charging infrastructure in the private as well as in the corporate and public sector. These include funding campaigns or the establishment of intelligent charging management in residential complexes and the development of a target network for 2030, which is based on the findings of the criteria developed in the strategy process and forms the basis for funding semi-public charging stations.

In the area of mobility management, fleet conversion has high priority in the action plan, especially in public administration and in regional businesses. Company mobility management and sustainable public procurement in public procurement are to be given greater consideration in the future. In addition, municipalities and municipal associations are asked to work out regional and municipal action plans for e-mobility and are provided with support.

In order to stimulate the market for BEV, the action plan also provides support and strives to develop and support initiatives in the area of carsharing / carpooling with the motto “use instead of own”. Finally, under the heading “Mobility as a Service”, offers specifically tailored to the needs of Burgenland’s citizens are to be created in cooperation with mobility providers.

Finally, measures are also required in the area of the legal framework in order to be able to meet the goals set. In the action plan it is provided that, with regard to building law, the specifications from the building directive on control and charging infrastructure for electric vehicles are implemented and other legal areas need to be checked for necessary adaptations. Complementary to this, communities will be provided with support in the implementation of so called push and pull measures.

2. Einleitung

2.1. Zweck dieses Dokuments

Das vorliegende Dokument entstand im Rahmen des Interreg-Projekts „Low Carb Mobilty“, dessen Ziel es ist, die multimodale Vernetzung der Verkehrsträger im Projektgebiet Burgenland-Westungarn zu verbessern, um klimafreundliche Mobilität für alle zu ermöglichen. Insbesondere sollen Maßnahmen und Strategien für den nachhaltigen und umweltschonenden Verkehr der Zukunft innerhalb der Projektregion ausgearbeitet und entwickelt werden.

Eine der Projektmaßnahmen ist die Erarbeitung der vorliegenden Elektromobilitätsstrategie. Diese Strategie soll das Ziel der multimodalen Vernetzung unterstützen, konkrete Umsetzungsziele definieren und empfohlene Maßnahmenpakete zur Zielerreichung beinhalten. Dabei soll im Zuge des Erarbeitungsprozesses der Strategie auch Wissen im Hinblick auf alternative Antriebe generiert werden und Bewusstsein für nachhaltige Formen von Mobilität geschaffen werden. So soll schließlich definiert werden, welche Rahmenbedingungen für die schrittweise Substitution herkömmlicher Verbrennungsmotoren durch alternative Antriebssysteme, im Speziellen durch E-Motoren, derzeit gelten und welche Maßnahmen und Initiativen noch nötig sind.

2.2. Mobilität der Zukunft

Elektromobilität ist nur ein Baustein von vielen auf dem Weg zu einer nachhaltigen, zukunftsfähigen Mobilität. Betrachtet man das große Ganze, so gelten die Prämissen „**Verkehr vermeiden – Verkehr verlagern – Verkehr verbessern**“, die auch in der #mission2030, der österreichischen Klima- und Energiestrategie festgehalten sind. (BMNT; bmvit 2018:29; Mehr zur #mission2030 in Kapitel 3.3)

2.2.1. Vermeiden

An erster Stelle einer zukunftsfähigen Mobilität steht die Vermeidung von Verkehr generell, insbesondere von nicht unbedingt erforderlichen Verkehren wie Leerfahrten. Auch die Anpassung des Lebensstils und des Konsumverhaltens kann zur Vermeidung von Verkehr beitragen. Verkehrssparende Raumordnung und die Stärkung von Teleworking sind weitere Beispiele, wie Verkehr vermieden werden kann. (BMNT; bmvit 2018)

Um Verkehr zu vermeiden, ist außerdem die Förderung der lokalen Wirtschaft sowie die Förderung alternativer Mobilitätsmodelle wie Sharing (Stichwort „nutzen statt besitzen“) von Bedeutung.

2.2.2. Verlagern

Verkehr, der nicht vermieden werden kann, soll auf effiziente Verkehrsträger wie den öffentlichen Verkehr, Fahrrad oder zu Fuß gehen verlagert werden. (BMNT; bmvit 2018)

52 % der in Österreich zurückgelegten Wege sind kürzer als fünf Kilometer (BMNT; bmvit 2018:39). Dennoch werden viele davon mit dem Pkw zurückgelegt, wie Abbildung 1 zeigt.

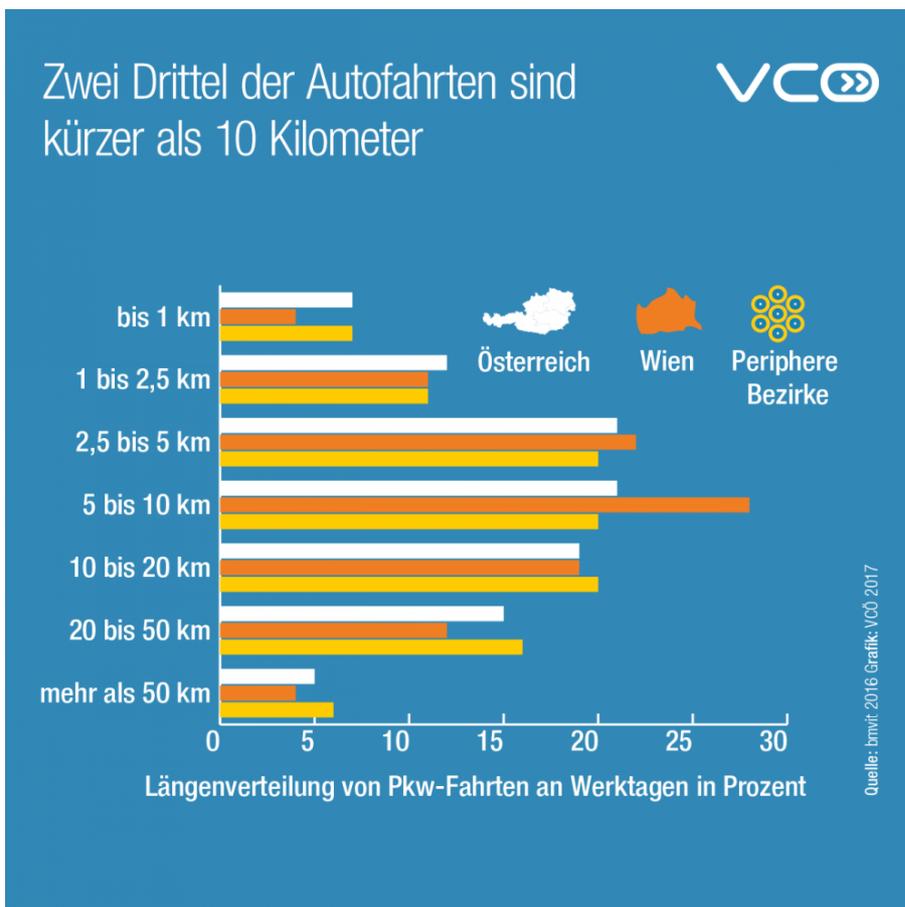


Abbildung 1: Längenverteilung von Pkw-Fahrten an Werktagen in Prozent. (VCO o.J.)

Kurze Strecken eignen sich jedoch besonders gut um zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt zu werden. Diese sogenannte „aktive Mobilität“ soll laut #mission2030 das Rückgrat nachhaltiger Personenmobilität bilden, wobei hier Mobilität und Siedlungsentwicklung voneinander abhängig sind.

Längere Fahrten sollten wiederum auf den öffentlichen Verkehr verlagert werden. Dazu gilt es, intermodale Schnittstellen und Anreize zu schaffen, welche die Nutzung des öffentlichen Verkehrs attraktiv machen. Allgemein ist anzumerken, dass derzeitige Strukturen auf den MIV (Motorisierten Individualverkehr) ausgelegt sind. Damit möglichst viel Verkehr auf andere Formen verlagert wird, bedarf es einer Chancengleichheit. Zuletzt spielt auch eine Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene eine wichtige Rolle in der Mobilität der Zukunft.

2.2.3. Verbessern

Der nach diesen beiden Schritten noch vorhandene Verkehr soll schließlich verbessert werden. Dies bezieht sich auf die eingesetzten Technologien und hat als Ziel die Umstellung auf alternative Kraftstoffe und Strom aus erneuerbaren Energiequellen. (BMNT; bmvit 2018) Hier kommt Elektromobilität ins Spiel. Sie bietet eine nachhaltige Alternative zu auf Verbrennungsmotorentchnologien basierendem Verkehr, insbesondere, wenn der Strom dafür aus erneuerbaren Quellen stammt.

2.3. Warum E-Mobilität?

Aktuell führt Verkehr eine Vielzahl an negativen Auswirkungen mit sich. Das sind einerseits räumliche Auswirkungen, andererseits Umweltauswirkungen und schließlich ein hoher Ressourcenverbrauch.

Die räumlichen Auswirkungen des Verkehrs betreffen die Flächeninanspruchnahme durch den Platzbedarf für Straßen, Parkplätze etc. sowie den damit einhergehend hohen Bodenverbrauch. Hinzu kommt die Versiegelung von natürlichem Boden, was eine Vielzahl weiterer Probleme mit sich bringt (Zerstörung von Lebensraum, fehlende Versickerungsmöglichkeit von Wasser, dadurch Gefahr von Überflutungen etc.).

Auch auf die Siedlungsstruktur wirkt sich der Verkehr aus: Es kommt zu Zersiedlung, Suburbanisierung und dem Sterben von Ortskernen. Außerdem werden natürliche Lebensräume zerschnitten und zerstört. In diesem Problembereich kann Elektromobilität nur eingeschränkt Lösungen bieten. Es gilt vielmehr, die zuvor genannten Prämissen der Mobilität der Zukunft („Verkehr vermeiden – Verkehr verlagern – Verkehr verbessern“, siehe Kapitel 2.2) zu befolgen.

Was Umweltauswirkungen anbelangt, so werden durch die Verwendung von Verbrennungsmotoren Treibhausgase (CO₂, Methan, Lachgas, etc.) und Luftschadstoffe (Feinstaub, Stickoxide, Kohlenmonoxid, etc.) ausgestoßen. Dazu kommen Lärmemissionen. Alle drei Auswirkungen können durch Elektromobilität gemindert werden. Eine Studie des Umweltbundesamts zeigt, dass Benzin- und Dieselfahrzeuge äußerst schlecht abschneiden, wenn die bei

Produktion, Betrieb und Entsorgung entstehenden Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) auf gefahrene Kilometer umgerechnet werden. Sie verursachen im Vergleich zu reinen Elektroautos und Hybridfahrzeugen die meisten THG-Emissionen pro gefahrenem Kilometer. Der Betrieb von Hybrid-Fahrzeugen verursacht ca. 8% weniger, der von Elektrofahrzeugen sogar 75-90 % weniger THG-Emissionen als der Betrieb von rein fossil angetriebenen Fahrzeugen. Bei Stickoxid-Emissionen bilanzieren Dieselfahrzeuge am schlechtesten und verursachen neun Mal mehr NO_x-Emissionen als Benzinfahrzeuge. Elektrofahrzeuge sind hingegen im Betrieb emissionsfrei, Stickoxid-Emissionen können, wenn, dann nur aus der Stromproduktion entstehen. Was Feinstaubemissionen anbelangt, so liegen alle Antriebsarten in etwa gleich auf. Die Hälfte dieser Emissionen entsteht bereits bei der Fahrzeugherstellung, die andere Hälfte bei Elektrofahrzeugen aus der Akku-Herstellung sowie Stromproduktion, bei Verbrennungsmotoren aus der Energiebereitstellung. Aufgrund des hohen Wirkungsgrades des elektrischen Motors ist über den gesamten Lebenszyklus gerechnet der Energieaufwand insgesamt bei Elektrofahrzeugen um das Drei- bis Vierfache geringer als bei fossil betriebenen Fahrzeugen. Im Vergleich zu Hybridautos benötigen sie immer noch einen 50-70 % geringeren Energieaufwand. Dies ergibt sich daraus, dass der Energieaufwand bei der Fahrzeugherstellung und der Materialeinsatz für alle Fahrzeuge in etwa gleich ist und die meiste Energie für den Betrieb des Fahrzeugs benötigt wird. (Umweltbundesamt 2016)

Der aktuell hohe Ressourcenverbrauch im Verkehrssektor erklärt sich also einerseits durch den Einsatz fossiler Brennstoffe, allen voran Erdöl, und andererseits durch die schlechte Energieeffizienz von Verbrennungsmotoren (Ottomotor oder Dieselmotor), die bei mittlerer bis hoher Last nur Wirkungsgrade von ca. 25-40 % aufweisen.¹ (Paschotta 2020)

Derzeit hängt der Verkehrssektor in der EU immer noch zu etwa 94 % vom Erdöl und somit von Importen ab. (Europäische Kommission 2016) Durch die Forcierung von E-Mobilität verringert sich diese Abhängigkeit von Erdölimporten. Es erfolgt eine Verlagerung auf nachhaltige Energieträger, unter der Voraussetzung, dass der für Elektromobilität benötigte Strom aus erneuerbaren Energieträgern bezogen wird. Außerdem weisen E-Motoren eine deutlich höhere Energieeffizienz auf und verfügen über einen Wirkungsgrad von über 90 %. (Paschotta 2020) Neben diesen Vorteilen sind E-Motoren im Vergleich zu Verbrennungsmotoren außerdem wartungsarm. Negativ anzumerken ist jedoch die Abhängigkeit von metallischen Rohstoffen zur Herstellung der Lithium-Ionen-Batterie und von Seltenerdoxid (SEO) zur Herstellung des Neodym-Eisen-Bor-Magneten im Elektromotor. Eine entscheidende Rolle für die Ökobilanz spielt somit u. a. die Lebensdauer des Akkus. (mehr dazu in Kapitel 4)

¹ „Der energetische Wirkungsgrad einer Maschine ist eine quantitative Angabe ihrer Energieeffizienz. Er ist das Verhältnis der erzeugten nutzbaren Energie zur eingesetzten Energie. Beispielsweise hat ein Elektromotor einen Wirkungsgrad von 90 %, wenn er aus 1 kW elektrischer Leistung eine mechanische Antriebsleistung von 0,9 kW erzeugt. (Die restlichen 0,1 kW werden als Verlustleistung bezeichnet und werden als Wärme frei.) Häufig hängt der Wirkungsgrad stark von den Betriebsbedingungen ab, beispielsweise von der Belastung und Drehzahl eines Motors oder von den Druckverhältnissen bei einer Pumpe. Meist ist es von Interesse, nicht den maximalen Wirkungsgrad eines Geräts zu optimieren, sondern den über verschiedene Betriebsbedingungen gemittelten Wirkungsgrad.“ (Paschotta 2020)

2.4. Formen der E-Mobilität

E-Mobilität umfasst die Nutzung von Elektroautos, E-Bikes bzw. Pedelecs, Elektro-Motorrädern, E-Bussen und E-Trucks. Sie werden ganz oder teilweise elektrisch angetrieben, führen einen Energiespeicher mit sich und beziehen ihre Energie entweder zum Teil oder zur Gänze aus dem Stromnetz.

Zu den elektromobilen Antriebskonzepten gehören

- Hybridfahrzeuge (HEV),
- Plug-in-Hybridfahrzeuge (PHEV),
- reine Batterie-Elektrofahrzeuge (BEV) und
- Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV).

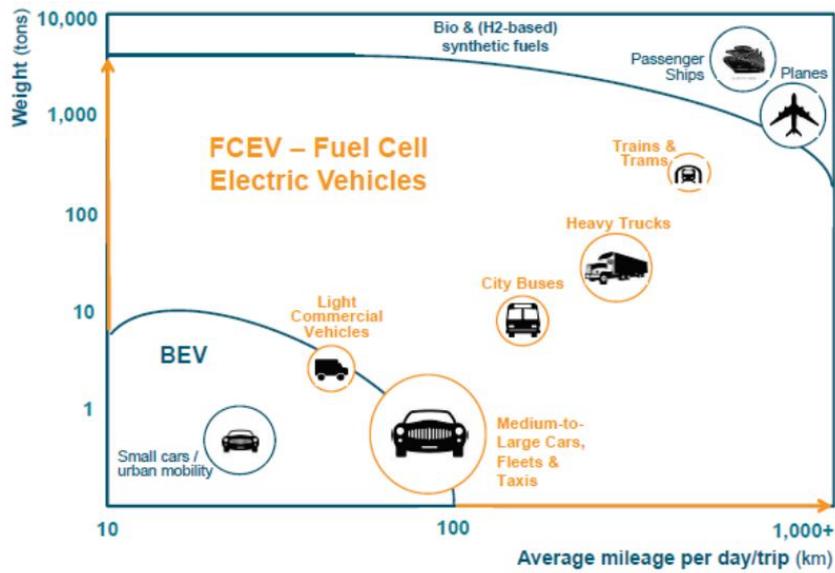
Da mit Hybridfahrzeugen nur kurze elektrische Fahrreichweiten erzielt werden und sie nicht über die Steckdose geladen werden, wird in der Folge nicht näher auf sie eingegangen. (BINE 2017)

Bei **Plug-in-Hybriden (PHEV, plug-in hybrid electric vehicle)**, wird der Akkumulatur des Fahrzeugs sowohl über den Verbrennungsmotor als auch das Stromnetz geladen. Dies bietet den Vorteil, dass auf kürzeren Strecken das Auto mit dem elektrischen Antrieb mit dem Strom aus der Batterie fahren kann, und, sollte diese leer werden, die Fahrt mit dem zweiten Antrieb fortgesetzt werden kann. Die Nachteile liegen in der Komplexität, zwei Antriebssysteme in einem Fahrzeug zu vereinen, was zu höheren Herstellungskosten und einem erhöhten Fahrzeuggewicht führt.

Reine **Batterie-Elektrofahrzeuge (BEV, battery electric vehicle)** werden nur über einen elektrischen Antrieb betrieben. Der Strom wird dazu in leistungsfähigen Akkus gespeichert.

Bei **Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV, fuel cell electric vehicle)** wird die benötigte elektrische Energie durch die Umwandlung von Wasserstoff und Luftsauerstoff in einer Brennstoffzelle erzeugt und entweder direkt mit dem Elektroantrieb in Bewegung umgewandelt oder in einer Traktionsbatterie zwischengespeichert. Der Wirkungsgrad liegt über jenem des Verbrennungsmotors und unter dem des rein elektrischen Antriebs, dafür verfügen FCEV über eine höhere Reichweite als BEV und benötigen kleinere Batterien. Der Wasserstoff muss an eigenen Wasserstofftankstellen getankt werden.

Die verschiedenen angeführten Antriebsformen weisen somit jeweils Vor- und Nachteile auf. Für das vorliegende Dokument ist vor allem der Faktor Reichweite von Bedeutung. Abbildung 2 zeigt, dass für Alltagsfahrten bis 100 km pro Tag der Einsatz von reinen Batterie-Elektrofahrzeug (BEV) am sinnvollsten ist, weshalb dieser in weiterer Folge primär im Fokus steht.



Source: McKinsey & Company, "Hydrogen Scaling Up" for Hydrogen Council, November 2017, p. 31
Power to Change the World®

5

Abbildung 2: Einsatz verschiedener Antriebsarten nach Reichweite und Gewicht. (Kreitmaier 2019:3)

3. Übergeordnete Strategien und Zielsetzungen

3.1. Internationale Ebene: Das Pariser Übereinkommen

Am 4. November 2016 trat das ein Jahr zuvor von 195 Vertragsstaaten in Paris unterzeichnete UN-Klimaabkommen in Kraft. Mit ihm existiert ein global rechtsverbindliches Vertragswerk zum Klimaschutz mit folgenden gemeinsamen Zielen:

- Die Begrenzung des Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C über dem vorindustriellen Niveau und Anstrengungen, um den Temperaturanstieg auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen.
- Die Herstellung eines Gleichgewichts zwischen anthropogenen Treibhausgasemissionen aus den Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts.
- Die Steigerung der Fähigkeit, sich durch mehr Klimaresilienz und geringere Treibhausgasemissionen an die Auswirkungen des Klimawandels anzupassen.
- Die Vereinbarkeit der Finanzströme mit dem Ziel niedriger Treibhausgasemissionen und klimaresilienter Entwicklung.

(BMNT; bmvit 2018: 17)

Die Staaten haben sich darauf geeinigt, Bericht über ihre Fortschritte bei der Verwirklichung der Ziele zu erstatten. Das Übereinkommen hält außerdem fest, dass Städten, Behörden auf regionaler und kommunaler Ebene, der Zivilgesellschaft und der privaten Wirtschaft bei der Bekämpfung des Klimawandels eine wichtige Rolle zukommt. Sie sind aufgerufen, ihre Anstrengungen zu verstärken und Maßnahmen zur Emissionsminderung zu unterstützen sowie ihre eigene Widerstandsfähigkeit zu erhöhen, um weniger anfällig gegenüber den negativen Folgen des Klimawandels zu sein. Die Förderung und Fortführung der regionalen und internationalen Zusammenarbeit steht dabei im Fokus. (Europäische Kommission 2020)

Um die Ziele des Pariser Übereinkommens zu erreichen ist u. a. ein Absenken klimaschädlicher Emissionen erforderlich: Es wurde errechnet, dass die noch maximal zur Verfügung stehende Emissionsmenge, das sogenannte Carbon Budget rund 800 Milliarden Tonnen CO₂ beträgt, wovon Österreich ca. 800 bis 950 Millionen Tonnen „zustehen“. Bleibt der gegenwärtige Ausstoß in Österreich unverändert, wäre dieses Budget bereits 2030 aufgebraucht. Da Verkehr zu den größten Energieverbrauchern bzw. Treibhausgasemittenten Österreichs zählt, gibt es hier einen starken Hebel zur Erreichung der Pariser Ziele. (Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017)

3.2. Europäische Ebene: EU-Ziele, Richtlinien und Verordnungen

Die europäische Union verpflichtet sich zu einem nachhaltigen, wettbewerbsfähigen, sicheren und dekarbonisierten Energiesystem. Sie legte einen **Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030** fest, der EU-weite Zielvorgaben und politische Ziele für den Zeitraum von 2021 bis 2030 beinhaltet. Zu den zentralen Zielen zählen

- die Senkung der Treibhausgasemissionen um mindestens 40 % gegenüber 1990,
- die Erhöhung des Anteils von Energie aus erneuerbaren Quellen auf mindestens 32 % und
- die Steigerung der Energieeffizienz um mindestens 32,5 %.

Der Rahmen wurde vom Europäischen Rat im Oktober 2014 angenommen, 2018 wurden die Zielvorgaben für erneuerbare Energiequellen und Energieeffizienz (auf die genannten Zahlen) nach oben korrigiert. Die Verwirklichung der Ziele soll durch einen Governance-Prozess gesichert werden, im Rahmen dessen die Mitgliedstaaten für den Zeitraum 2012-2030 integrierte nationale Energie- und Klimapläne erstellen. Die endgültigen Pläne waren bis Ende 2019 vorzulegen. Österreich hat einen solchen Plan gemäß Verordnung (EU) 2018/1999 im Dezember 2019 vorgelegt. (Europäische Kommission 2020a; BMNT 2019; mehr dazu in Kapitel 3.3)

2016 betonte die Kommission in der Mitteilung **„Eine europäische Strategie für emissionsarme Mobilität“** außerdem die Notwendigkeit, CO₂-Emissionen im Verkehrssektor schneller zu verringern und verkehrsbedingte Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen bis Mitte des Jahrhunderts Richtung null zu bringen, nicht zuletzt um die Ziele des Pariser Abkommens einhalten zu können. Um das Ziel, die verkehrsbedingten gesundheits- und umweltschädlichen Luftschadstoffemissionen zu verringern, zu erreichen, will die EU eine Reihe von Initiativen und Maßnahmen setzen, deren Hauptansatzpunkte folgende sind:

- Ein effizienteres Verkehrssystem
- Emissionsarme alternative Energieträger im Verkehrssektor und
- Emissionsarme/-freie Fahrzeuge

Zu den Maßnahmen, die gesetzt werden sollen, zählen u. a. eine Verkehrsverlagerung auf öffentliche Verkehrsmittel sowie die Vergabe öffentlicher Aufträge zur Förderung sauberer Fahrzeuge. (Europäische Kommission 2016)

Zuletzt hat das Europäische Parlament am 18. April 2019 die sogenannte **Clean-Vehicle-Directive (EU) 2019/1161** verabschiedet, in der verbindliche Ziele zur Beschaffung von emissionsarmen Fahrzeugen durch öffentliche Behörden und Unternehmen festgelegt sind. Ab 2025 sollen bei allen neu abgeschlossenen öffentlichen Aufträgen mindestens 45 % der Busse alternativen Antriebe besitzen, ab 2030 dann 65 %. „Alternativer Antrieb“ bedeutet Elektro-, Wasserstoff- und Erdgasbusse sowie mit Biomethan und Flüssiggas betriebene Fahrzeuge. (Bünnagel 2019)

In der **Richtlinie (EU) 2018/844 über die Gesamtenergieeffizienz in Gebäuden** wurde neben Maßnahmen zur europaweiten Senkung des Energieverbrauchs in Gebäuden auch erkannt, dass Gebäude zur allgemeinen Dekarbonisierung der Wirtschaft einschließlich des Verkehrssektors beitragen können, indem sie „[...] als Hebel für die Entwicklung der notwendigen Infrastrukturen für das intelligente Aufladen von Elektrofahrzeugen dienen und den Mitgliedstaaten eine Grundlage bieten, sich gegebenenfalls für die Nutzung von Autobatterien als Energiequelle zu entscheiden.“ (Europäische Union 2018)

Konkret heißt es in der Richtlinie:

In Bezug auf neue Wohngebäude und Wohngebäude, die einer größeren Renovierung unterzogen werden, tragen die Mitgliedstaaten, sofern das Gebäude über mehr als zehn Stellplätze verfügt, dafür Sorge, dass für jeden Stellplatz die Leitungsinfrastruktur, nämlich die Schutzrohre für Elektrokabel, errichtet wird, um die spätere Errichtung von Ladepunkten für Elektrofahrzeuge zu ermöglichen sofern: a) Der Parkplatz sich innerhalb des Gebäudes befindet und die Renovierungsmaßnahmen bei größeren Renovierungen den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Gebäudes umfassen; oder b) der Parkplatz an das Gebäude angrenzt und die Renovierungsmaßnahmen bei größeren Renovierungen den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Parkplatzes umfassen. (Europäische Union 2018: L 156/84)

In Tiefgaragen muss somit die entsprechende Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Form einer entsprechenden Leerverrohrung mit Anschlussmöglichkeit für jeden Stellplatz geschaffen werden.

Neben den genannten Punkten muss ab 2020 bereits ein sehr konkretes Ziel umgesetzt werden. Entsprechend der **Verordnung (EU) 2019/631 zur Festsetzung von CO₂-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge** (ersetzt Verordnungen (EG) Nr. 443/2009 und (EU) Nr. 510/2011) gibt es ein EU-weites Flottenziel von 95 g CO₂/km für Pkw, das heißt der durchschnittliche CO₂-Verbrauch von Neuwagen darf in der EU im Schnitt 95 Gramm pro gefahrenem Kilometer nicht überschreiten. Schrittweise soll so der gesamte Verkehrssektor emissionsfrei gemacht und damit ein Beitrag zur Verwirklichung der Ziele des Übereinkommens von Paris geleistet werden.

Dazu heißt es in Artikel 1 der Verordnung:

(1) In dieser Verordnung werden Anforderungen an die CO₂-Emissionsleistung neuer Personenkraftwagen und neuer leichter Nutzfahrzeuge aufgestellt, um dazu beizutragen, dass die von der Union angestrebte Verringerung der Treibhausgasemissionen, wie sie in der Verordnung (EU) 2018/842 festgelegt ist, erreicht wird und die im

Übereinkommen von Paris verankerten Zielsetzungen verwirklicht werden, und um das reibungslose Funktionieren des Binnenmarktes sicherzustellen.

(2) Ab dem 1. Januar 2020 legt diese Verordnung für den CO₂-Emissionsdurchschnitt von in der Union zugelassenen neuen Personenkraftwagen bzw. neuen leichten Nutzfahrzeugen [...] einen für die gesamte EU-Flotte geltenden Zielwert von 95 g CO₂/km bzw. 147 g CO₂/km fest. (Europäische Union 2019a: L 111/20 -21)

Der Zugang zu erschwinglicheren emissionsfreien und emissionsarmen Fahrzeugen soll Impulse für eine Änderung des Verbraucherverhaltens und eine schnellere Verbreitung von emissionsarmen Technologien geben. Elektromobilität spielt dabei eine zentrale Rolle. Durch die Verordnung werden neben den konkreten Vorgaben Anreize zum raschen Aufbau einer Lade- und Tankstelleninfrastruktur geschaffen, wodurch die EU einen hohen Nutzen für die Verbraucher, die Wettbewerbsfähigkeit und den Umweltschutz verspricht. (Europäische Union 2019a)

3.3. Nationale Ebene: #mission2030 – Die österreichische Klima- und Energiestrategie

Die österreichische Bundesregierung bekennt sich zu Klimaschutzzielen von Paris sowie dem österreichischen CO₂-Reduktionsziel von 36 % aus EU-Vorgaben.

Sie hat Ende 2019 im Rahmen des EU-Governance-Systems den bereits erwähnten **Nationalen Energie- und Klimaplan** zur Erreichung der Klimaziele 2030 nach Brüssel übermittelt.

Auch dort ist der Umstieg auf Elektromobilität zusammen mit einer Steigerung der Energieeffizienz als zentrale Maßnahme verankert. (BMNT 2019). Dazu soll es eine E-Mobilitätsoffensive geben, die wie folgt beschrieben wird:

Zur Stärkung insbesondere der Elektromobilität mit Erneuerbaren Energien wird 2019 + 2020 von BMNT und BMVIT gemeinsam mit den Automobilimportunternehmen, Zweiradimportunternehmen und dem Sportfachhandel eine neue E-Mobilitätsoffensive umgesetzt, die als eines von 12 Leuchtturmprojekten in der #mission2030 verankert ist. Da 99 % der CO₂-Emissionen in Österreichs Verkehrssektor aus dem Straßenverkehr stammen, leistet die Förderung der Fahrzeugumstellung auf Null- und Niedrigstemissionsfahrzeuge (rein elektrisch, Plug-In, Wasserstoff/Brennstoffzelle) und Errichtung der Ladeinfrastruktur einen entscheidenden Beitrag zur Erreichung der Klimaziele. (BMNT 2019: 170)

Der Nationale Energie- und Klimaplan basiert auf der 2018 veröffentlichten **#mission2030 – Die österreichische Klima- und Energiestrategie** – dem Kernstück, was nationale Vorgaben zu Klima und Energie anbelangt. Dort ist festgehalten, dass Österreich seine Treibhausgasemissionen bis 2030 um 36 % gegenüber 2005 reduzieren wird, wobei der Schwerpunkt auf den Sektoren Verkehr und Gebäude liegen wird, in welchen das größte Reduktionspotenzial gesehen wird. Bis 2050 strebt Österreich eine vollständige Dekarbonisierung, also einen Ausstieg aus der fossilen Energiewirtschaft an. (BMNT; bmvit 2018)

Zum Thema Verkehr heißt es in der #mission2030:

Der Verkehr ist mit einem Anteil von 46 % der Gesamtemissionen (außerhalb des Emissionshandels) derzeit der emissionsstärkste Sektor. Zur Erreichung des Gesamtziels bis 2030 ist eine Reduktion der Emissionen um rund 7,2 Mio. t CO_{2eq} auf rund 15,7 Mio. t CO_{2eq} (aktuell: 22,9 Mio. t CO_{2eq}) vorgesehen. Dadurch kann sich Österreich als Vorreiter in der Elektromobilität sowie bei den alternativen Antrieben positionieren und starke Impulse auf Bundes- und Landesebene für einen weiteren Ausbau des öffentlichen Verkehrs setzen. Zudem wird ein Pfad eingeschlagen, der mit dem im Regierungsprogramm verankerten Ziel einer fossilfreien Mobilität bis 2050 kompatibel ist. (BMNT; bmvit 2018: 21)

Gleichzeitig setzt sich Österreich das Ziel, den Anteil erneuerbarer Energie am Bruttoendenergieverbrauch bis 2030 auf 45-50 % anzuheben (2018: 33,5 %), bis 2030 soll der Gesamtstromverbrauch sogar zu 100 % (national bilanziell) aus erneuerbaren Energiequellen im Inland gedeckt werden. (BMNT; bmvit 2018)

E-Mobilität spielt somit eine zentrale Rolle in der #mission2030. Investitionen in einen strategisch geplanten und bedarfsgerechten Aufbau von Infrastruktur werden als essenziell angesehen, um E-Mobilität und alternative Antriebe voranzubringen. Vor allem die Ladeinfrastruktur soll ausgebaut werden, wobei verbesserte Rahmenbedingungen geschaffen werden, um insbesondere in Mehrparteienhäusern die Errichtung von Ladestationen zu erleichtern. (BMNT; bmvit 2018: 38)

Die Schaffung von Rahmenbedingungen für CO₂-arme Mobilität mit Schwerpunkt Elektromobilität bedingt dabei laut #mission2030 vor allem im Fahrzeugbereich einen Technologiewandel, wobei die Elektrifizierung des Verkehrs sowohl den Individualverkehr durch Kraftfahrzeuge im Personen- und Güterverkehr als auch den öffentlichen Straßen- und Schienenverkehr sowie Carsharing und Taxis umfassen soll. (BMNT; bmvit 2018: 58)

Ein ganzes Leuchtturmprojekt der #mission2030 ist einzig der E-Mobilität gewidmet: Leuchtturm 3 präsentiert die E-Mobilitätsoffensive mit drei Maßnahmenbündeln:

- **E-Mobilität für Straßenfahrzeuge und Infrastruktur:**
Schwerpunkte im Fahrzeugbereich (E-Nutzfahrzeuge und E-Busse) sowie Infrastrukturkomponente (Ladeinfrastruktur für E-Busse). Zero-Emission-Forschung im FTI-Bereich. Erhöhung der Alltagstauglichkeit zur Forcierung privater Investitionen (u. a. Ladestationen in Mehrparteienhäusern)
- **E-Mobilität auf der Schiene:**
Erhöhung des Elektrifizierungsgrades von Eisenbahnstrecken. Forschungsschwerpunkt für Dekarbonisierung der Bahn
- **E-Mobilitätsmanagement, E-Flotten und E-Logistik:**
Integration der E-Mobilität in bestehende Mobilitätskonzepte der Länder, Städte und Gemeinden sowie Logistik der Unternehmen. Realisierung von emissionsfreien Mobilitätslösungen und Mobilitätsservices (E-Carsharing, E-Taxisysteme, E-Bikeverleihsystem, E-Zustellservices etc.). Anreize und Förderinstrumente für alle Akteure im Verkehrsbereich zur Einführung bzw. Transformation und Umsetzung der E-Mobilität (BMNT; bmvit 2018: 67-68)

Dazu gibt es ein Förderangebot für E-Mobilität, das sowohl Förderungen für Privatpersonen (E-Pkw, E-Ladeinfrastruktur und Elektro-Zweiräder) als auch für Betriebe, Gebietskörperschaften und Vereine (E-Pkw, E-Nutzfahrzeuge, E-Kleinbusse, E-Ladeinfrastruktur, Elektro-Zweiräder, E-Mobilitätsmanagement, E-Flotten und E-Logistik) umfasst (BMNT; bmvit 2018a; mehr dazu auch in Kapitel 8).

3.4. Regionale Ebene: Gesamtverkehrsstrategie sowie Klima- und Energiestrategie Burgenland

Im Regierungsprogramm („Zukunftsplan Burgenland“) nehmen Klimaschutz sowie Mobilität und Verkehr zentrale Rollen ein. Neben einem Bekenntnis zu den in der Klima- und Energiestrategie vorgelegten Zielsetzungen, wird darin die GVS21 (deren Vorgängerin die GVS2014 war) verankert, die 2021 veröffentlicht wurde. Um die Zielsetzungen und zu deren Erfüllung notwendigen Maßnahmen im Bereich für den Schnittmengenbereich E-Mobilität zu konkretisieren, dient die Elektromobilitätsstrategie 2022 als strategisches Papier, das sich insbesondere auf folgende Vorgaben aus der Klima- und Energiestrategie und der Gesamtverkehrsstrategie 2021 stützt:

3.4.1. Burgenländische Klima- und Energiestrategie

Ende 2019 erfolgte die Veröffentlichung der burgenländischen Klima- und Energiestrategie. Darin bekennt sich die burgenländische Klima- und Energiepolitik vollinhaltlich zu den internationalen und europäischen Klimazielen und definiert 75 Maßnahmen in zehn Themenfeldern, die das Burgenland klimaneutral machen sollen. Die Klima- und Energiestrategie soll dabei die Vorgaben der Klimapolitik von EU und Bund mit den rechtlich verfügbaren Mitteln des Burgenlands ergänzen bzw. flankieren und die Umsetzung der Klimaschutzpolitik der Bundesebene im Burgenland erleichtern. (Amt der Burgenländischen Landesregierung 2019)

Die Klima- und Energiestrategie ist eine „Dachstrategie“, die bereits bestehende [...] Strategien (wie etwa die Gesamtverkehrsstrategie, Rad Masterplan etc.) umfasst. Sie definiert die Ziele der burgenländischen Klimapolitik, die zentralen Strategie- und Handlungsfelder, sowie die zugehörigen qualitativen Ziele und Umsetzungsaufgaben. Dabei stützt sie sich auf vorhandene strategische Grundlagen und agiert als Wegweiser für die Maßnahmenpläne der betroffenen Akteurinnen und Akteure.
(Amt der Burgenländischen Landesregierung 2019: 7)

Das Burgenland ist seit 2013 stromautark und produziert sogar mehr Strom aus erneuerbaren Quellen als im Burgenland verbraucht wird. Derzeit liegt der Anteil erneuerbarer Energie am Bruttoendenergieverbrauch bei 47,7 %. Zur Erreichung der Klimaneutralität bedarf es des Ausbaus und der Integration erneuerbarer Energieträger in den Bereichen Wärme und Mobi-

lität. Sektorkopplung – die Verknüpfung bislang getrennter Systeme (Strom, Wärme, Mobilität, Industrie) – ist somit ein Kernaspekt und soll mit Hilfe erneuerbarer Energien alle Sektoren der Wirtschaft dekarbonisieren. (Amt der Burgenländischen Landesregierung 2019: 5; 14; 19)

Bei der Erarbeitung der Maßnahmenfelder wurden sogenannte „Vorzeigeprojekte“ definiert und entwickelt, die veranschaulichen sollen, wie konkrete Umsetzungsvorhaben abgewickelt und umgesetzt werden können. Ein solches Vorzeigeprojekt im eigenen Wirkungsbereich ist in Sachen Verkehr die Umstellung des Fuhrparks der Landesregierung auf alternative Antriebsformen, im Speziellen auf E-Mobilität bis Ende 2021. Gleichzeitig soll eine Ladeinfrastruktur für Landesgebäude geschaffen und Teleworking-Lösungen für LandesmitarbeiterInnen forciert werden. (Amt der Burgenländischen Landesregierung 2019)

Generell sieht die Klima- und Energiestrategie einen wichtigen Hebel in der Mobilität:

„Der Energieverbrauch im Sektor Verkehr ist in den vergangenen Jahrzehnten am stärksten gestiegen. Hier liegen auch die größten Einsparungspotenziale. Die geplanten Maßnahmen erstrecken sich von der Evaluierung und Weiterentwicklung der Gesamtverkehrsstrategie, über die Erstellung einer Elektromobilitätsstrategie, bis hin zum Ausbau der bedarfsorientierten Verkehre, [...] der Ausbau des E-Tankstellennetzes und die Umsetzung des Masterplan Alltagsradverkehr.“
(Amt der Burgenländischen Landesregierung 2019: 44)

Elektromobilität kommt somit in der Strategie eine besondere Bedeutung zu. Um diese voranzutreiben, wird der strategisch geplante und bedarfsgerechte Aufbau von Infrastruktur, insbesondere die Ladeinfrastruktur, als essenziell angesehen. Die Erstellung der vorliegenden Elektromobilitätsstrategie ist eine konkrete Maßnahme, die kurzfristig umzusetzen ist. (Amt der Burgenländischen Landesregierung 2019)

Der damalige Strategieprozess war der Auftakt für eine längerfristige klima- und energiepolitische Neuorientierung des Landes Burgenland. Eine regelmäßige Evaluierung der Strategie, die auf dem laufend aktualisierten Daten- und Wissensbestand aufbaut, wurde ebenfalls darin verankert. Aktuell wird die Klima- und Energiestrategie daher einem Evaluierungsprozess unterzogen, um das neu gesteckte Ziel zu erreichen, das Burgenland bis 2030 klimaneutral zu machen. Hierfür erfolgt eine Abstimmung mit den Ministerien und Organisationen hinsichtlich der (neuen) rechtlichen Vorgaben auf Bundes- und EU-Ebene. Der Abschluss des Evaluierungsprozesses, in den zahlreiche Stakeholder und Fachexperten eingebunden sind, ist für das Frühjahr 2022 vorgesehen.

3.4.2. Burgenländische Gesamtverkehrsstrategie 2021

Die Burgenländische Gesamtverkehrsstrategie 2021 wurde in enger Abstimmung mit der E-Mobilitätsstrategie entwickelt, woraus sich die häufige Bezugnahme erklärt. Speziell die ausgearbeiteten Maßnahmen sind eng aufeinander abgestimmt. Dazu zählen beispielsweise die Einrichtung einer eigenen Taskforce E-Mobilität, die Ausarbeitung eines Zielnetzes 2030 für Ladeinfrastruktur oder eine Förderaktion für private Wallboxen („Burgenland Wallbox“). (Amt der Burgenländischen Landesregierung, 2021)

4. Stand der Technik im Bereich E-Mobilität

4.1. Fahrzeuge

Inzwischen bieten zahlreiche Fahrzeughersteller für die unterschiedlichsten Nutzungsanforderungen eine breitgefächerte Palette von teilweise oder rein elektrisch betriebenen Modellen an. Im Rahmen der vorliegenden E-Mobilitätsstrategie wird in weiterer Folge ausschließlich die Entwicklung von Batterie-Elektrofahrzeuge (BEV, battery electric vehicle) thematisiert. Wie bereits in Kapitel 2.4 erläutert, werden reine BEV nur über einen elektrischen Antrieb betrieben. Ein oder mehrere Elektromotoren werden dabei von Strom angetrieben, der in leistungsfähigen, meist im unteren Bereich des Wagens verbauten Akkus nach Aufladung an einer Ladestelle, gespeichert wird. Aus diesem grundlegenden Aufbau ergeben sich auch die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale des BEV zum fossil betriebenen Kfz: höhere Energieeffizienz, keine direkten Emissionen im Betrieb (bzw. gar keine bei der Verwendung von emissionsfrei hergestelltem Strom), kaum wahrnehmbare Motorgeräusche sowie aufgrund der Drehmomententwicklung/-entfaltung des E-Motors und mithilfe von Elektronik gut regelbares Fahrverhalten (in Bezug auf Sparsamkeit, Fahrdynamik, Höchstgeschwindigkeit). Den grundlegendsten Unterschied zu von Verbrennungsmotoren angetriebenen Fahrzeugen stellen jedoch die Batterie als Energiespeicher und die sich daraus ergebenden Implikationen (Herstellung, Speicherkapazität, Ladeprozess, Second Life und Recycling) dar.

4.2. Speicher

Da vor allem der Entwicklungsstand von in E-Autos verwendeten Batterien zentral in der Diskussion rund um E-Mobilität ist (Stichworte: Reichweite, Batterielebenszyklus) erfolgt an dieser Stelle eine ausführliche Darstellung des aktuellen Stands der in BEV zur Anwendung gelangenden Speichertechnik.

Während Elektromotoren aufgrund ihres hohen Wirkungsgrades schon seit geraumer Zeit eine ausgereifte Technologie darstellen, wurde der Siegeszug des E-Autos erst durch Fortschritte in der Batterieentwicklung der jüngeren Vergangenheit ermöglicht. Für die künftige Akzeptanz der E-Mobilität ist wesentlich, dass der Trend zu leistungsstärkeren und preisgünstigeren Speicherlösungen anhält.

4.2.1. Funktionsweise und Aufbau

BEV beziehen die Energie, die sie für ihren Antrieb benötigen, aus im Wagen verbauten Akkus, die über das Stromnetz geladen werden.

Akkus sind Stromspeicher und wandeln chemische in elektrische Energie um. Im Gegensatz zu klassischen Batterien können Akkus sowohl Elektrizität aufnehmen, als auch später wieder abgeben. Der Stromspeicher besteht aus vielen einzelnen Modulen, die sich wiederum aus vielen einzelnen Zellen zusammensetzen. Die Batteriezelle ist die kleinste Einheit im Akkusystem. Moderne Systeme setzen auf sogenannte Pouch-Zellen, die von ihrer Bauart her Handy-Akkus ähneln. Die Kapazität des Akkus ergibt sich aus der Anzahl der Zellen, welche das Akku-Modul bilden. Des Weiteren wird durch Rekuperation die erzeugte Energie des Bremsvorganges in den Akku zurückgespeist.

Jeder Akkumulator besteht aus zwei Elektroden, die sich in einem Elektrolyten (leitendes Medium) befinden. Der Elektrolyt muss nicht immer flüssig sein, sondern kann, je nach Akkutyp, auch ein Gel oder Feststoff sein. Die beiden Elektroden (Anode und Kathode) werden durch eine poröse Wand, den Separator, voneinander getrennt. Dadurch wird ein Kurzschluss vermieden. Während an der Anode ein Elektronenüberschuss herrscht, befinden sich auf der Kathode zu wenig Elektronen. Diese Differenz beschreibt die elektrische Spannung. Wird ein Verbraucher zugeschaltet, wandern die überschüssigen Elektronen über Kabel von der Anode zur Kathode – es fließt Strom. Durch das Hinzufügen von Modulen wird die Reichweite vergrößert, während durch das Weglassen der Aktionsradius des E-Autos beschnitten wird. Außerdem ist das Alter der E-Auto-Batterie mitentscheidend. Auch die Energiedichte spielt eine große Rolle, also wie viel Energie bei welchem Gewicht gespeichert werden kann.

Moderne Lithium-Ionen-Akkus nutzen Kathoden aus Lithium-Metalloxid, während die Anode aus Graphit besteht. Durch den Wechsel der Elektronen zwischen den Elektroden entstehen Ladungsunterschiede an Anode und Kathode. Diese werden durch die Lithium-Ionen ausgeglichen. Sie bewegen sich vom Elektrolyt getragen durch den Separator. Wird der Akku geladen, dreht sich das Prinzip um: Der Ladestrom "schiebt" die gewanderten Elektronen und Ionen wieder zurück zur Anode. Lithium-Ionen-Akkus zeichnen sich durch eine kompakte Bauform bei gleichzeitig hoher Kapazität aus.

Die Lebensdauer der Lithium-Ionen-Akkus beträgt mindestens 10 Jahre bzw. 4.000 Ladezyklen. (s. Abbildung 3) Dann endet das sogenannte „First Life“. Anschließend können Batterien aber noch im Rahmen eines „Second Life“ anderen Nutzungen zugeführt werden, etwa als stationäre Zwischenspeicher in Gebäuden, um Strom zu puffern. Durch diese doppelte Nutzung sowie das anschließende Recycling können Batterien umweltfreundlicher werden. Es

muss jedoch angemerkt werden, dass hohe Recyclingraten von Lithium-Ionen-Batterien zwar technisch möglich sind, aber bislang noch nicht ausgeschöpft werden, da die Akkus erst relativ kurz am Markt sind und Recycling erst ab einer gewissen Menge ausgedienter Akkus für Unternehmen finanziell interessant wird (s. Abbildung 3). Diesbezüglich fordert die EU eine Rückgewinnungsquote von 50 % bezogen auf das Batteriegewicht. (Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017)

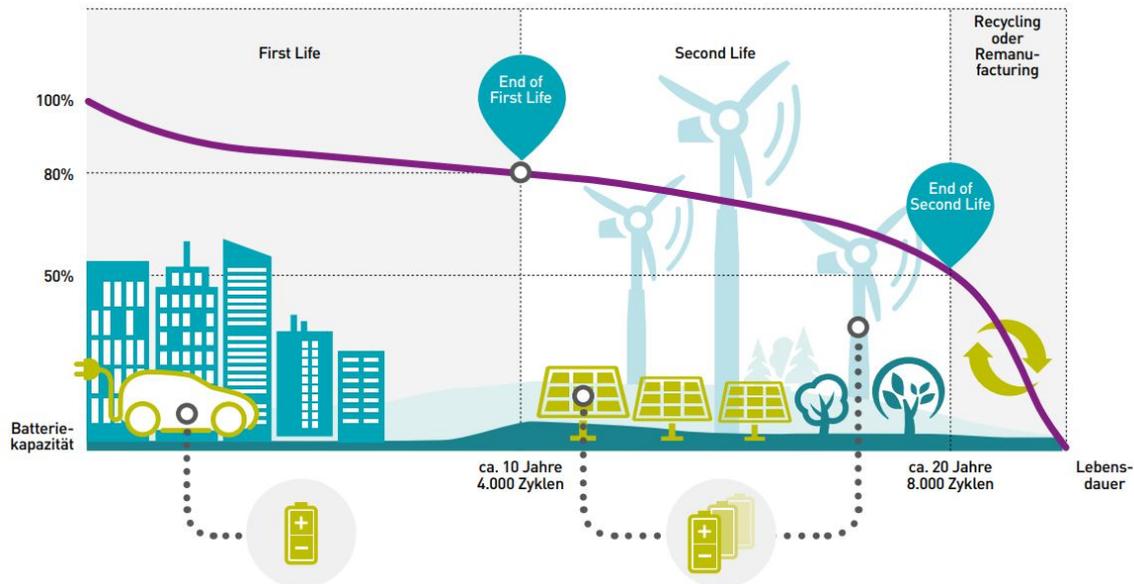


Abbildung 3: Nutzung der Batterie in unterschiedlichen Phasen (Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017)

4.2.2. Zellen im Lithium-Ionen-Akkumulator

Zylindrische Zellen

Hierbei handelt es sich um eine standardisierte zylindrische Bauform. Die Typbezeichnung beschreibt die Maße für die äußeren Zelldimensionen. Zylindrische Zellen verfügen über eine meist massive metallische Außenhülle, in der die aktiven Schichten um die innere Elektrode als Wickel eingebracht sind. Die Batteriepole (Plus und Minus) sind bei diesem Typ gegenüberliegend angeordnet. Typischerweise gibt es diese Bauform mit unterschiedlichen Zellchemien. Für Lithium-Ferrophosphat-basierte Zellen (LFP-Akku) gilt: Sind hohe Reichweiten gefordert, bietet sich der Einsatz von so genannten High-Energy-Varianten (HE) an. Im Fall von hohen Leistungsanforderungen werden wiederum typischerweise High-Power-Zellen (HP) eingesetzt. Zylindrische 18650er-Zellen dürften heute maximal 270 Wh/kg zukünftig gegebenenfalls 300 Wh/kg erreichen. Mit den größeren 21700er-Zellen werden bis zu 350 Wh/kg erwartet (Fraunhofer ISI 2020)

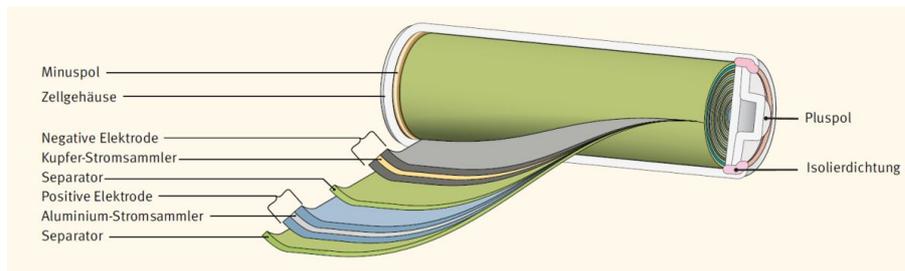


Abbildung 4: Schematischer Aufbau einer zylindrischen Zelle, WWU/MEET zitiert nach BINE 2017

Pouch-Zellen (Pouchbag- oder Coffeebag-Zellen)

Bei den Pouch-Zellen sind die gestapelten oder gefalteten aktiven Schichten von einer flexiblen, meist auf Aluminiumbasis bestehenden Außenfolie eingeschlossen. Die Batteriepole (so genannte „Taps“) sind in der Regel als dünne, metallische Ableiter nach außen geführt. Pouch-Zellen können durch fehlende massive Außengehäuse in geringen Dicken mit einem geringen spezifischen Gewicht in nahezu beliebigen Größen hergestellt werden. Sie haben durch die ebene Außenform gute Möglichkeiten zur Wärmeableitung. Typischerweise gibt es diese Bauform mit unterschiedlichen Zellchemien. Für Lithium-Nickel-Mangan-Cobalt-Oxide-basierte Zellen (NMC-Zellen) gilt: Sind hohe Reichweiten gefordert, bietet sich der Einsatz von so genannten HE-Varianten an. Im Fall von hohen Leistungsanforderungen werden wiederum typischerweise HP-Zellen eingesetzt. Großformatige Pouch-Zellen liegen heute noch etwa bei 180 Wh/kg und dürften langfristig 350 Wh/kg erreichen (Fraunhofer ISI 2020).

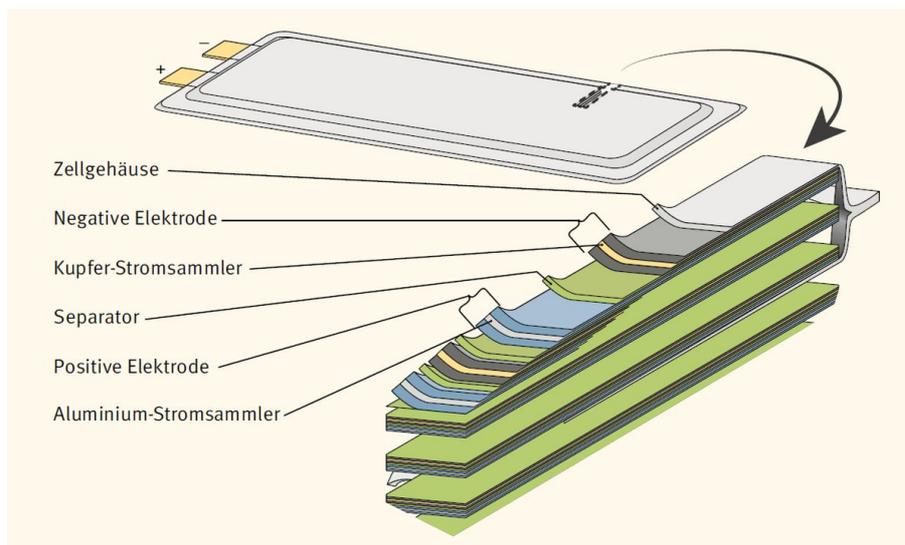


Abbildung 5: Schematischer Aufbau einer Pouch-Zelle, WWU/MEET zitiert nach BINE 2017

Prismatische Zellen

Prismatische Zellen (auch als Flach-Zellen bezeichnet) haben ein festes, metallisches Gehäuse in kubischer Form („Hardcase“). Die Batteriepole sind typischerweise auf der oberen Flachseite an den Außenrändern angeordnet. Die bauformspezifische, große Oberfläche lässt eine gute Wärmeableitung zu. Verfügbar sind prismatische Zellen in allen gängigen Batteriechemien: LFP, NMC und LTO (Lithium-Titanat-Batterie). Für die LFP- und NMC-Varianten gilt: Sind hohe Reichweiten gefordert, bietet sich der Einsatz von so genannten HE-Varianten an. Im Fall von hohen Leistungsanforderungen werden wiederum typischerweise HP-Zellen eingesetzt (Voltabox o. J.) Prismatische Zellen liegen heute noch etwa bei 140 Wh/kg und dürften langfristig 350 Wh/kg erreichen (Fraunhofer ISI 2020).

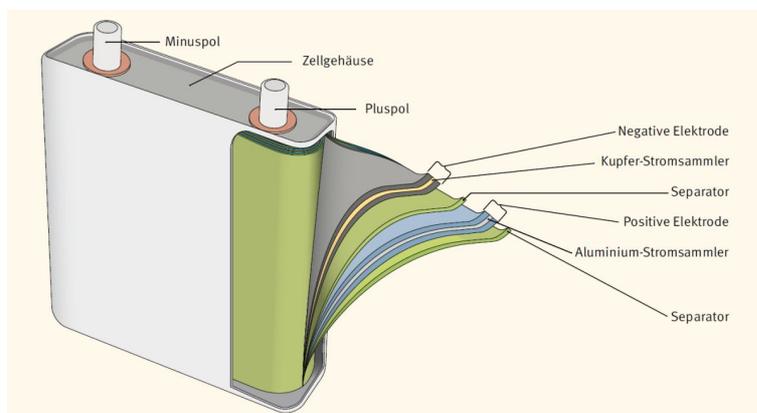


Abbildung 6: Schematischer Aufbau einer prismatischen Zelle, WWU/MEET zitiert nach BINE 2017

4.2.3. Zukunftsentwicklungen & Forschung

Reichweitenentwicklung

Vor einigen Jahren hatten Elektroautos lediglich eine Reichweite von etwa 150 km. Mittlerweile zeigen die Reichweitenangaben deutlich höhere Werte auf (vgl. Abbildung 7: Durchschnittliche Reichweite von Elektrofahrzeugen (statista, 2020)

Die Reichweite ist sowohl von der Batteriekapazität als auch von anderen Faktoren abhängig. Umgebungstemperatur, Heizung, Klimaanlage, Reifendruck, Beladung, Art der Strecke und Fahrverhalten beeinflussen ebenso maßgeblich die Reichweite (ÖAMTC 2020).

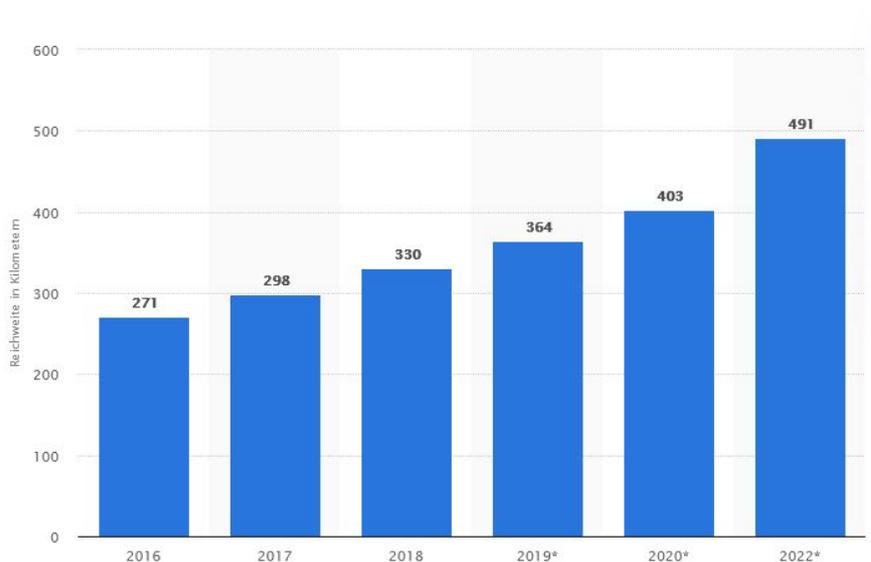


Abbildung 7: Durchschnittliche Reichweite von Elektrofahrzeugen (statista, 2020)

Preisentwicklung Lithium-Ionen-Batterien

Lithium-Ionen-Batterien verfügen bei kleinster Bauweise über die höchste Energiedichte und kommen daher als Speicher in Elektroautos oft zum Einsatz. Lithium ist ein begrenzter Rohstoff, trotzdem sind die Preise für die Akkus in den vergangenen Jahren immer weiter zurückgegangen. Kostete eine kWh im Jahr 2013 noch 400 Euro, könnten es laut Prognosen im Jahr 2022 nur noch 75 Euro sein (s. Abbildung 8). (Statista 2019).

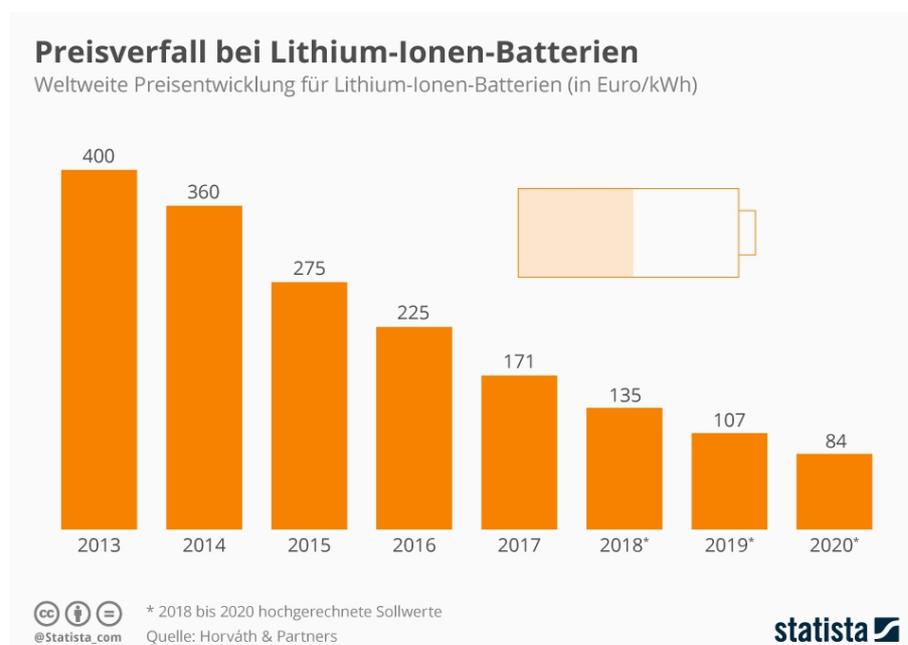


Abbildung 8: Preisverfall bei Lithium-Ionen-Batterien, Horváth & Partner

4.2.4. Post-Lithium-Ionen-Akkus

Seit Jahren wird an einem Folgeprodukt für Lithium-Ionen-Akkus gearbeitet. Mehrere Varianten existieren, in der Folge werden einige davon kurz vorgestellt.

Bipolare Batterie

Die bipolare Batterie soll Reichweiten bis zu 1.000 km ermöglichen. Ein neuartiger Aufbau ermöglicht es, die Batteriezellen direkt übereinander zu stapeln, die Zellanzahl erhöht sich erheblich (s. Abbildung 9). Der erste Prototyp der bipolaren Elektrode ist bereits gebaut, aber es wird eine Weile dauern, bis die Technologie in den ersten Serienfahrzeugen eingebaut wird.

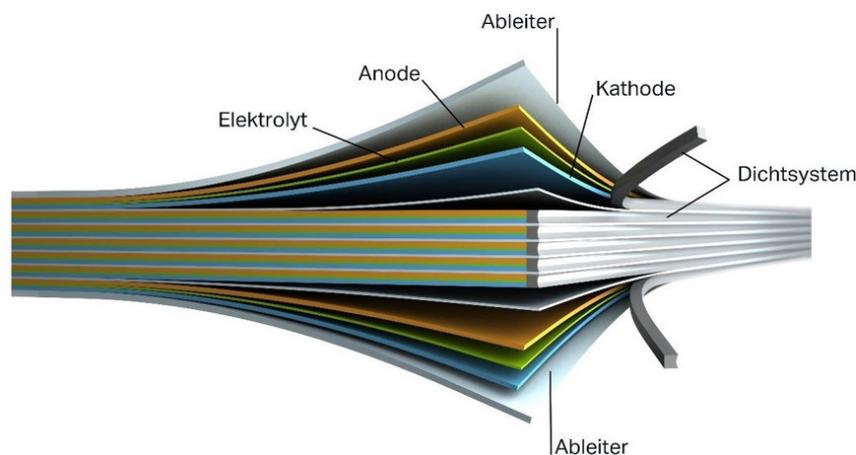


Abbildung 9: Konzept der Embatt-Bipolarbatterie, IAV GmbH (2018)

Feststoffbatterie

Die Feststoffbatterie gilt als kommende Akku-Technologie für Elektroautos. Festkörperakkus haben gegenüber Lithium-Ion-Akkus eine deutlich höhere Energiedichte, die Voraussetzung für mehr Kapazität. Es werden feste Elektrolyte verwendet, welche nachweislich sicherer sind als flüssige Elektrolyte. Die Feststoffbatterie muss zudem nicht gekühlt werden (WEKA 2020)

Lithium-Schwefel-Akku

Lithium-Schwefel-Akkus haben eine höhere Energiedichte als Lithium-Ion-Akkus, Ziel soll eine 3- bis 5-fach höhere Energiedichte als bei Lithium-Ion-Akkus sein. Sie sind zudem leichter aber auch größer als diese. Statt Kobalt und Nickel werden Schwefel und Kohlenstoff eingesetzt, diese Stoffe werden als umweltfreundlicher angesehen. (ecomento 2020)

Lithium-Luft-Batterie

Bei Lithium-Luft-Batterien wird das in der Anode vorhandene Lithium mit Sauerstoff aus der Luft kombiniert, um während der Entladungsphase Lithiumperoxid an der Kathode zu erzeugen. Von Lithium-Luft-Batterien wird angenommen, dass sie bis zu fünf Mal mehr Energie speichern können als Lithium-Ionen-Batterien, wodurch mit einer nur 60 kg schweren Lithium-Luft-Batterie eine Reichweite von bis zu 500 km erreicht werden könnte. Allerdings gibt es in der Praxis noch einige Hürden zu überwinden: Aufgrund der Oxidation der Lithiumanode und der Entstehung unerwünschter Nebenprodukte auf der Kathode, die sich aus der Kombination von Lithiumionen mit Kohlendioxid und Wasserdampf ergeben, können diese Batterien noch nicht in einer echten natürlichen Luftumgebung arbeiten. Forschungsteams arbeiten an der Lösung dieses Problems und haben bereits erste positive Ergebnisse, bis zur Zulassung im Massenmarkt werden allerdings noch einige Jahre vergehen. (Elektroauto-News.net 2019).

4.3. Verbrauch und Reichweite

Der durchschnittliche Energieverbrauch eines E-Autos ist von mehreren Faktoren wie dem Fahrzeuggewicht, den Witterungs- und Umgebungsbedingungen – also Temperatur, Steigung etc – vom Fahrverhalten und Zusatzverbrauchern wie Heizung oder Klimaanlage abhängig. In der Literatur wird von einem durchschnittlichen Verbrauch von 15-20 kWh/100 km ausgegangen (Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017; EBE Mobility & Green Energy 2020)

Daraus ergibt sich in Kombination mit der Kapazität des Akkus die Reichweite. Immerhin liegen über 90 % aller Autofahrten der österreichischen Bevölkerung unter 50 km. Beinahe alle derzeit am Markt verfügbaren E-Automodelle können diese Strecke somit zwei- bis fünfmal ohne Nachladen bewältigen. (Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017)

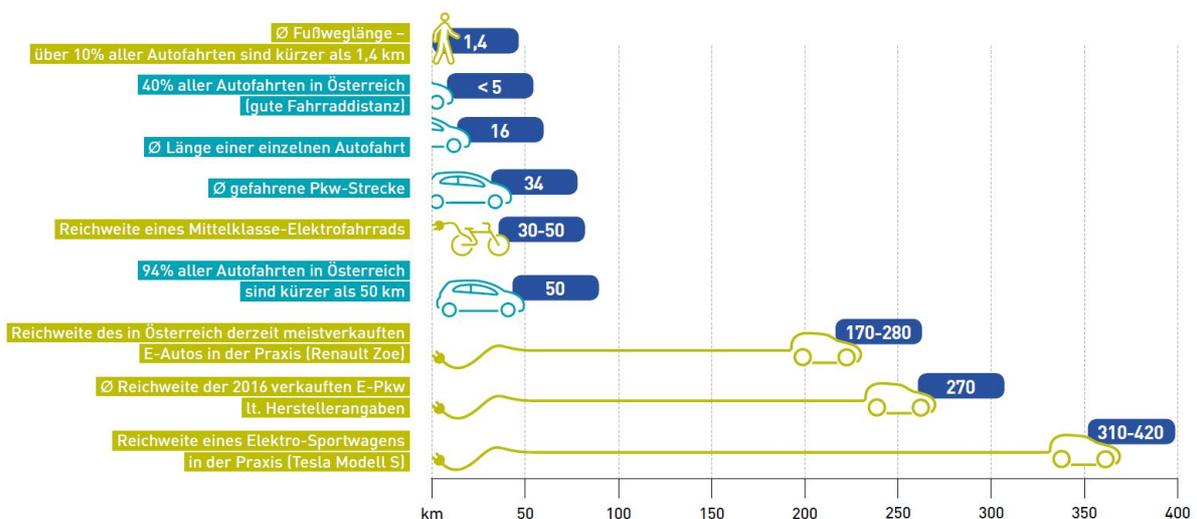


Abbildung 10: Reichweiten und Alltagsdistanzen im Vergleich. Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017: 13

4.4. Ladevorgang und -infrastruktur

Das „Tanken“ eines E-Fahrzeugs unterscheidet sich in vielen Punkten vom Tanken eines Fahrzeugs, das mit Diesel oder Benzin betrieben wird. Die wichtigsten Faktoren sind Zeit und Ort: Die Ladedauer eines Elektroautos liegt im Regelfall über der Dauer des Tankvorgangs eines Diesel-/Benzinautos und hängt von der am jeweiligen Ladepunkt verfügbaren Leistung und der möglichen Leistungsaufnahme sowie der Kapazität des Fahrzeugakkus ab. Was den Ort anbelangt, so kann der angesprochene Ladepunkt an einem (halb-)öffentlichen Ort liegen, wo dank Schnellladestationen der Ladevorgang nur wenige Minuten dauern kann, oder im privaten bzw. betrieblichen Bereich sein, wo den Anforderungen angepasst zumeist niedrigere Ladegeschwindigkeiten zum Einsatz kommen und demnach die Ladezeit mehrere Stunden beträgt. Natürlich hängt die Ladezeit bzw. -geschwindigkeit auch vom Entladungszustand der Batterie ab. (Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017)

Bei der Planung von Ladeinfrastruktur sind somit mehrere Faktoren zu berücksichtigen:

- Ladedauer
- Nachfrage
- Verfügbare Infrastruktur
- Erwartete Nutzungen
- Art des Standorts (privat – halböffentlich – öffentlich)

4.4.1. Ladezeit und Steckersysteme

Die Ladezeit des Akkus hängt von mehreren Faktoren, allen voran der am Ladepunkt verfügbaren Leistung sowie der Batteriekapazität ab.

So benötigt ein Fahrzeug mit einer 27 kWh-Batterie für eine Vollladung an einem 2,3 kW-Ladepunkt (Steckdose) etwa 12 Stunden, aber nur 35 Minuten an einem Ladepunkt mit 50 kW Ladeleistung. Bei einem Fahrzeug mit einem größeren Akku von 41 kWh werden an einem 2,3 kW-Ladepunkt etwa 18 Stunden für eine Ladung benötigt und nur 50 Minuten an einem 50 kW-Ladepunkt.



Abbildung 11: Ladedauer unterschiedlicher Batteriekapazitäten (27 kWh/41 kWh) und Ladestationen (2,3 kW - 50 kW). Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017: 15)

Ein 27 kWh-Akku bietet dann eine durchschnittliche Reichweite von ca. 150 km, der 41 kWh-Akku eine durchschnittliche Reichweite von 250 km.

Die Ladung eines Elektroautos erfolgt in der Regel über spezielle Stecker. Je nach Herstellungsland und Fahrzeughersteller gibt es verschiedene Steckertypen (s. Abbildung 12): In Europa haben sich Autohersteller und die EU auf einheitliche Standards bei den Steckern geeinigt. Mit dem Combined Charging System (CCS) und dem Typ 2-Stecker sind Standards definiert, die allen Beteiligten Investitionssicherheit geben. (AustriaTech 2019)

Die unterschiedlichen Steckersysteme können für Gleichstrom oder Wechselstrom ausgelegt sein, wobei bei einem Laden mit Wechselstrom nicht immer die maximale Ladeleistung nutzbar ist. **Haushaltssteckdosen** (Schuko) mit maximaler Ladeleistung von 2,3 kW (230 V, 16 A) benötigen für eine vollständige Aufladung eines 30-kWh-Akkus ca. 13 Stunden. Sie sind nicht für einen Dauerbetrieb mit voller Nennleistung ausgelegt, da Brandgefahr durch eine Überhitzung der Steckdose besteht! Die wichtigsten Steckersysteme in Österreich sind:

- **Typ 1-Stecker:** Maximale Ladeleistung von 7,4 kW (230 V, 32 A). Meist eigenes Kabel im Auto mitzuführen. Für Wechselstrom aus der Steckdose oder normalen Ladesäulen. Vor allem bei Automodellen aus Asien, in Europa eher unüblich.
- **Typ 2-Stecker:** Maximale Ladeleistung von 22 kW (400 V, 32 A), an öffentlichen Ladesäulen bis 43 kW (400 V, 63 A). Ca. 45 Min. – 1,5 Std. Ladezeit für 30 kWh-Akku. Dreiphasiger Stecker, gilt mittlerweile als Standard.
- **CEE-Stecker:** Mehrere Varianten
 - Einphasig, blau – „Camping“-Stecker. Max. Ladeleistung bis 3,7 kW (230 V, 16 A)
 - Dreiphasig, rot – für Industriesteckdose.
 - Kleiner Industriestecker (CEE16): Max. Ladeleistung 11 kW (400 V, 16 A)
 - Großer Industriestecker (CEE32): Max. Ladeleistung bis 22 kW (400 V, 32 A)
- **CCS (Combined Charging System):** Maximale Ladeleistung bis 350 kW, in der Praxis eher 50 kW. Ergänzt Typ 2-Stecker um eine Schnellladefunktion mittels zweier zusätzlicher Leistungskontakte. Unterstützt sowohl Wechsel- als auch Gleichstromladen.
- **CHAdeMO-Stecker:** Maximale Ladeleistung von 150 kW, an öffentlichen Ladesäulen 50 kW. Max. 40 Min. Ladezeit für 30 kWh-Akku. In Japan entwickeltes Schnelladesystem.
- **Tesla Supercharger:** Maximale Ladeleistung bis 120 kW (Gleichstrom). 30 Min. Ladezeit für Tesla Model S (80 % Aufladung). Nur für Tesla.
(Klima- und Energiefonds; VCÖ: 2017; The Mobility House 2018).

	Haushalts-Steckdose	CEE Steckdose „blau“	CEE Steckdose „rot“	CEE Steckdose „rot“	Tesla Supercharger	CCS Stecker Combo 2	CHAdMo Stecker
Lade-Art	AC-Wechselspannung				DC-Gleichspannung		
Bauform Ladestecker, Ladesteckdose							
Anschluss	230 V 8 A	230 V 16 A	3.230 V 16 A	3.230 V 32 A			
Max. Ladeleistung	einphasig bis zu 2,3 kW	einphasig bis zu 3,7 kW	dreiphasig bis zu 11 kW	dreiphasig bis zu 22 kW	bis zu 120 kW	bis zu 350 kW	bis zu 150 kW

Quelle: The Mobility House

Abbildung 12: Steckertypen. The Mobility House 2018, bearbeitet

Anders als Haushaltssteckdosen verfügen die meisten Steckersysteme über einen Verriegelungsmechanismus, der es anderen NutzerInnen unmöglich macht, den Stecker abzuziehen.

Im privaten/betrieblichen Umfeld, wo langsames Laden ausreicht, werden somit vor allem Typ 2-Stecker verwendet. Im (halb-)öffentlichen Bereich sind CCS-, CHAdMo-Stecker bzw. Tesla Supercharger zum Schnellladen am Gängigsten. Zu beachten ist, dass nicht alle derzeit am Markt erhältlichen E-Autos dreiphasiges Laden mit 11 oder 22 kW überhaupt unterstützen. Sie können nur ein- oder zweiphasig bis 3,7 kW laden.

Bei bestimmten Anwendungen oder betrieblichen Fuhrparks könnten in Zukunft Technologien wie induktives Laden, Matrix-Laden oder Gleichstromladen eine Rolle spielen, werden aber den Typ 2-Stecker nicht in absehbarer Zeit Konkurrenz machen bzw. ersetzen. (EBE Mobility & Green Energy 2020)

4.4.2. Ladeinfrastruktur

Ladezeit und Ladeort bedingen sich gegenseitig. Je nachdem, wo das E-Fahrzeug geladen wird, unterscheidet man zwei Arten von Ladeinfrastruktur:

1. Privat bzw. betrieblich
2. öffentlich bzw. halböffentlich

Von privater bzw. betrieblicher Infrastruktur spricht man, wenn der Ladevorgang im eigenen Zuhause bzw. im eigenen Betrieb erfolgt. Öffentliche Ladestationen sind – wie der Name sagt – öffentlich für alle Personen zugänglich. Halböffentlich bedeutet, dass die Ladestation zwar auf einem privat bewirtschafteten Grundstück liegt, das aber öffentlich zugänglich ist, wie zum Beispiel der Parkplatz eines Supermarkts oder Restaurants.

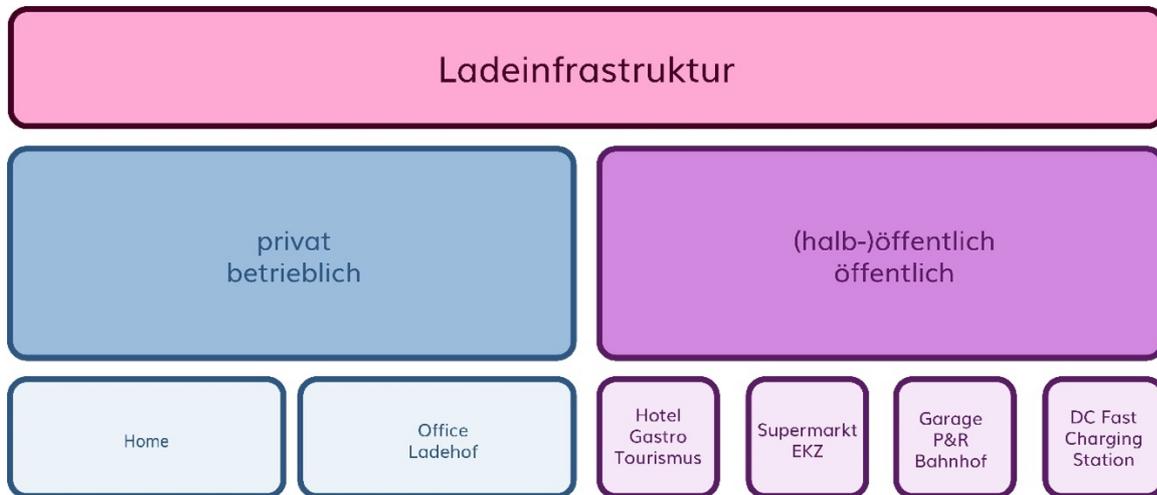


Abbildung 13: Typisierung Ladeinfrastruktur inkl. Beispiele. (EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, bearbeitet)

Je nach Kategorie unterscheidet sich das Nutzerverhalten: Wird das E-Auto zum Beispiel privat, also im eigenen Zuhause (sei es Wohnhaus oder Tiefgarage einer Wohnanlage etc.) geladen, erfolgt dies in der Regel über Nacht. Langsames Laden ist hier ausreichend. Anders verhält es sich an (halb-)öffentlichen Orten mit geringer Aufenthaltsdauer, wie etwa Restaurants oder Supermärkte. Dort ist eine Schnellladestation sinnvoll.

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die erforderliche Ladeinfrastruktur nach Örtlichkeit. Details werden in den folgenden Unterkapiteln ausgeführt.

Tabelle 1: Erforderliche Ladeinfrastruktur nach Örtlichkeit (Forschung Burgenland 2019:18)

Örtlichkeit	Art der Ladung
ÖV-Knoten	Langsam (3,7 kW-11 kW)
Öffentliche Parkplätze	Schnell (22 kW-50kW)
Betriebsgebiete (Kunden)	Schnell (22 kW-50kW)
Betriebsgebiete (Angestellte)	Langsam (3,7 kW-11 kW)
Gewerbegebiete (Kunden)	Schnell (22 kW-50kW)
Gewerbegebiete (Angestellte)	Langsam (3,7 kW-11 kW)
Tourismus	Langsam (3,7 kW-11 kW)
Wohnhausanlagen	Langsam bis Schnell (3,7 kW-22 kW)
P&R-Anlagen	Langsam (3,7 kW-11kW)

Private/betriebliche Ladeinfrastruktur

Beinahe 90 % aller Ladevorgänge erfolgen im privaten Umfeld, also zu Hause oder am Arbeitsplatz. (BEÖ 2019) Das bedeutet, das E-Fahrzeug wird

- am eigenen Privatgrundstück (beim Ein- oder Mehrfamilienhaus)
- in der Wohnanlage (z. B. in der Tiefgarage) oder
- am Betriebsgrundstück, also z. B. am Mitarbeiterparkplatz geladen.

Wie beschrieben ist das Laden über eine normale Haushaltssteckdose zwar möglich, jedoch aus Sicherheitsgründen nicht empfohlen. Eine fachgerecht installierte Wallbox (Bezeichnung für eine intelligente Wandladestation nach IEC 62196. Diese speziell für Elektroautos entwickelte Ladestation ist die Schnittstelle zwischen Ladekabelstecker und dem Stromnetz. In der Regel wird die Wallbox an 400 Volt mit 16 oder 32 Ampere angeschlossen¹⁾ ermöglicht hingegen eine sichere Ladung mit einer Leistung von 3,7 kW bis 22 kW, wobei in der Regel 3,7 kW bis max. 11 kW für den privaten bzw. betrieblichen Bereich ausreichend sind. Denn bedenkt man, dass 94 % aller Autofahrten in Österreich kürzer als 50 km sind (Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017), und der durchschnittliche Energiebedarf eines E-Pkw pro 100 km 20 kWh beträgt²⁾, so kann von einem täglichen Energiebedarf eines BEV von 10 kWh ausgegangen werden. Die Batterie wird bei diesen Wegstrecken nicht leergefahren, der Ladevorgang benötigt also selbst bei niedriger Leistung nur wenige Stunden.

Tabelle 2: Ladedauer für das Laden von ca. 50 km. (EBE Mobility & Green Energy 2020: 22, bearbeitet)

Ladeleistung (Wallbox)	Ladedauer für ca. 50 km (entspricht ca. 10 kWh)	Ladedauer für ca. 300 km (entspricht ca. 60 kWh)
2 kW (230 V/8,7 A)	5 h 0 min	30 h
3,7 kW (230 V/16 A)	2 h 40min	16 h 13 min
11 kW (400 V/16 A)	54 min	5 h 27 min
22 kW (400 V/32 A)	27 min	2 h 44 min

Mit einer Ladeleistung von 3,7 kW bis 11 kW kann der Großteil der Bedürfnisse einer Heimladung abgedeckt werden. Hohe Ladeleistungen belasten hingegen das Stromnetz und sind im privaten Kontext meist nicht erforderlich.

Bei Gemeinschaftslösungen, also z. B. in Wohnhausanlagen ist ein eigenes Lastmanagement vonnöten. Ladeleistungen von 3,7 kW für Alltagsmobilität bzw. 11 bis 22 kW für Berufs- und Vielfahrer sind hier zu empfehlen. Um die Netzqualität sicherzustellen, empfiehlt sich eine PV-Anlage mit Pufferspeicher oder intelligentes Netzmanagement. (mehr dazu in Kapitel 7.2)

(Halb-) Öffentliche Ladeinfrastruktur

Nachdem die überwiegende Mehrheit aller Ladevorgänge im eigenen Zuhause bzw. Betrieb erfolgt, stellt die öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur in der Regel eher eine Art Sicherheitsnetz dar. (EBE Mobility & Green Energy 2020) Öffentliche Ladestationen werden vor allem von Personen genutzt, die keine Möglichkeit haben, ihr Fahrzeug zuhause oder im Betrieb zu laden, oder die aufgrund eines geringen Batteriestandes eine Zwischenladung benötigen. Auch BesucherInnen oder Ausflügler sowie Dienstreisende können Bedarf an öffentlicher La-

¹ <https://www.westaflex.com>

² Die meisten derzeit am Markt erhältlichen E-Autos haben bereits einen niedrigeren durchschnittlichen Stromverbrauch (rund 15 kWh/100 km), es wurde also großzügig kalkuliert. (Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017)

deinfrastruktur haben. Vor allem in den letztgenannten Fällen sind höhere Ladeleistungen erforderlich, sind die Verweildauern an öffentlichen Orten in diesen Fällen in der Regel doch um einiges kürzer als im privaten/betrieblichen Umfeld.

Es wird unterschieden zwischen öffentlichen Ladepunkten und halböffentlichen Ladestationen. Bei Letzteren handelt es sich meist um privat bewirtschaftetes Straßenland, welches jedoch uneingeschränkt oder begrenzt öffentlich nutzbar ist (z. B. Bahnhofsvorplatz, Supermarkt, Tankstelle, Parkgaragen u.a.). Der Ladevorgang ist in manchen Fällen für die Dauer des Aufenthaltes (z.B. Einkauf) kostenlos – anders als bei den meisten öffentlichen Ladestationen, wo eine Bezahlung meist erforderlich ist und nach unterschiedlichen Modellen berechnet wird. Die Bezahlung selbst kann dabei direkt mittels Kreditkarte, RFID-Karte, Smartphone-App erfolgen oder mit Ladekarte in Verbindung mit einem Vertrag erfolgen.

Der überwiegende Teil der Ladestationsbetreiber setzt derzeit auf die Verrechnung nach Zeit. Das bedeutet, dass die Zeit zwischen An- und Abstecken des Ladekabels verrechnet wird, wobei der Preis von der maximal verfügbaren Ladeleistung des Ladepunkts abhängt. Zukünftig soll es Tarifmodelle geben, die sich, je nach Kundenwunsch, aus mehreren Komponenten (z.B. Zeit, Energie oder Ansteckgebühr) zusammensetzen. (BEÖ 2019)

Vorreiter waren Modelle und Plattformen wie E-Roaming (Lademöglichkeit an allen öffentlichen Ladestationen in Österreich unabhängig von vorhandenem Vertrag mit Betreiber, digitale Vernetzung der Ladestationen), interchange (Vernetzungsplattform, z. T. betreiberübergreifende Direktbezahlösung) oder ÖHUB (Österreichs E-Roaming-Plattform E-Mobilität, vertragliche Vernetzung und Anbindung von Ladestationsbetreibern und Elektromobilitätsprovidern), welche das E-Ladenetz in Österreich möglichst kundenfreundlich gestalten sollen. (BEÖ 2017)

Die Zurverfügungstellung von Lademöglichkeiten wird künftig in zahlreichen Branchen zum Wettbewerbsfaktor. So steigt mit der wachsenden Zahl an E-Fahrzeugen auch der Bedarf bzw. die Nachfrage nach Ladepunkten z. B. im Tourismusbereich. Unternehmen können sich derzeit noch mit diesem Service eine USP verschaffen, zukünftig könnte sich bereits eine gewisse Erwartungshaltung (vergleichbar mit WLAN-Verfügbarkeit) entwickeln. Für Hotels und Pensionen wird langsames Laden (3,7-11 kW) ausreichend sein, bei Restaurants, Gasthäusern oder Freizeitbetrieben für Tagesgäste wird beschleunigtes Laden ab 11 bzw. 22 kW im Vordergrund stehen. An (Autobahn-)Raststationen wird es hingegen vor allem Bedarf an Schnellladestationen ab 50 kW geben, diesbezüglich ist ein hoher Investitionsbedarf zu erwarten. Ein strategisches Ausbaukonzept, das gemeinsam von Betreibern, Ländern, Asfinag und EVU erstellt wird, ist empfohlen.

Tabelle 3: Ladedauer in Abhängigkeit von Ladeleistung. Empfehlungen für Hotels, Restaurants und Raststätten.
AustriaTech 2019a: 4

Ladeleistung	In 1h können ... km geladen werden	Dauer der Vollladung bei der Batteriegröße	
		39 kWh	65 kWh
3,7 kW	18,5 km	8,1 h	17,6 h 
11 kW	55 km	2,7 h	5,9 h 
22 kW	110 km	1,4 h	3,0 h 
50 kW	250 km	0,6 h	1,3 h
150 kW	750 km	0,2 h	0,4 h

● Wechselstrom ● Gleichstrom

4.4.3. Technische Umsetzung der Ladeinfrastruktur in Wohnanlagen

Die Bereitstellung der Ladeinfrastruktur im Wohnbau kann auf unterschiedliche Varianten technisch umgesetzt werden. Im Folgenden werden 3 Varianten, sowie 2 Kategorien des Lastmanagements vorgestellt, wobei es in der Praxis zu Mischformen kommen kann:

Bei **Variante 1** (Einzelanlage, Anschluss an bestehenden Wohnungszähler/-verteiler) werden die bestehenden elektrischen Anschlüsse von Wohnungen zur Versorgung von Ladepunkten an PKW-Stellplätzen genutzt. Die für jede Wohnung zur Verfügung stehenden 35 Ampere werden dabei auf die jeweilige Wohnung (19 A) und den dazugehörigen Parkplatz mit Wallbox (16 A) aufgeteilt. Der Vorteil dabei ist, dass jede Wohnung unabhängig und eigenständig bleibt und es keine Unklarheiten bei Abrechnung, Service etc. gibt. Auch kann durch die Unabhängigkeit jede Wohnung separat nachgerüstet werden. Die Nachteile liegen darin, dass es kein übergeordnetes Lastmanagement für die Wohnhausanlage gibt und sich jede Wohnung die maximal verfügbare Leistung zwischen Wallbox und Haushalt teilen muss.

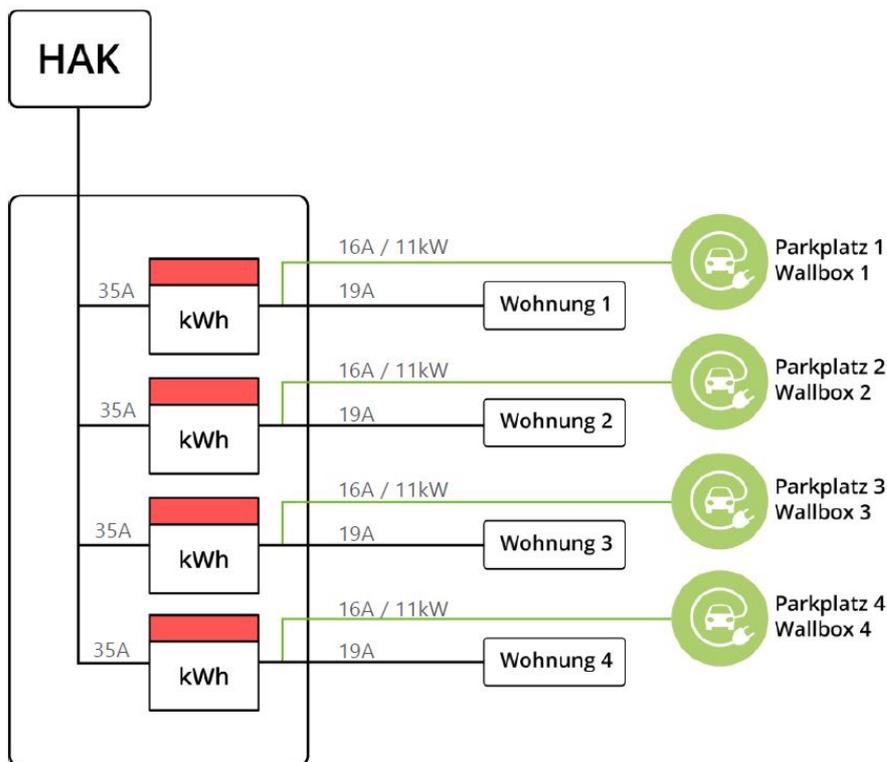


Abbildung 14: Variante 1 Technische Umsetzung von Ladeinfrastruktur in Wohnanlagen (Energie Kompass | act4.energy 2020)

Bei **Variante 2** gibt es gemeinschaftliche Ladepunkte für mehrere Wohnungen. Die Wohnungen behalten so ihre gesamte maximal verfügbare Anschlussleistung. Die Ladepunkte können allgemein verfügbar gemacht werden, was allerdings eine separate Abrechnung erschwert. Weiterer Nachteil ist, dass ein zusätzlicher Zählerpunkt je Ladepunkt notwendig ist und die Hausanschlussleistung insgesamt problematisch werden könnte. Auch bei dieser Variante gibt es kein übergeordnetes Lastmanagement.

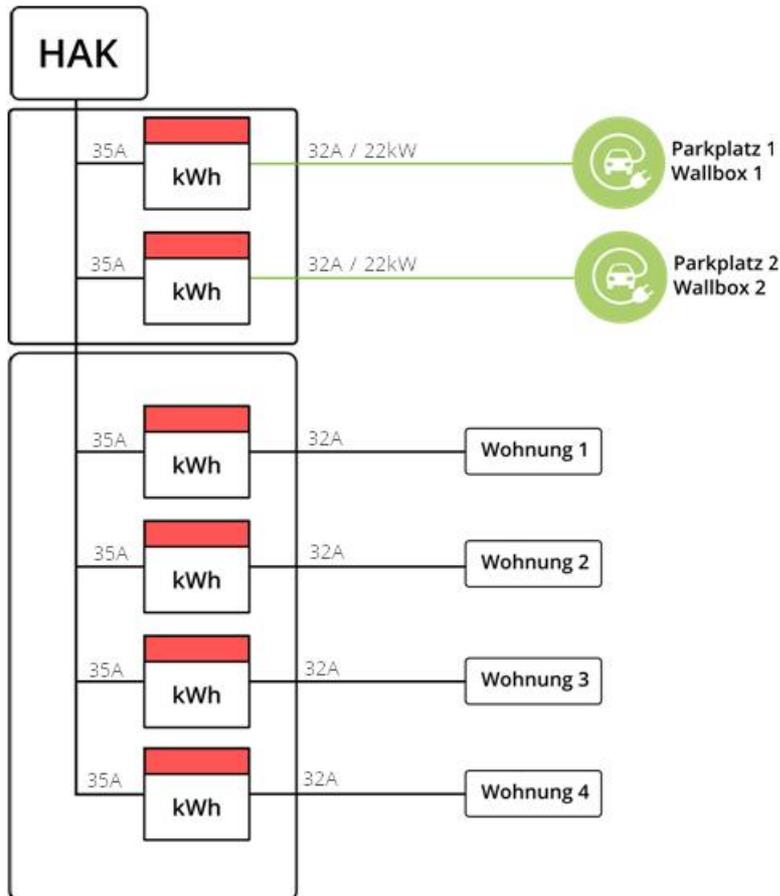


Abbildung 15: Variante 2 Technische Umsetzung von Ladeinfrastruktur in Wohnhausanlagen (Energie Kompass | act4.energy 2020)

Bei **Variante 3** (Gemeinschaftsanlage) gibt es für die gesamte Ladeinfrastruktur einen Netzzugang mit 50 A und ein eigenes Lastmanagementsystem. Die Leistung steht somit für Haushalt und Ladepunkt getrennt zu Verfügung. Mehrere Ladepunkte können einen Netzzugang nutzen und ein Lastmanagement ist möglich. Für letzteres können jedoch zusätzliche Kosten anfallen. Auch ist eine Ladepunktspezifische Abrechnung zu bedenken. Diese Variante wird idealerweise mit einer eigenen PV-Anlage kombiniert. Durch intelligentes Lastmanagement kann der Strom genau dann genutzt werden, wenn er günstig zur Verfügung steht oder selbst erzeugt wird bzw. das Netz entsprechende Kapazitäten hat.

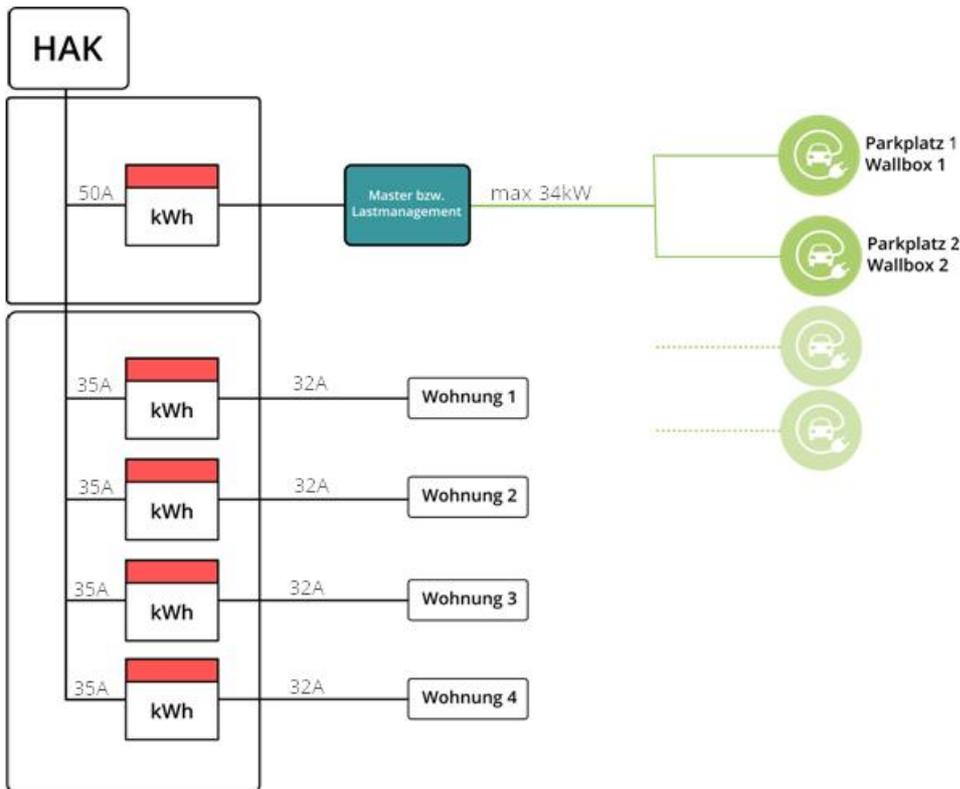


Abbildung 16: Variante 3 Technische Umsetzung von Ladeinfrastruktur in Wohnhausanlagen (Energie Kompass | act4.energy 2020)

Was das Lastmanagement anbelangt, so gibt es wiederum zwei unterschiedliche Kategorien: **lokales Lastmanagement** und **Lastmanagement über OCPP**.

Beim **lokalen Lastmanagement** erfolgt die Verteilung über eine primary Wallbox auf mehrere follower Wallboxes ohne externes Backendsystem. Es ist keine Internetverbindung notwendig und es entstehen kaum zusätzliche Kosten. Viele Wallboxen bringen die entsprechende Funktionalität von Haus aus mit. Die Abrechnung kann allerdings nur über Ablesung vor Ort erfolgen. Das Lastmanagement ist außerdem nicht dynamisch anpassbar. Alle Konfigurationen müssen vor Ort direkt an der Hardware eingestellt und geändert werden.

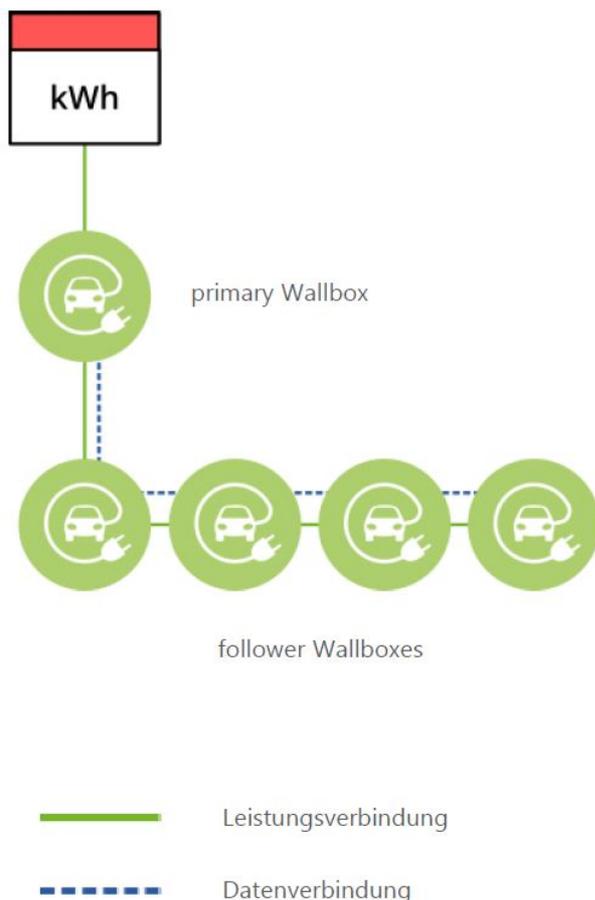


Abbildung 17: Technische Umsetzung des lokalen Lastmanagements. (Energie Kompass | act4.energy)

Anders verläuft das Lastmanagement über **OCPP (Open Charge Point Protocol)**. OCPP ermöglicht die Kommunikation zwischen Ladestationen und einem zentralen Managementsystem. Bei dieser Variante gibt es ein Backendsystem, welches Daten speichert und Abrechnung sowie Lastmanagement durchführt. Eine dynamische Verwaltung von Ladepunktgruppen ist hier möglich, so wie auch eine Fernablesung und automatisierte Abrechnung. Auch die Wartung kann aus der Ferne passieren. Allerdings wird dafür eine Internetverbindung benötigt. Des Weiteren können zusätzliche Kosten, z. B. in Form von monatlichen Gebühren für den Serviceprovider anfallen.

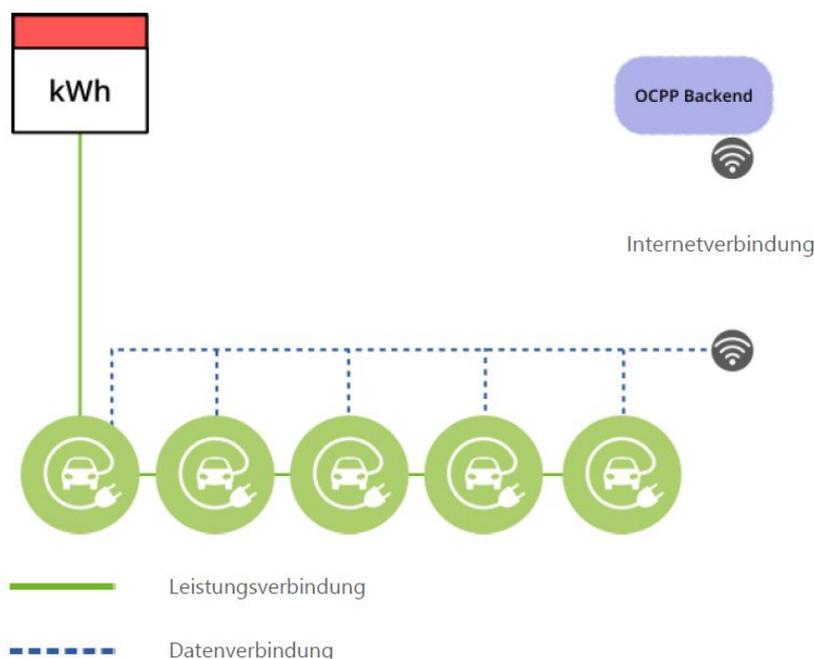


Abbildung 18: Technische Umsetzung des Lastmanagements über OCPP. (Energie Kompass | act4.energy)

4.4.4. Rechtliche Rahmenbedingungen

Aufgrund fehlender Leerverrohrungen ist das Nachrüsten von Ladeinfrastruktur im privaten Bereich nach wie vor oft eine Herausforderung. Rechtliche Fragen wie die notwendige Zustimmung von MiteigentümerInnen oder VermieterInnen bei baulichen Eingriffen kommen erschwerend hinzu.

Ende 2019 hat der Oberste Gerichtshof das Installieren einer Wallbox für das einphasige Laden eines E-Autos mit 3,7 kW im Wohnungseigentum vereinfacht. Es bedarf nunmehr keines Nachweises der Verkehrsüblichkeit oder des wichtigen Interesses des/der AntragstellerIn.

Das Ziel des sogenannten „Right to Plug“, also ein grundsätzliches Recht, ohne Hürden am Stellplatz eine Ladeinfrastruktur installieren zu können – unter Einhaltung von technischen und organisatorischen Kriterien – wird in Österreich mit der Novelle zum Wohnungseigentumsgesetz (WEG) verfolgt.

Außerdem wurde am 30. Mai 2018 die EU-Gebäuderichtlinie (Richtlinie 2018/844/EU, siehe Kapitel 3.2) angepasst, welche bereits in die Burgenländische Bauverordnung 2008 überführt wurde. Demnach müssen bei Neubauten von Wohngebäuden und größeren Renovierungen alle Stellplätze mit Leerverrohrung ausgestattet werden, sofern mehr als 10 Parkplätze vorhanden sind. Bei Nichtwohngebäuden mit mehr als 10 Parkplätzen muss mindestens ein Ladepunkt und 20 % Leerverrohrung sichergestellt werden. Bei der Ausgestaltung der Leerverrohrung ist dabei auf eine ausreichende Dimensionierung, notwendige Radien und eine mögliche spätere Integration von weiteren Wallboxen zu achten.

5. Zielgruppen und Themenbereiche für E-Mobilität

Es gibt eine Vielzahl an Zielgruppen und Themenbereichen, die durch Maßnahmen, die im E-Mobilitätsbereich getroffen werden, betroffen sind. Dies können einerseits PendlerInnen, SchülerInnen und Studierende, TouristInnen, aber auch Unternehmen, öffentliche Institutionen und Gemeinden sein. Zu unterscheiden kann in weiterer Folge sein, ob E-Mobilität privat, gemeinschaftlich über Sharing, in Rahmen von Betriebsflotten oder Gemeindefahrzeugen genutzt wird, oder ob es sich schließlich um die Nutzung im öffentlichen Verkehr handelt.

5.1. Private NutzerInnen

Viele Alltagswege werden derzeit – v.a. im Burgenland – mit dem eigenen Pkw zurückgelegt. Dabei handelt es sich um Wege zum Einkaufen, zum Wahrnehmen sozialer Kontakte (Besuch von FreundInnen und Familie) und Arbeitswege. Wo die Wege nicht auf andere Verkehrsmittel wie Fuß, Rad, oder den öffentlichen Verkehr verlagert werden können, ist das E-Auto die wichtigste Alternative zum klassischen Pkw mit Verbrennungsmotor. Die dafür benötigten Fahrzeuge können ebenso privat erworben und zuhause bzw. öffentlich geladen werden, wie durch Sharing-Modelle gemeinschaftlich genutzt werden. Der Verleih von E-Bikes und -Autos bietet darüber hinaus auch für touristische Zielgruppen Potenzial.

5.2. Flotten (betrieblich und öffentlicher Dienst)

Gemeinden und privatwirtschaftliche Betriebe besitzen mit ihren Fahrzeugflotten einen beachtlichen Hebel um mit der Umstellung auf Elektromobilität einen wesentlichen Beitrag zu deren Forcierung leisten kann.

Besonders bei kommunalen Fahrzeugen bietet sich der Umstieg auf Elektromobilität an, da die zurückzulegenden Wegstrecken meist verhältnismäßig kurz sind und Akkus während Betriebspausen geladen werden können.

Die nachfolgende Übersicht zeigt, in welchen Anwendungsbereichen E-Fahrzeuge sowohl in betrieblichen als auch kommunalen Flotten angewendet werden können.

Tabelle 4: Anwendungsbereiche für Elektrofahrzeuge in Flotten (Forschung Burgenland 2019: 18)

Beispiele für Flotten	FZ-Typen	Nutzung
Gemeindefahrzeuge	E-Bike	Botendienste, Termine innerorts
	E-Roller	Botendienste, Termine innerorts
	E-Auto	Termine regional
	E-Cargo-Bike	Botendienste innerorts
	E-Kleinbus	Essen auf Rädern, Mikro-ÖV, etc.
	E-Nutzfahrzeug	Kleintransporte, Straßenreinigung, Kommunalfahrzeug, etc.
Pflege, Betreuung	E-Auto	Termine regional
Post, Hauszustellung	E-Bike	Botendienste innerorts
	E-Roller	Botendienste innerorts
	E-Cargo-Bike	Botendienste innerorts
	E-Kleinbus	Botendienste regional
Betriebe	E-Bike	Botendienste, Termine innerorts
	E-Roller	Botendienste, Termine innerorts
	E-Auto	Termine regional
	E-Cargo-Bike	Botendienste innerorts
	E-Kleinbus	Lieferung, Transporte regional
	E-Sonderfahrzeug	Stapler, Caddy, etc.

5.3. Öffentlicher Verkehr

Auch im öffentlichen Verkehr gibt es verschiedene Anwendungsmöglichkeiten von Elektromobilität. Entscheidend sind hier die Strecken, die zurückgelegt werden müssen und die Betriebspausen zwischen Kursen, um Ladevorgänge zu ermöglichen und eine entsprechende Ladeinfrastruktur zu schaffen. Vorab abzuklären ist außerdem, welche Infrastruktur- und Gebührenanforderungen es gibt und wie das öffentliche Transportsystem bislang aufgebaut war.

Tabelle 5: Anforderungen und Anwendungsbeispiele für E-Fahrzeuge im öffentlichen Verkehr (Forschung Burgenland 2019:17)

E-Busse, E-Taxis	Nutzung
Anforderungen	Fahrdistanzen max. 100 km Häufiges Schnellladen Regelmäßige Betriebspausen (10-30 Minuten)
Anwendungsbeispiele	E-Bus im Stadtverkehr E-City-Taxi-Lösungen E-Bahnhofsshuttle für PendlerInnen E-Bahnhofsshuttle für TouristInnen Gemeindeübergreifende Mirko-ÖV-Lösungen

5.4. Anwenderklassifizierung und Nutzerinnenmodell

Tabelle 6 gibt einen Überblick über Anwenderklassifizierungen und Nutzerinnenmodelle nach Stehzeit, Distanz, Energiebedarf, Leistung und Ladeart.

Tabelle 6: Anwenderklassifizierung und NutzerInnenmodell. EBE Mobility & Green Energy 2020: 26, bearbeitet

Anwenderklassifizierung	NutzerInnenmodell	Ø Stehzeit (h)	Ø Alltagsdistanz (km)		Ø Energiebedarf (kWh)		Leistung (kW)	Ladeart und Ausführung Wallbox		
		bis	von	bis	von	bis	Max.	AC (1 ph)	AC (3 ph)	DC
Privat	EigentümerInnen, MieterInnen	8	34	50	6,8	10	3,7	X		
							11		X	
Privat (VielfahrerInnen)	Beruf- und VielfahrerInnen	8	100	200	20	40	11		X	
		8	100	300	20	60	22		X	
Car-Sharing	Eigentümergeinschaft	2	100	200	20	40	20			X
		8	100	200	20	40	22		X	
Betrieblich	Pool car - Fuhrpark	10	100	200	20	40	11		X	
		2					22		X	
		2					20			X
	MitarbeiterInnen-Parkplatz	8	34	50	6,8	10	3,7	X		
BesucherInnen	Kurzparker, Zwischenladung	2	34	50	6,8	10	11		X	

Zu beachten ist, dass je nach Standort auch Mischformen möglich sind: vor allem in größeren Wohnanlagen können Stellplätze durch BewohnerInnen aber auch zum E-Carsharing oder für Gäste verwendet werden. In einem solchen Fall wäre eine Trennung in BewohnerInnen-parkplätze mit geringer Leistung und BesucherInnen-/Sharingplätzen mit höherer Leistung für spontanes Laden sinnvoll, auch um eine faire Abrechnung garantieren zu können. Bei Gemeinschaftslösungen ist auf jeden Fall sowohl bei Mischnutzung als auch bei ausschließlicher Nutzung durch mehrere MieterInnen/EigentümerInnen, wie bereits in Kapitel 4.4.2 erwähnt, ein Lastmanagement mit fairer und effizienter Verteilung der verfügbaren Kapazitäten zu empfehlen.

6. E-Mobilität in Österreich und im Burgenland

6.1. Status quo Bestand und Neuzulassungen

Um den Status quo zur E-Mobilität in Österreich und im Burgenland festzustellen, werden die wichtigsten Kennzahlen der letzten sechs Jahre ermittelt¹ und in Relation zueinander gesetzt. Dies ermöglicht es, die Entwicklung sowohl der Bestände als auch der Neuzulassungen von E-Autos in Österreich und im Burgenland darzustellen und diese in Relation zur Entwicklung der Bestände und Neuzulassungen von Pkw mit Verbrennungsmotoren, sowie zur Bevölkerungsentwicklung zu setzen.

6.1.1. Bestand Pkw

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Entwicklung des Bestands von Pkw mit Verbrennungs- und mit Elektromotoren in Österreich sowie die Entwicklung der Bevölkerung in Österreich und im Burgenland in den letzten fünf Jahren.

Tabelle 7: Entwicklung Bestand Pkw mit Verbrennungs- und Elektromotor sowie Bevölkerung in Österreich und Burgenland zwischen 2015 und 2020. (Statistik Austria 2021; Statistik Austria 2020a)

	Pkw AT Verbrenner		Pkw AT BEV		Bevölkerung AT		Bevölkerung Bgl	
		in %		in %		in %		in %
2015	4 743 010	100	5 032	100	8 584 926	100	288 356	100
2016	4 812 471	101	9 073	180	8 700 471	101	291 011	101
2017	4 883 941	103	14 618	291	8 772 865	102	291 942	101
2018	4 957 997	105	20 831	414	8 822 267	103	292 675	101
2019	5 010 066	106	29 523	587	8 858 775	103	293 433	102
2020	5 047 275	106	44 507	884	8 916 845	104	295 983	103

¹ Zum Zeitpunkt der Erstellung die aktuellsten verfügbaren Ganzjahreswerte

Betrachtet man die Zahlen für Österreich, so ist in den vergangenen Jahren – gemessen an der Bevölkerungsentwicklung – ein überproportional hoher Anstieg im Pkw-Bestand zu sehen. Nahm die österreichische Bevölkerung von 8.584.926 im Jahr 2015 auf 8.858.775 im Jahr 2019 um 3 % zu, so stieg der Bestand an Pkw mit Verbrennungsmotoren zwischen 2015 und 2019 von 4 743 010 auf 5 010 066 um 6 %:

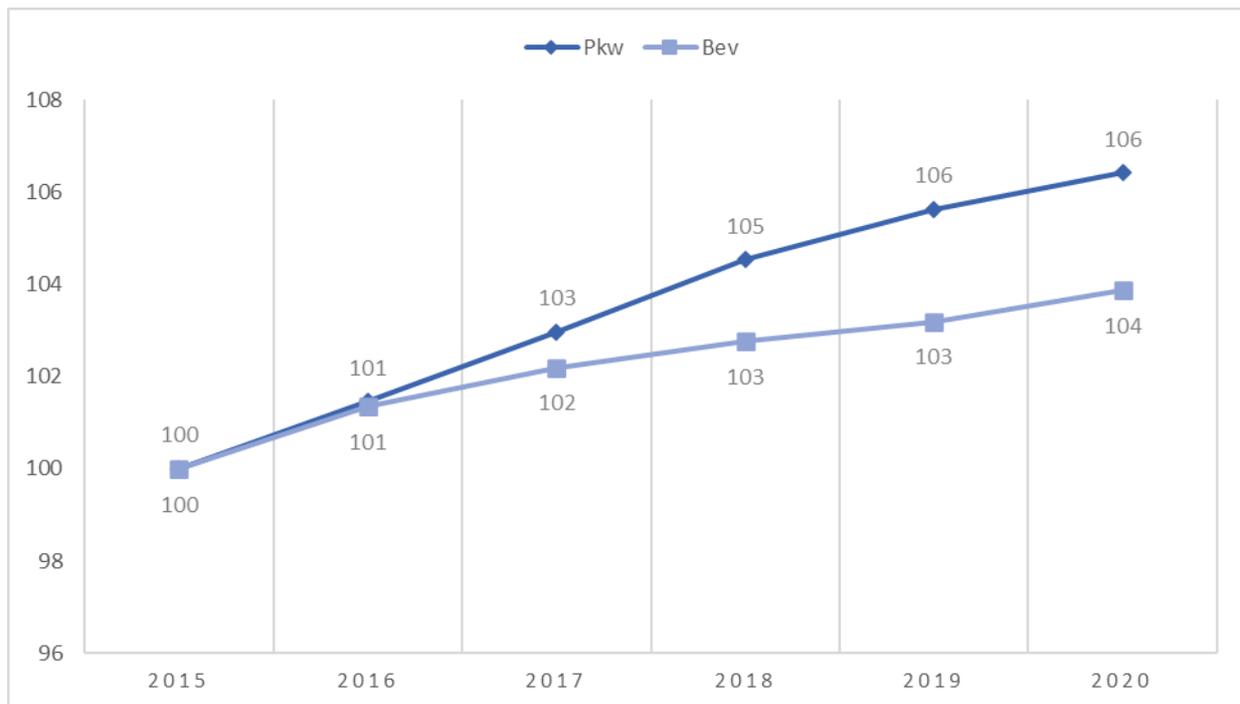


Abbildung 19: Entwicklung Pkw-Bestand mit Verbrennungsmotoren im Verhältnis zur Bevölkerung in Österreich in Prozent, Ausgangsjahr (100 %): 2015 (Statistik Austria 2021;)

Bei den Zahlen für das Burgenland klaffen die beiden Kurven noch weiter auseinander: Während die Bevölkerung nur um 2 % von 288.356 Personen im Jahr 2015 auf 293.433 Personen im Jahr 2019 gestiegen ist, nahm der Pkw-Bestand mit Verbrennungsmotoren um 6 %, von 186.552 im Jahr 2015 auf 198.044 im Jahr 2019 zu.

Der Motorisierungsgrad steigt im Burgenland also noch schneller als in Gesamt-Österreich:

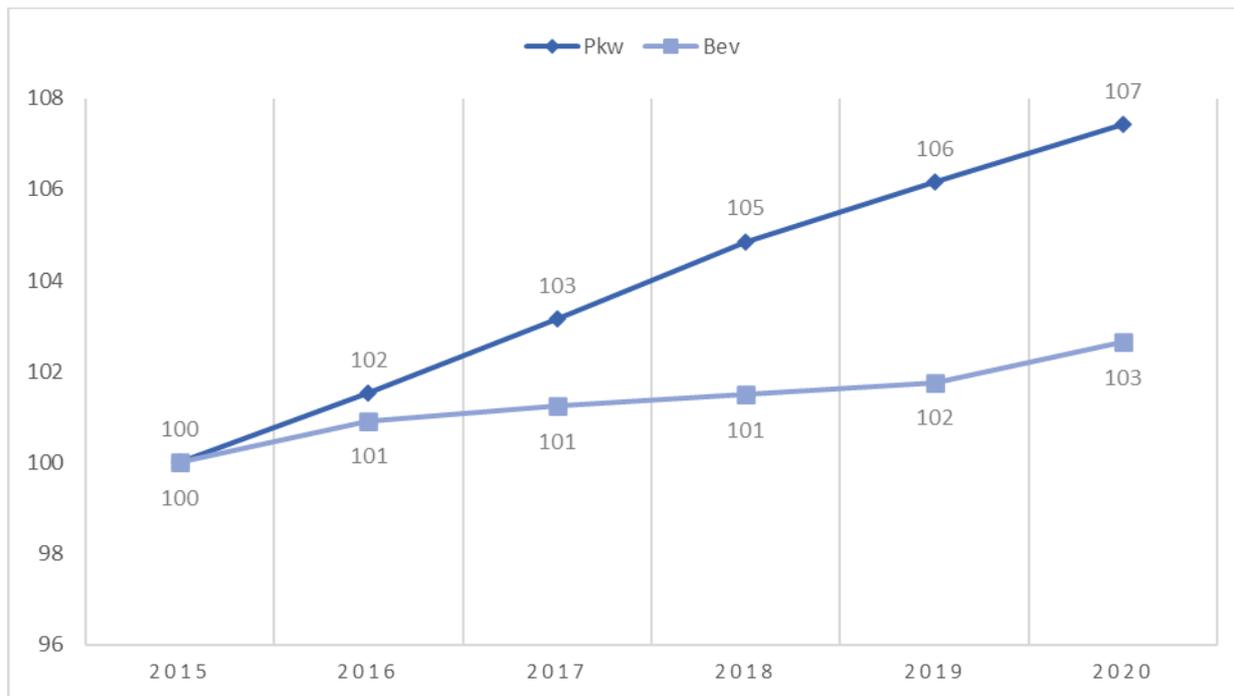


Abbildung 20: Entwicklung Pkw-Bestand mit Verbrennungsmotoren im Verhältnis zur Bevölkerung im Burgenland in Prozent. Ausgangsjahr (100 %): 2015 (Statistik Austria 2020 2020)

Betrachtet man nun die Zahlen der E-Autos in Österreich, so ist deren Bestand von 5.032 im Jahr 2015 auf 44507 im Jahr 2020 gestiegen und hat sich somit in diesem Zeitraum fast verneunfacht – ein deutlich höherer relativer Anstieg als im Bestand von Pkw mit Verbrennungsmotoren.

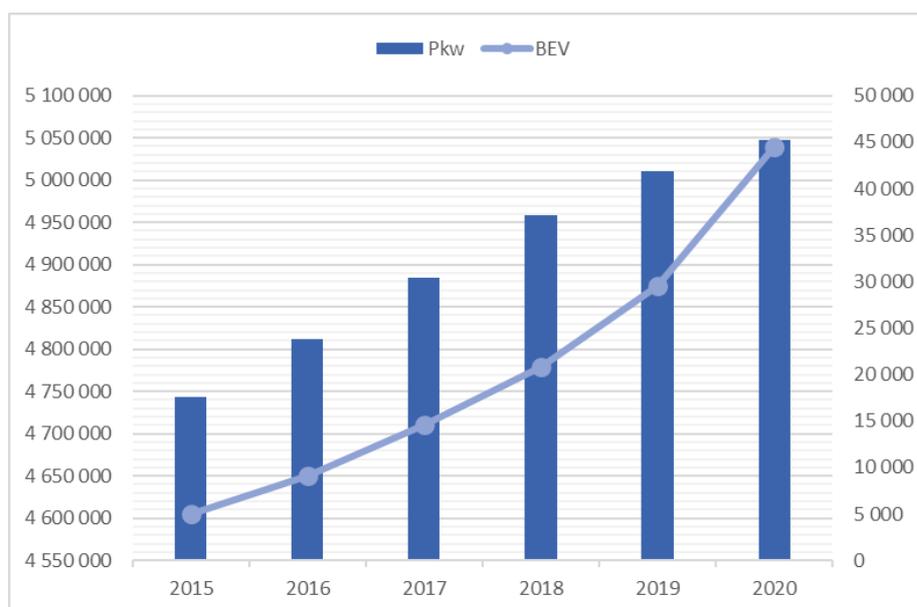


Abbildung 21: Entwicklung des Bestands an E-Autos und Pkw mit Verbrennungsmotoren in Österreich zwischen 2015 und 2020 (Statistik Austria 2021)

Im Burgenland hat sich der Bestand an E-Autos zwischen 2015 und 2020 von 93 auf 1151 erhöht, also mehr als verzwölffacht, während der Bestand an Pkw mit Verbrennungsmotoren „nur“ um 7 % gestiegen ist.

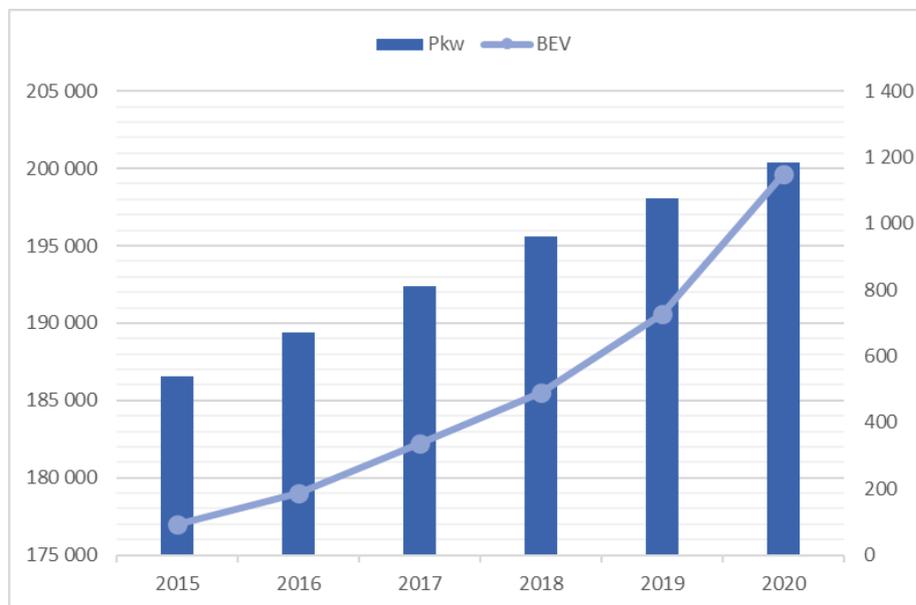


Abbildung 22: Entwicklung des Bestands an BEV und Pkw mit Verbrennungsmotoren im Burgenland zwischen 2015 und 2020 (Statistik Austria 2021)

Im Vergleich zu den anderen Bundesländern stellt sich der Bestand an E-Autos im Burgenland 2020 wie folgt dar.

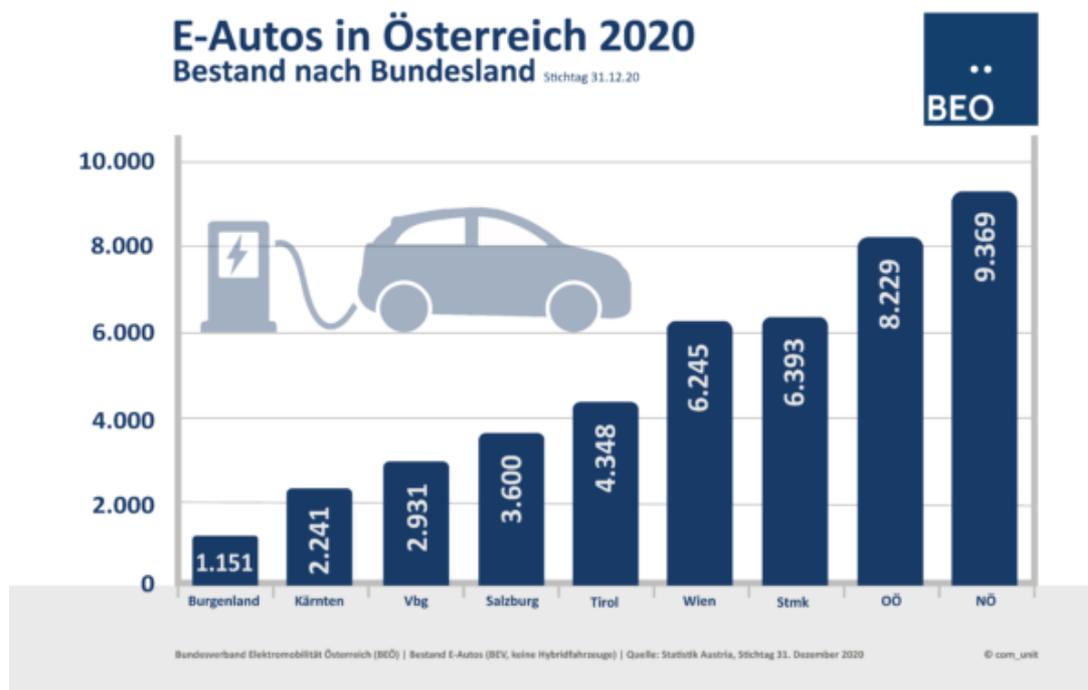


Abbildung 23: E-Autos in Österreich 2020, Bestand nach Bundesländern (BEÖ 2021)

6.1.2. Neuzulassungen

Betrachtet man die Neuzulassungen, so gibt es jährlich in Österreich ca. 330.000 Pkw-Neuzulassungen, wovon 2019 ca. 9.000 auf E-Autos entfielen. Auffällig ist, dass die Neuzulassungen von E-Autos in den letzten Jahren österreichweit stark gestiegen sind, während sich die Pkw-Neuzulassungen insgesamt auf einem etwa gleichbleibenden Niveau eingependelt haben.

Tabelle 8: Entwicklung Neuzulassungen Pkw mit Verbrennungs- und Elektromotor in Österreich und Burgenland zwischen 2015 und 2020 (Statistik Austria 2021)

	Pkw AT		Pkw AT		Pkw Bgld		Pkw Bgld	
	Verbrenner	in %	BEV	in %	Verbrenner	in %	BEV	in %
2015	306 869	100	1 677	100	9 572	100	38	100
2016	334 304	109	3 826	228	9 786	102	75	197
2017	347 887	113	5 433	324	10 930	114	131	345
2018	334 304	109	6 757	403	10 006	105	155	408
2019	320 102	104	9 242	551	9 613	100	256	674
2020	232 754	76	15 972	952	7 096	74	384	101
								1

Österreichweit hat sich die Zahl der Neuzulassungen von E-Autos zwischen 2015 und 2020 beinahe verzehnfacht, die Zahl der Neuzulassungen von Autos mit Verbrennungsmotoren ist im selben Zeitraum weitgehend konstant geblieben und 2020 deutlich gesunken. Die aktuellen Zahlen für 2021 zeigen einen weiteren massiven Anstieg der Neuzulassungen von BEV auf über 24.000 Fahrzeuge in den ersten drei Quartalen.

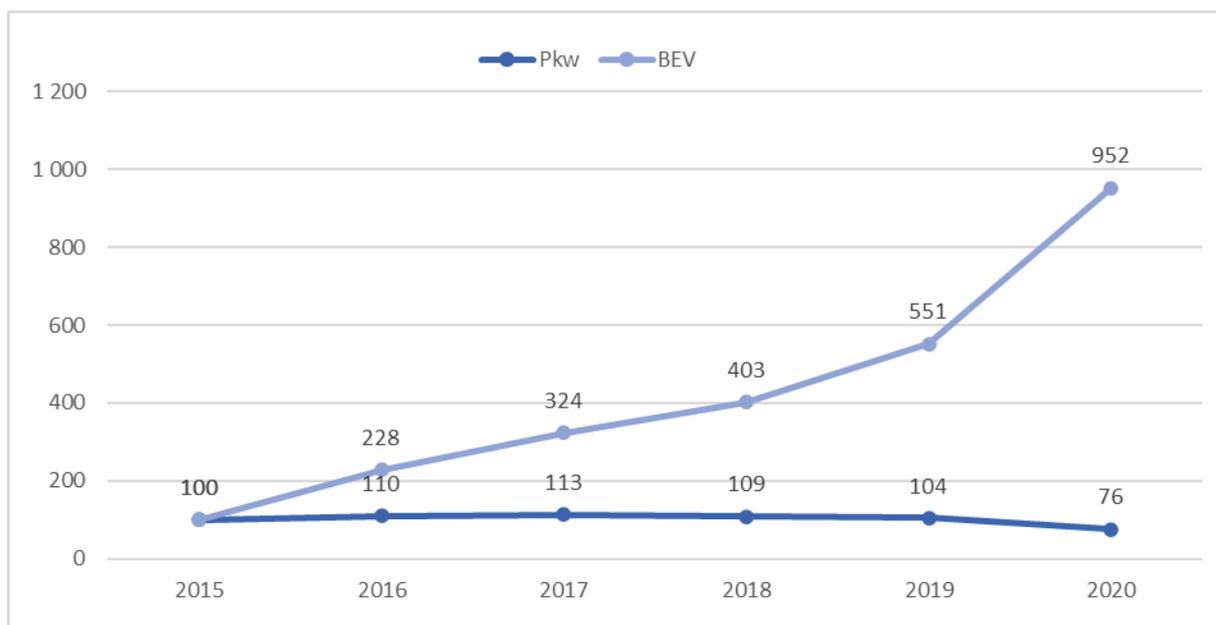


Abbildung 24: Entwicklung der Neuzulassungen Bestands an E-Autos (BEV) und Pkw mit Verbrennungsmotoren in Österreich in Prozent, Ausgangsjahr (100 %): 2015 (Statistik Austria 2021)

Im Burgenland wurden zwischen 2015 und 2019 jährlich etwa 10.000 Pkw-Neuzulassungen verzeichnet, die Zahl der Neuzulassungen von E-Autos ist von ca. 40 auf ca. 250, also mehr als das Sechsfache, gestiegen. 2020 wurden lediglich ca. 7.100 Neuzulassungen verzeichnet, die Zahl der neu zugelassenen BEV ist hingegen auf 384 Fahrzeuge gestiegen.

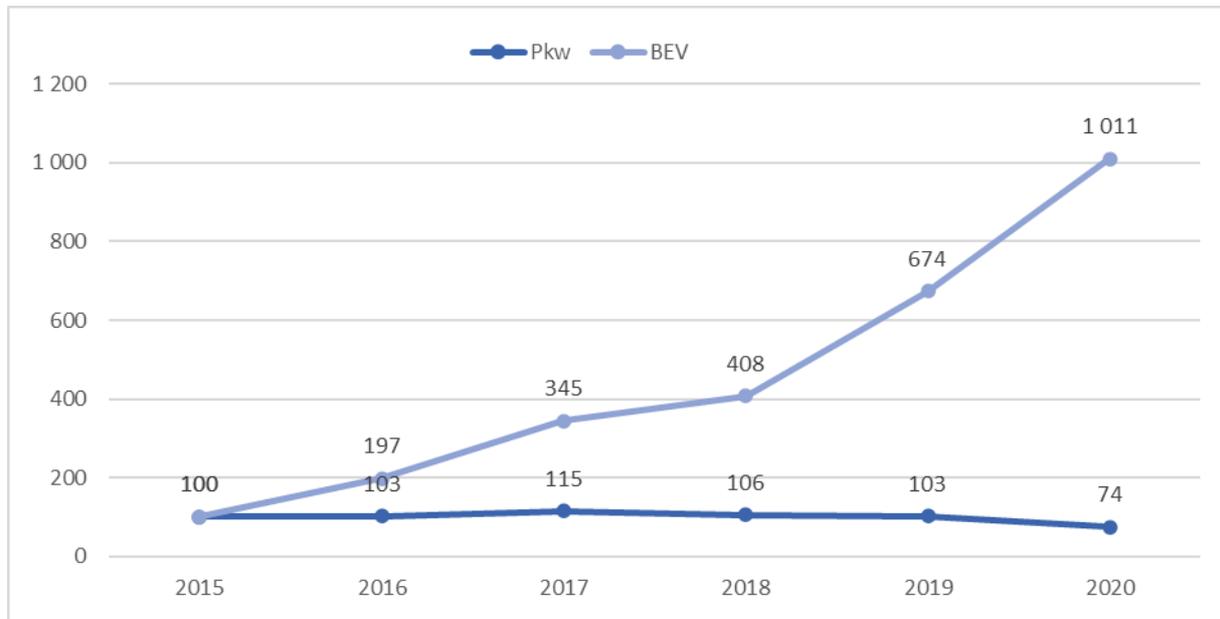


Abbildung 25: Entwicklung der Neuzulassungen an E-Autos (BEV) und Pkw mit Verbrennungsmotoren im Burgenland in Prozent, Ausgangsjahr (100 %): 2015 (Statistik Austria 2021)

6.1.3. Zusammenfassung und Hintergründe

Die folgende Grafik fasst das Verhältnis zwischen Bestand und Neuzulassungen von E-Autos in Österreich noch einmal zusammen und zeigt die starke Wachstumskurve bei beiden Werten.

Tabelle 9: Entwicklung Bestände und Neuzulassungen von BEV zwischen 2015 und 2020 (Statistik Austria 2021)

Jahr	Neuzulassung BEV Österreich	Bestand BEV Österreich
2015	1 677	5 032
2016	3 826	9 073
2017	5 433	14 618
2018	6 757	20 831
2019	9 242	29 523
2020	15 972	44 507

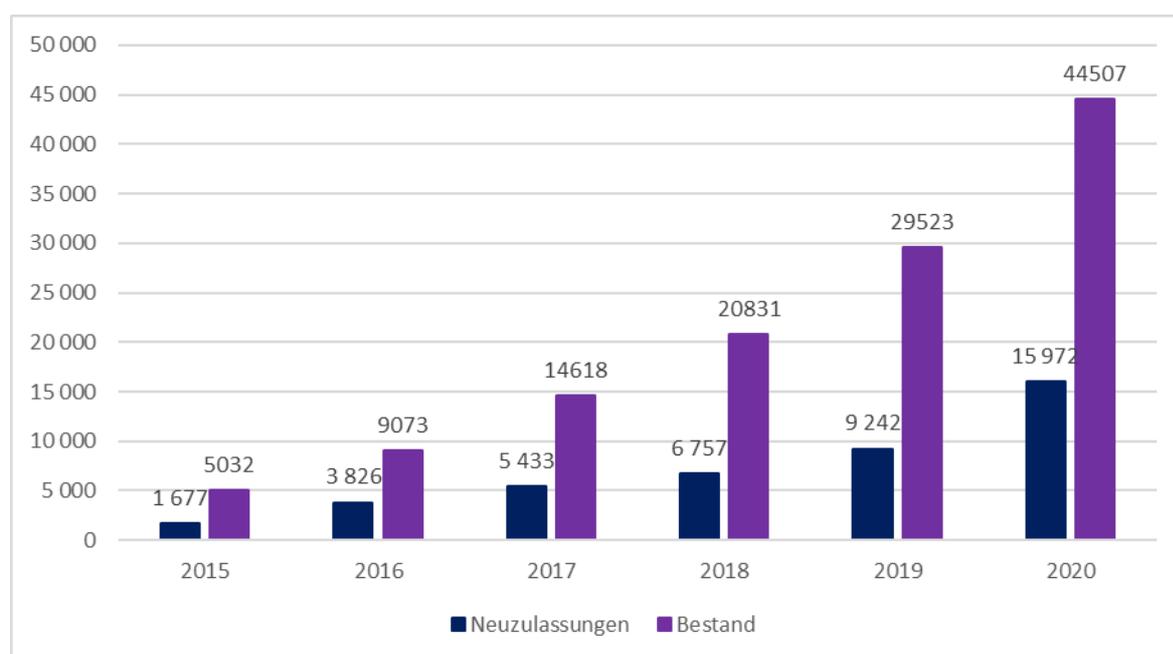


Abbildung 26: Entwicklung Bestand und Neuzulassungen von E-Autos in Österreich im Zeitraum 2015-2020. (Statistik Austria 2021)

Entscheidend für dieses starke Wachstum bei den Beständen und Neuzulassungen von E-Autos sind Flotten von Betrieben und Gemeinden. Sie gelten quasi als Vorreiter der Elektromobilität. 2019 waren knapp zwei Drittel (65,45%) aller E-Autos in Österreich gewerblich genutzte E-Fahrzeuge. (BEÖ 2020)

Dies ist nicht zuletzt auf die Förderung und steuerliche Begünstigung der Anschaffung von E-Fahrzeugen im betrieblichen bzw. kommunalen Bereich zurückzuführen (mehr dazu in Kapitel 8). Wirtschaftlichkeit spielt bei der Entscheidung für den Einsatz neuer Technologien für Unternehmen eine entscheidende Rolle. Aufgrund der niedrigeren TCO (total cost of ownership) entscheiden sich Fuhrparkmanager immer häufiger für die Beschaffung von Elektroautos.

Die Kostenvorteile liegen einerseits in den Ersparnissen beim Kraftstoff und den geringeren Wartungskosten, andererseits gibt es aber auch die erwähnten steuerlichen Begünstigungen bzw. Fördermöglichkeiten, darunter die

[...] reduzierten Lohnnebenkosten durch den Wegfall des Sachbezuges bei Privatnutzung. Für unternehmerisch genutzte abgasfreie Fahrzeuge gilt darüber hinaus – anders als für konventionelle Kfz – seit dem Jahr 2016 das Recht auf Vorsteuerabzug. Für elektrisch oder elektrohydraulisch betriebene Fahrzeuge wird keine Normverbrauchsabgabe (in Österreich bis zu max. 32%) eingehoben. Für reine E-Pkw entfällt zudem die motorbezogene Versicherungssteuer.

Betriebe, Gebietskörperschaften und Vereine werden beim Ankauf von E-Fahrzeugen unterstützt und unter der Voraussetzung ausschließlich erneuerbarer Stromversorgung gegenwärtig mit 3.000 Euro für rein elektrische Pkw bzw. 1.500 Euro bei Plug-in-Hybriden gefördert.

(Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017:20)

So kann ein Elektroauto über eine Betriebsdauer von fünf Jahren laut Modellkalkulationen einen Gesamtkostenvorteil von etwa 35.000 € im Vergleich zu einem Auto mit Verbrennungsmotor bieten.

Hinzu kommen Faktoren wie ein positiveres Image und mögliche Kundenbindung, z.B. durch das Bereitstellen von Ladeinfrastruktur. (Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017:20)

6.2. Szenarien Bestand und Neuzulassungen

2010 veröffentlichte das Umweltbundesamt einen Bericht, in dem Szenarien für den zukünftigen Flottenbestand elektrisch betriebener Fahrzeuge entwickelt wurden. 2015 gab es ein Update, welches die Entwicklung bis 2020 abschätzt und eine Vorschau bis 2030 liefert. (Umweltbundesamt 2015)

Konkret wurden zwei verschiedene Szenarien betrachtet: Im Szenario Business as Usual (BAU) werden nur bis dato geplante Maßnahmen und Anreize berücksichtigt. Das Szenario With Additional Measures (WAM) nimmt an, dass zusätzliche Maßnahmen für den Ausbau der Elektromobilität gefasst werden.

6.2.1. Szenario 1: Business As Usual

Dieses Referenzszenario sieht ein Anwachsen der Elektroflotte mit dem zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des Berichts bestehenden Maßnahmen bzw. ohne zusätzliche Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität bis zum Jahr 2020 auf etwa 9.500 Elektrofahrzeuge vor. (Umweltbundesamt 2015)

Tabelle 10: BAU-Szenario: Entwicklung Bestände und Neuzulassungen von reinen Elektro-Pkw zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015)

Jahr	Neuzulassungen	Bestand
2015	800	2.500
2016	700	2.000
2017	1.200	3.300
2018	2.200	5.500
2019	4.000	9.500

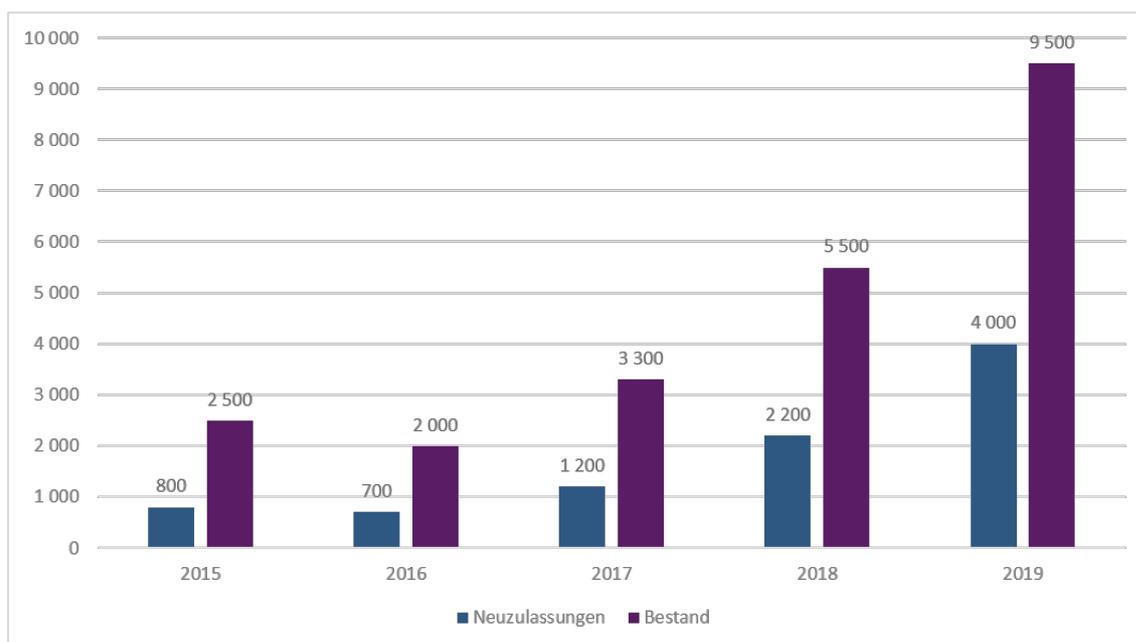


Abbildung 27: BAU-Szenario: Entwicklung Bestände und Neuzulassungen von reinen Elektro-Pkw zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015)

6.2.2. Szenario 2: With Additional Measures

Im WAM-Szenario wird davon ausgegangen, dass viele Maßnahmen zur Erreichung einer flächendeckenden Elektromobilität gesetzt wurden. Folgende ideale Rahmenbedingungen, die eine Markteinführung der Elektromobilität begünstigen, werden vorausgesetzt:

- Finanzielle Kaufanreize (z.B. NoVA-Befreiung)
- Ankaufsförderungen
- Ausbau der Ladeinfrastruktur
- Der benötigte Strom kommt nachweislich aus erneuerbaren Energieträgern, entsprechende Investitionen werden getätigt
- Standardisierung von Ladeinfrastruktur bzw. Abrechnungs- bzw. Informationssysteme (Umweltbundesamt 2015)

In diesem Szenario sind ab 2017 deutliche Steigerungsraten zu sehen. Bis 2019 ist ein Anstieg der Bestände auf 28.500 E-Pkw vorgesehen.

Tabelle 11: WAM-Szenario: Entwicklung Bestände und Neuzulassungen von reinen Elektro-Pkw zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015)

Jahr	Neuzulassungen	Bestand
2015	800	2.500
2016	700	2.000
2017	3.800	5.800
2018	10.400	16.000
2019	12.500	28.500

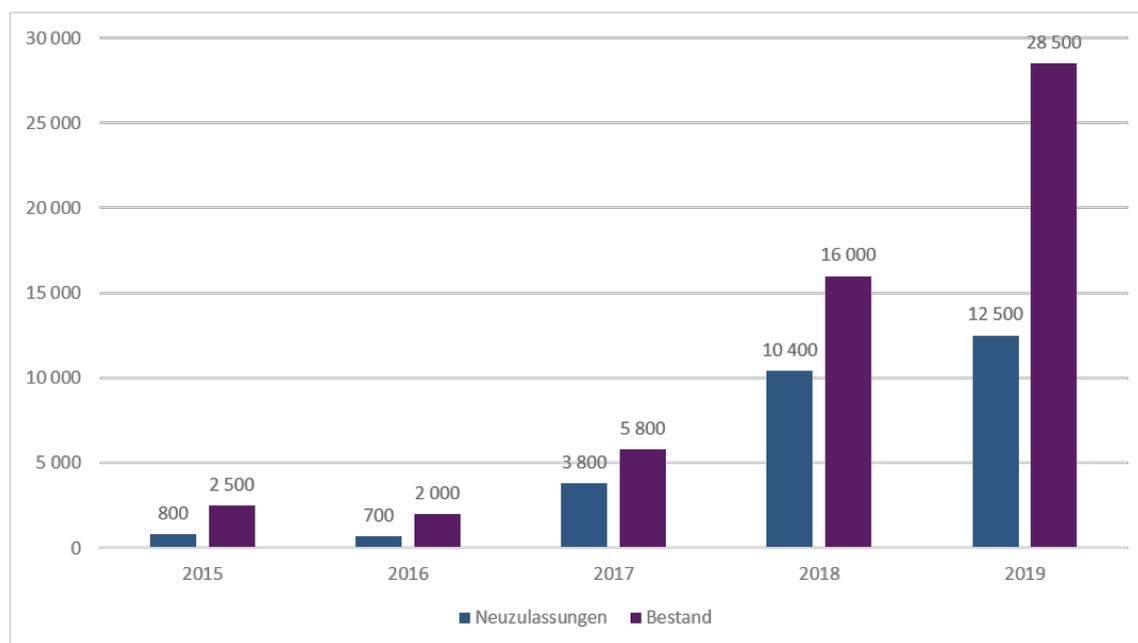


Abbildung 28: WAM-Szenario: Entwicklung Bestände und Neuzulassungen von reinen Elektro-Pkw zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015)

6.2.3. Vergleich aktuelle Zahlen – BAU – WAM für Österreich und Burgenland

Die beiden Szenarien BAU bzw. WAM wurden bereits vor einigen Jahren vom Umweltbundesamt entwickelt und mittlerweile von realen Entwicklungen eingeholt bzw. überholt. In der Folge soll eine Gegenüberstellung der beiden Szenarien sowie der realen Entwicklung eine Einordnung der Situation der E-Mobilität in Österreich und im Burgenland ermöglichen.

Österreich

Tabelle 12 bietet einen Überblick über die aktuellen Zahlen sowie die in den Szenarien BAU und WAM prognostizierten Entwicklungen.

Tabelle 12: Vergleich BAU- und WAM-Szenario mit realen Neuzulassungen und Beständen von BEV zwischen 2015 und 2019 in Österreich (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020)

Jahr	Neu-zulas-sungen BAU	Bestand BAU	Neu-zulas-sungen WAM	Bestand WAM	Neu-zulas-sungen real	Bestand real
2015	800	2.500	800	2.500	1 677	5 032
2016	700	2.000	700	2.000	3 826	9 073
2017	1.200	3.300	3.800	5.800	5 433	14 618
2018	2.200	5.500	10.400	16.000	6 757	20 831
2019	4.000	9.500	12.500	28.500	9 242	29 523

Vergleicht man die tatsächlichen Zahlen mit den beiden Szenarien BAU bzw. WAM, so ist in Hinblick auf Neuzulassungen von E-Pkw zu sehen, dass die im Szenario BAU prognostizierten Zahlen in der Realität bei weitem überschritten wurden. Zwar kommen die realen Zahlen (2019: 9.242) bezüglich Neuzulassungen nicht an jene des optimistischen Szenarios WAM (2019: 12.500) heran, sie sind letzteren allerdings deutlich näher als jenen der BAU-Kurve (2019: 4.000).

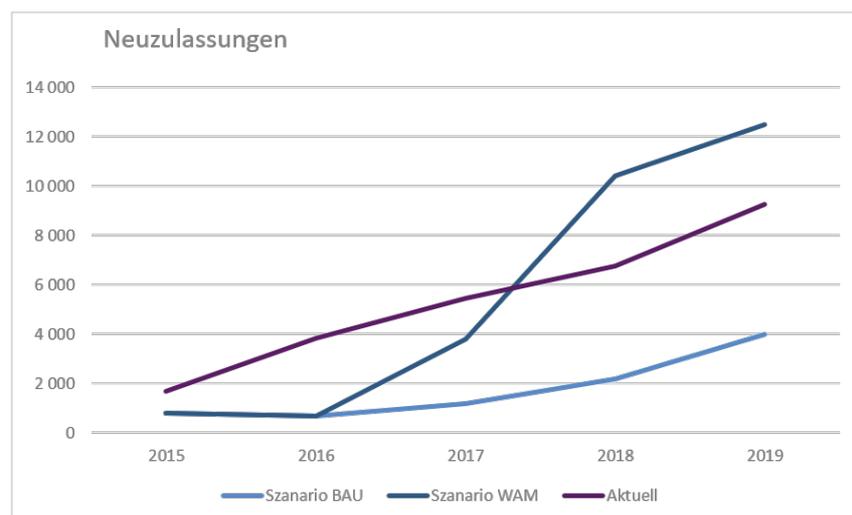


Abbildung 29: Vergleich der Szenarien BAU und WAM mit den tatsächlichen Entwicklungen bei Neuzulassungen von BEV zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020)

Was die Bestandszahlen anbelangt, so liegen die realen Zahlen (2019: 29.523) sogar noch über jenen, die in Szenario WAM (2019: 28.500) prognostiziert wurden, obwohl sich die Kurve über die Jahre immer mehr angleicht.

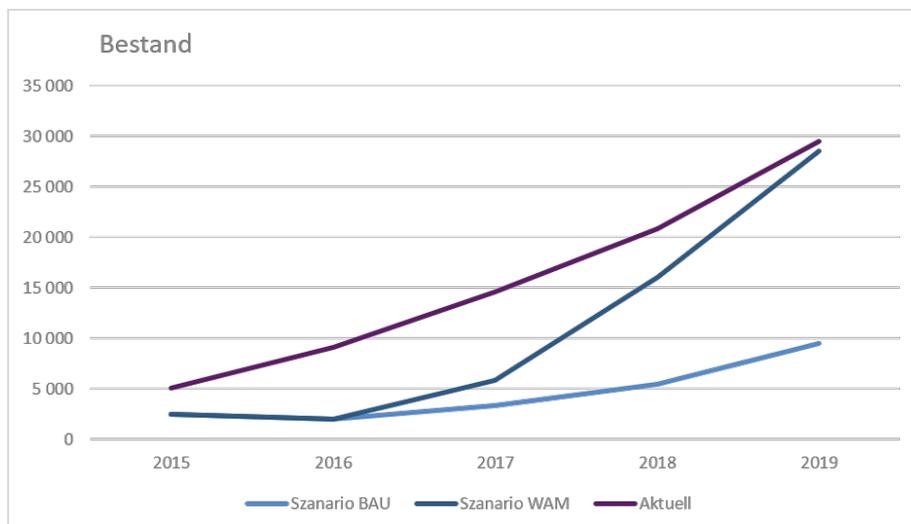


Abbildung 30: Vergleich der Szenarien BAU und WAM mit den tatsächlichen Entwicklungen beim Bestand von E-Pkw zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020)

Burgenland

Umgerechnet auf das Burgenland ergeben sich in punkto Neuzulassungen und Bestand für die beiden Szenarien folgende Zahlen:

Tabelle 13: Vergleich BAU- und WAM-Szenario mit realen Neuzulassungen und Beständen von E-Pkw zwischen 2015 und 2019 im Burgenland (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020)

Jahr	Neu-zulas-sungen BAU	Bestand BAU	Neu-zulas-sungen WAM	Bestand WAM	Neu-zulas-sungen real	Bestand real
2015	19	55	19	55	38	93
2016	16	44	16	44	75	188
2017	28	73	89	128	131	338
2018	51	122	243	354	155	490
2019	94	210	293	630	256	728

Die tatsächliche Entwicklung der Neuzulassungen hat sich vor allem im Vorjahr sehr an die Kurve des optimistischen WAM-Szenarios angenähert und die Zahlen des BAU-Szenarios deutlich übertroffen.

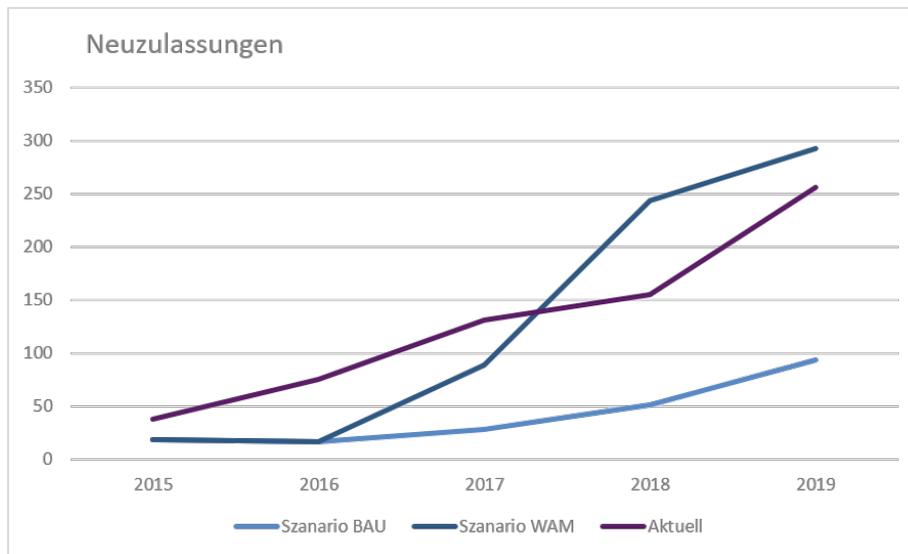


Abbildung 31: Vergleich der Szenarien BAU und WAM mit den tatsächlichen Entwicklungen bei Neuzulassungen von E-Pkw im Burgenland zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; eigene Berechnungen)

Bei den Beständen hat die tatsächliche Entwicklung die prognostizierten Szenarien in beiden Fällen übertroffen.

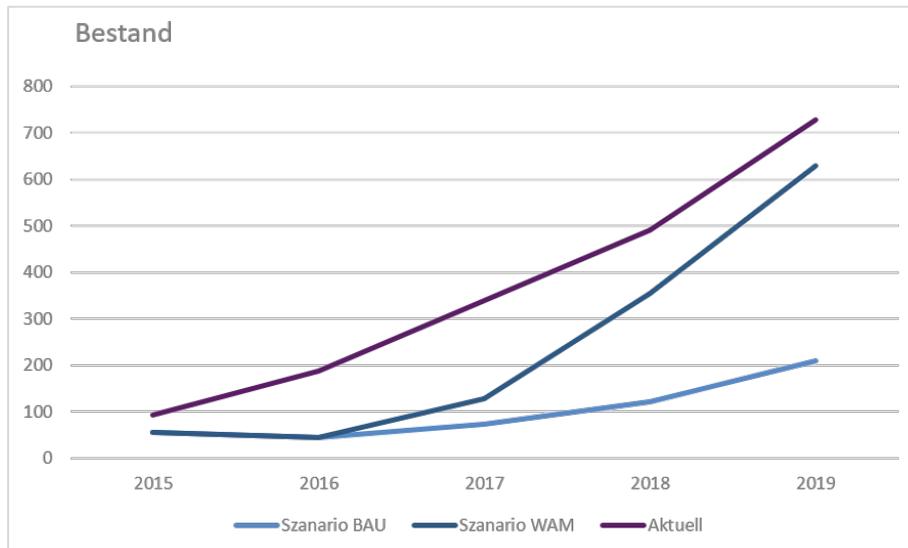


Abbildung 32: Vergleich der Szenarien BAU und WAM mit den tatsächlichen Entwicklungen bei Beständen von E-Pkw im Burgenland zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; eigene Berechnungen)

6.2.4. Fortschreibung der Szenarien bis 2030 in Österreich

Im Bericht des Umweltbundesamts aus 2015 wurde für die beiden beschriebenen Szenarien (BAU und WAM) auch ein Ausblick über die mögliche weitere Entwicklung der Elektromobilität nach 2020 gegeben.

Folgende Parameter spielten für diesen Ausblick eine Rolle:

- Fahrzeugmarkt, Technologie, Kosten
- Energiepreisentwicklungen,
- Entwicklung der Infrastruktur,
- Nachfrage nach alternativen Antrieben,
- politische Maßnahmen.
(Umweltbundesamt 2015)

Im BAU-Szenario wird davon ausgegangen, dass nach 2020 Elektromobilitätsprivilegien eher abgeschafft werden und die Regeln des freien Markts dominieren. Das Szenario beruht somit auf folgenden Faktoren:

- Wegfall der Elektromobilitätsspezifischen Förderungen (z. B. NoVA)
- zukünftige Besteuerung des Fahrstroms
- Keine weitere Adaptierung der NoVA-Regulierung zugunsten der Besserstellung von elektrifizierten Antrieben/CO₂-basierte Spreizung.
(Umweltbundesamt 2015)

Im WAM-Szenario wird hingegen davon ausgegangen, dass die Förderung der Elektromobilität sowohl national als auch international nach 2020 fortgeführt wird. Die Marktentwicklung wird politisch unterstützt, Nachteile kompensiert.

Dies hat folgenden prognostizierten Einfluss auf Bestand und Neuzulassungen von E-Pkw in Österreich:

Tabelle 14: Vergleich BAU- und WAM-Szenario bei Neuzulassungen und Beständen von E-Pkw zwischen 2020 und 2030 in Österreich (Umweltbundesamt 2015)

Jahr	Neuzulassungen BAU	Bestand BAU	Neuzulassungen WAM	Bestand WAM
2020	7 000	16.500	14 500	43.500
2021	10 300	26.800	23 300	66.300
2022	14 200	41.000	29 800	96.100
2023	18 600	59.600	37 500	133.600
2024	23 600	83.200	45 600	179.200
2025	29 000	112.200	54 200	233.400
2026	29 100	141.300	51 600	285.000
2027	32 700	174.000	52 800	337.800
2028	33 300	207.300	53 400	391.200
2029	34 800	242.100	53 400	444.600
2030	36 000	278.100	56 400	501.000

Sollte sich diese Prognose bewahrheiten, ist die Elektromobilität in Österreich auf einem guten Weg. Für den langfristigen Erfolg zur Erreichung selbstgesetzter (Klima-)Ziele ist jedoch

entscheidend, dass die Kurve nicht – wie in nachfolgender Grafik zu sehen – ab 2025 abflacht, sondern weiterhin steil ansteigt.

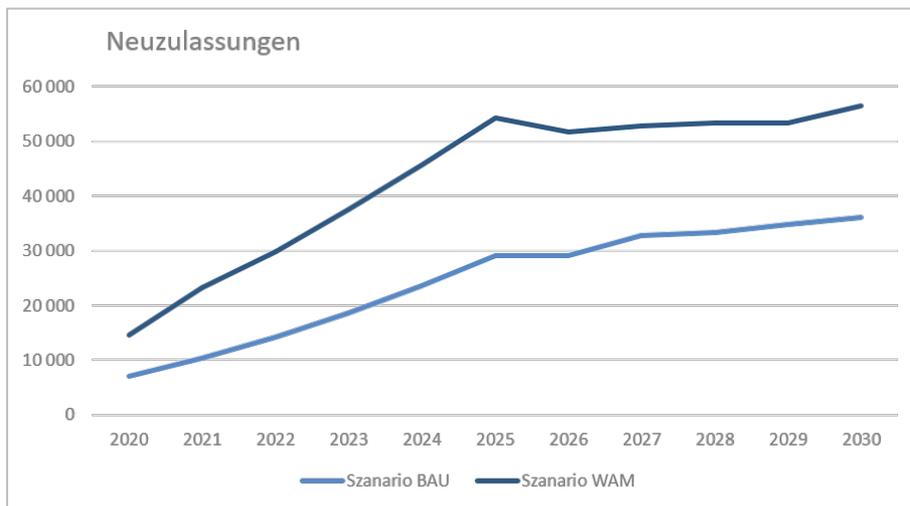


Abbildung 33: Ausblick Szenarien BAU und WAM in punkto Neuzulassungen von E-Pkw zwischen 2020 und 2030 (Umweltbundesamt 2015)

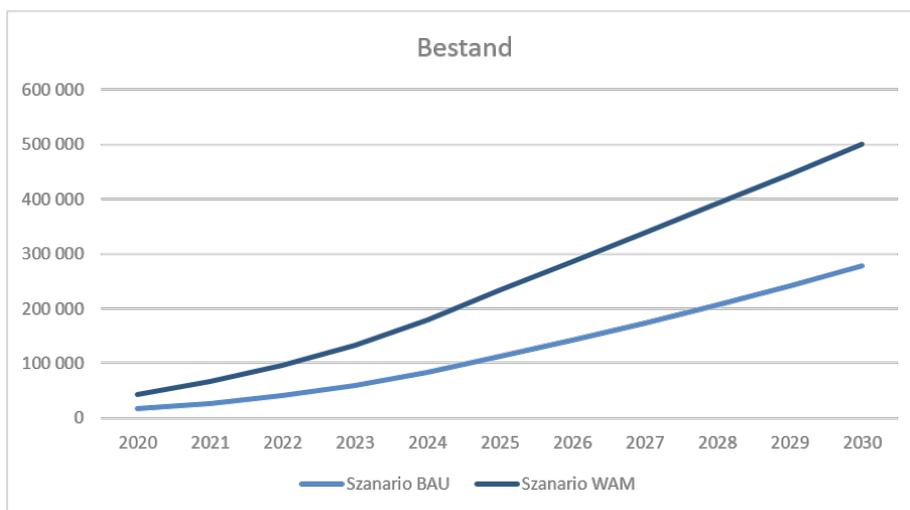


Abbildung 34: Ausblick Szenarien BAU und WAM (Bestand) von E-Pkw zwischen 2020 und 2030 (Umweltbundesamt 2015)

6.2.5. Szenario 3: #mission 2030

In der #mission2030 heißt es im Leuchtturm 3, zum Zielbild der E-Mobilitätsoffensive:

Bis zum Jahr 2050 will Österreich einen weitgehend CO₂-neutralen Verkehrssektor erreichen. Im Straßenverkehr soll mittel- bis langfristig der Umstieg überwiegend auf Nullemissionsfahrzeuge auf Basis von erneuerbarer Energie sowie auf Niedrigstemissionsfahrzeuge erfolgen. Hierfür sollen u. a. Rahmenbedingungen geschaffen werden, die bis 2030 eine Schwerpunktverschiebung hin zu Neuzulassungen von emissionsfreien Fahrzeugen ermöglichen. (BMNT; bmvit 2018: 67)

Basierend auf der Vorgabe, dass 2030 nur mehr BEV zugelassen werden, wurde ein Zielerreichungsszenario erstellt, wie sich Neuzulassungen und Bestände von E-Autos in Österreich und im Burgenland entwickeln müssen, um dieses Ziel zu erreichen.

Österreich

Um zu ermitteln, wie sich Bestand und Neuzulassungen von BEV bis 2030 in Österreich entwickeln müssten, wurde im ersten Schritt angenommen, dass 2030 die Zahl der Neuzulassungen von E-Autos in etwa den aktuellen Neuzulassungen von Pkw mit Verbrennungsmotoren entspricht, nämlich 300.000. In einem zweiten Schritt wurden die so ermittelten Zahlen jenen der in Kapitel 6.2.4 vorgestellten, fortgeführten BAU- und WAM-Szenarios gegenübergestellt. Dies ermöglicht eine bessere Einschätzung, wie sich die Zahlen entwickeln müssen, um das gesetzte Ziel zu erreichen:

Tabelle 15: Vergleich #mission2030 mit Fortschreibung der Szenarien BAU und WAM bei Neuzulassungen und Beständen von E-Pkw zwischen 2020 und 2030 in Österreich (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; BMNT, bmvit 2018; eigene Hochrechnung)

Jahr	Neuzulassungen BAU	Bestand BAU	Neuzulassungen WAM	Bestand WAM	Neuzulassungen #mission2030	Bestand #mission2030
2020	7 000	16.500	14 500	43.500	14 500	47 743
2021	10 300	26.800	23 300	66.300	43 050	90 793
2022	14 200	41.000	29 800	96.100	71 600	162 393
2023	18 600	59.600	37 500	133.600	100 150	262 543
2024	23 600	83.200	45 600	179.200	128 700	391 243
2025	29 000	112.200	54 200	233.400	157 250	548 493
2026	29 100	141.300	51 600	285.000	185 800	734 293
2027	32 700	174.000	52 800	337.800	214 350	948 643
2028	33 300	207.300	53 400	391.200	242 900	1 191 543
2029	34 800	242.100	53 400	444.600	271 450	1 462 993
2030	36 000	278.100	56 400	501.000	300 000	1 762 993

Es zeigt sich, dass die Zahl der Neuzulassungen von BEV ausgehend von 2020 stark ansteigen und weit über BAU- und WAM-Szenario liegen muss, um das in der #mission2030 gesetzte Ziel zu erreichen.

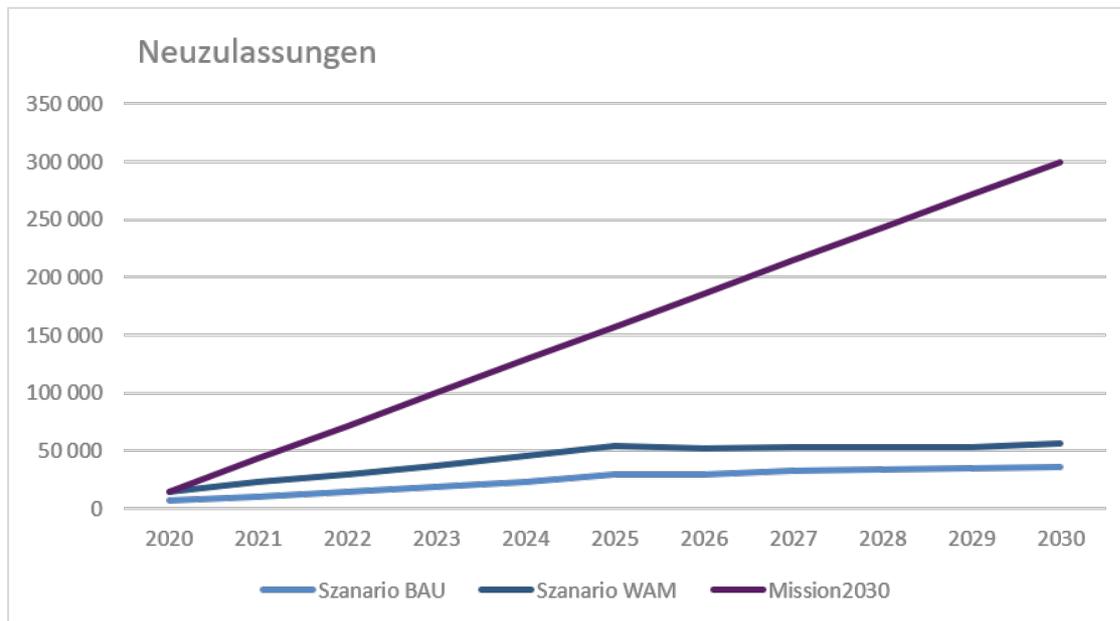


Abbildung 35: Vergleich Ausblick Szenarien BAU und WAM mit Zielen der #mission2030 (Neuzulassungen) von BEV zwischen 2020 und 2030 in Österreich (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; BMNT, bmvit 2018; eigene Hochrechnung)

Bei den Beständen zeigt sich im selben Zeitraum ein noch deutlicherer benötigter Zuwachs an E-Pkw.

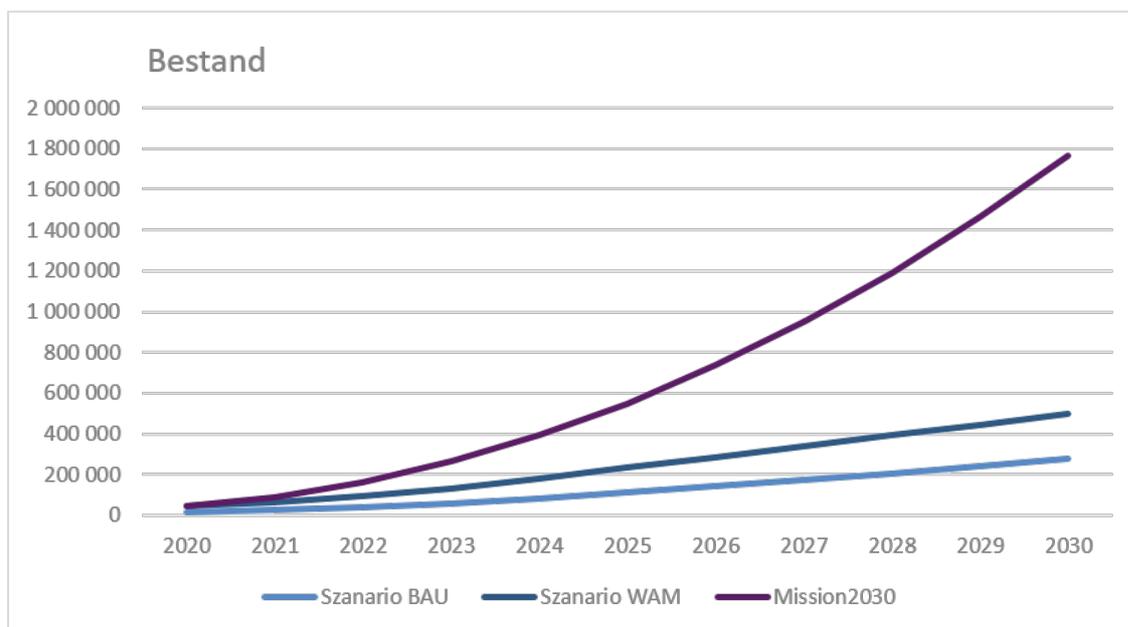


Abbildung 36: Vergleich Ausblick Szenarien BAU und WAM mit Zielen der #mission2030 (Bestand) von BEV zwischen 2020 und 2030 in Österreich (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; BMNT, bmvit 2018; eigene Hochrechnung)

Burgenland

Umgerechnet auf das Burgenland ergibt sich ein benötigter Anstieg der Neuzulassungen von E-Pkw auf rund 9.000 Fahrzeuge/Jahr bis 2030, um das Ziel der #mission2030 einhalten zu können.

Tabelle 16: Vergleich #mission2030 mit Fortschreibung der Szenarien BAU und WAM bei Neuzulassungen und Beständen von E-Pkw zwischen 2020 und 2030 im Burgenland (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; BMNT, bmvit 2018; eigene Hochrechnung)

Jahr	Neuzulassungen BAU	Bestand BAU	Neuzulassungen WAM	Bestand WAM	Neuzulassungen #mission2030	Bestand #mission2030
2020	194	407	402	1 060	402	1 221
2021	285	661	645	1 635	1 261	2 483
2022	393	1 011	825	2 370	2 121	4 604
2023	515	1 470	1 039	3 294	2 981	7 585
2024	654	2 052	1 263	4 419	3 841	11 426
2025	803	2 767	1 501	5 755	4 701	16 127
2026	806	3 484	1 429	7 028	5 561	21 688
2027	906	4 291	1 463	8 330	6 420	28 108
2028	922	5 112	1 479	9 646	7 280	35 389
2029	964	5 970	1 479	10 963	8 140	43 529
2030	997	6 858	1 562	12 354	9 000	52 529

Auch hier müssen die Neuzulassungen von E-Pkw im Vergleich zu den beiden vorgestellten Szenarien stark ansteigen, um die in der #mission2030 gesetzten Ziele erreichen zu können.

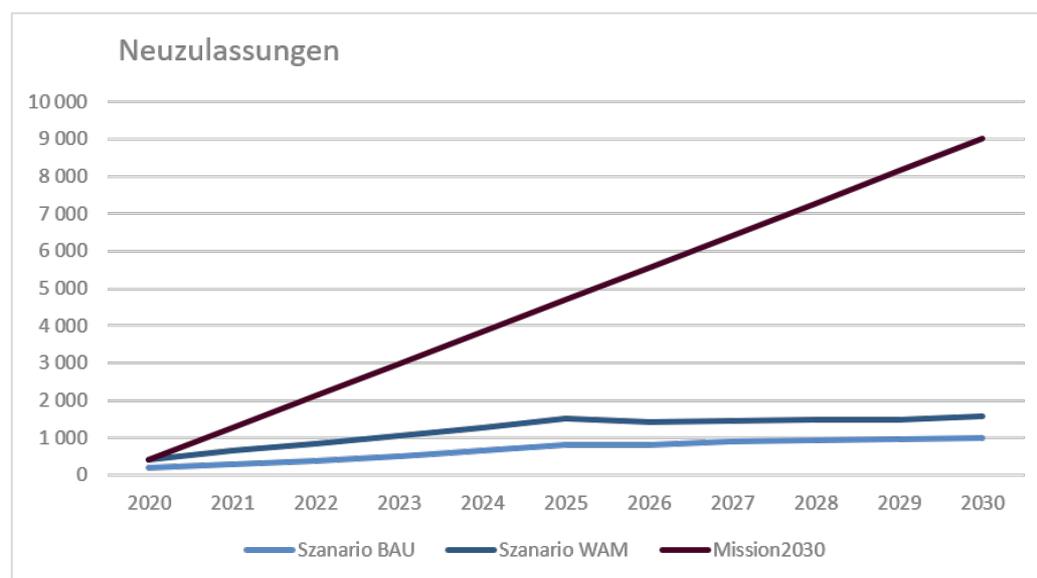


Abbildung 37: Vergleich Ausblick Szenarien BAU und WAM mit Zielen der #mission2030 in punkto Neuzulassungen von E-Pkw zwischen 2020 und 2030 im Burgenland (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; BMNT, bmvit 2018; eigene Hochrechnung)

Ähnlich wie in Gesamt-Österreich müsste auch im Burgenland der Bestand an E-Pkw bis 2030 fast exponentiell steigen, um eine vollständige Umstellung auf Elektromobilität im Personenverkehr erreichen zu können.

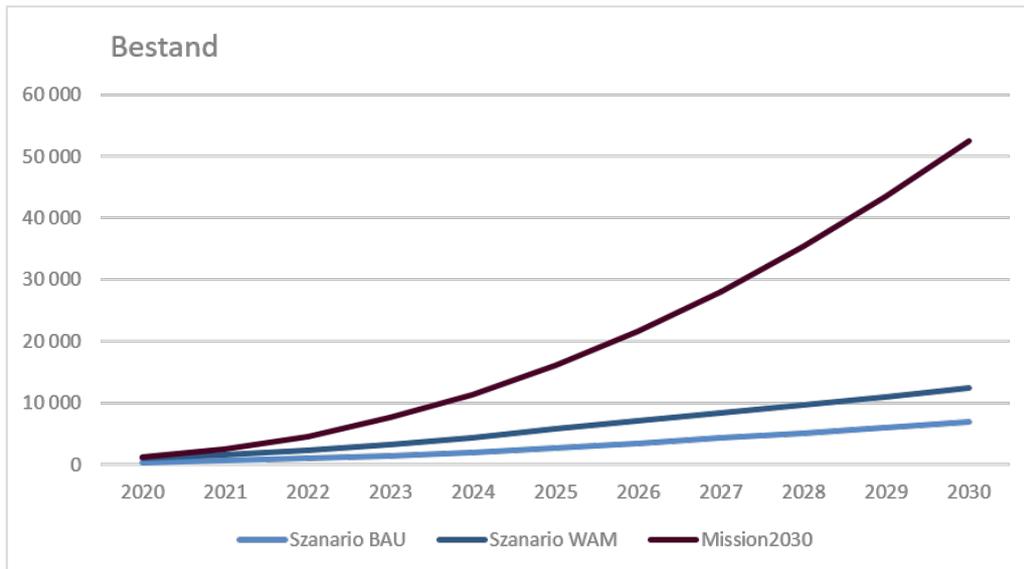


Abbildung 38: Vergleich Ausblick Szenarien BAU und WAM mit Zielen der #mission2030 in punkto Bestand von E-Pkw zwischen 2020 und 2030 im Burgenland (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; BMNT, bmvit 2018; eigene Hochrechnung)

HochlaufszENARIO AustriaTech

Sowohl die Zahlen für Österreich als auch jene für das Burgenland stimmen weitgehend mit jenen eines von AustriaTech modellierten Hochlaufs überein, welcher zeigt, wie sich Bestands- und Neuzulassungszahlen von E-PKW gemäß den nationalen und internationalen Zielsetzungen entwickeln müssen.

▼ **Abb. 1 – Modell Neuzulassungen von E-Fahrzeugen bis 2040**

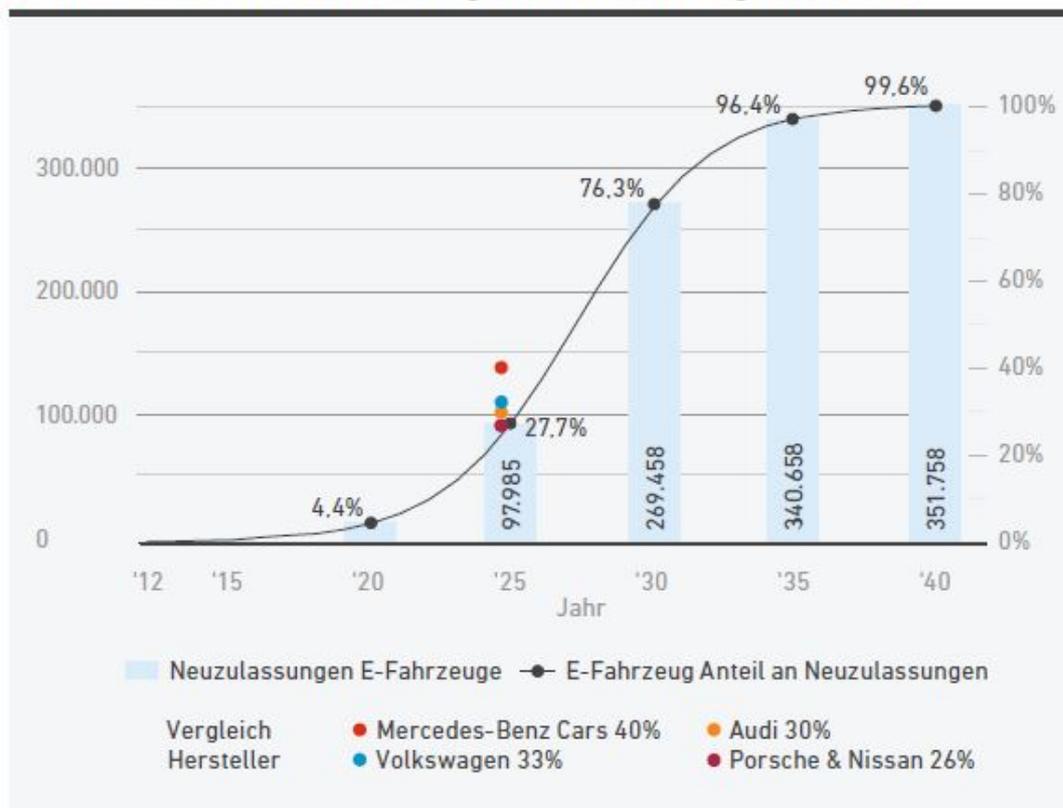


Abbildung 39: Modell AustriaTech für Neuzulassungen von E-Fahrzeugen bis 2040 inkl. von Herstellern gesetzten Zielen. (AustriaTech 2019: 5)

Das Hochlaufmodell basiert dabei auf der Annahme, dass Neuzulassungen, PKW-Bestand und Motorisierungsgrad konstant bleiben. Betrachtet werden sowohl BEV als auch PHEV. Diese werden nicht separat ausgewiesen. Auf Basis dieser modellierten Neuzulassungs- und Bestandszahlen wurden im nächsten Schritt Berechnungen zur benötigten Ladeinfrastruktur in Bestandswohnbauten durchgeführt. (AustriaTech 2019)

▼ **Tab. 1 – E-PKW und benötigte Ladepunkte 2030 gemäß HochlaufszENARIO**

Bundesland	Haushalte	E-PKW bzw. Ladepunkte	E-PKW pro Haushalt	E-PKW bzw. Ladepunkte in Gebäuden mit		
				1 oder 2 Wohnungen	3 bis 10 Wohnungen	11 oder mehr Wohnungen
Ö Gesamt	3.890.091	1.326.418	34%	676.037	301.392	348.988
B	123.778	52.194	42%	43.301	5.743	3.150
K	251.339	95.936	38%	54.319	24.087	17.529
NÖ	716.434	289.876	40%	198.303	50.375	41.197
OÖ	627.850	248.031	40%	139.845	58.373	49.813
S	237.527	83.380	35%	36.015	25.526	21.839
St	540.790	202.000	37%	108.156	49.362	44.482
T	322.447	108.224	34%	47.742	38.533	21.948
V	165.085	56.787	34%	29.494	17.969	9.324
W	904.841	189.992	21%	18.862	31.424	139.706

Abbildung 40: E-Pkw und benötigte Ladepunkte 2030 gemäß HochlaufszENARIO von AustriaTech (AustriaTech 2019: 7)

6.3. Energiebedarf durch E-Mobilität im Burgenland

An die Ankündigung, die gesamte Fahrzeugflotte eines Landes auf Elektromobilität umzustellen, knüpft sich häufig die Sorge, den dafür benötigten Strombedarf nicht decken zu können bzw. nicht über eine ausreichende Netzkapazität zu verfügen. In der Folge soll daher ermittelt werden, wie viel Energie derzeit durch E-Fahrzeuge konsumiert wird, wie viel bei einer kompletten Dekarbonisierung des Pkw-Bestands, also Umstellung auf Elektromobilität, benötigt werden würde und ob bzw. wie dieser Bedarf durch erneuerbare Energie gedeckt werden kann.

Vorauszuschicken ist, dass der Umstieg auf Elektromobilität zwar mit einem höheren Strombedarf einhergeht, E-Fahrzeuge aber durch ihren höheren Wirkungsgrad deutlich energieeffizienter sind als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren, sodass insgesamt der Energieverbrauch durch diesen Umstieg auf E-Mobilität sinken würde. (siehe dazu auch Kapitel 2.3) Wären 10 % aller Pkw in Österreich elektrisch betrieben, würde der jährliche Strombedarf nur um 1,8 % (1,3 TWh) steigen. (Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017). Zudem würde sich die Abhängigkeit von Energieimporten durch die weitgehende Einstellung von Importen fossiler Brennstoffe und Deckung des daraus entstehenden Energiebedarfs durch heimischen Strom stark senken.

6.3.1. Status quo

2018 umfasste der Bestand an E-Pkw im Burgenland insgesamt 490 Fahrzeuge. (siehe Kapitel 0) Geht man davon aus, dass jedes dieser Fahrzeuge im Durchschnitt 15,82 kWh pro 100 km benötigt und durchschnittlich 15.065 km¹ zurückgelegt werden, so ergibt sich ein Bedarf von 2.383 kWh pro Fahrzeug und hochgerechnet auf alle Fahrzeuge ein Bedarf von 1.167.447 kWh, also rund 1,2 GWh.

Der Energiebedarf für 490 BEV betrug 2018 somit nur etwa 17 % der Stromproduktion eines einzigen 3-MW Windrades.

Tabelle 17: Energiebedarf E-Mobilität im Burgenland 2018 (Statistik Austria 2020)

2018	Privat	Betrieblich²	Gesamt³
Anzahl BEV	137	353	490
Anteil BEV	28 %	72 %	100 %
Km/BEV	11.262	16.541	15.065
kWh/100 km/BEV	15,65	15,86	15,82
kWh/BEV	1.763	2.623	2.383
kWh BEV	241.531	925.919	1.167.447
GWh BEV	0,2	0,9	1,2
Umgerechnet in Windräder ⁴	0,03	0,13	0,17

Aufgrund des hohen Wirkungsgrades von Elektromotoren gegenüber Verbrennungsmotoren kann der mobilitätsbezogene Energiebedarf deutlich reduziert werden. Bei der durchschnittlichen Kilometerleistung von Pkw im Burgenland von 15.065 km/Jahr liegt der Verkehrsenergiebedarf bei von BEV bei 2.380 kWh gegenüber 7.125 kWh bei Verbrennungsmotoren mit gleicher Kilometerleistung

¹ Statistik Austria 2020. Eigene Berechnung

² eigene Berechnungen

³ eigene Berechnungen

⁴ Ein Windrad hat eine elektrische Leistung von etwa 3 MW (<https://windfakten.at/>). Der Stromertrag eines 3 MW-Windrades deckt den Bedarf von 2.700 E-Autos (Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017)

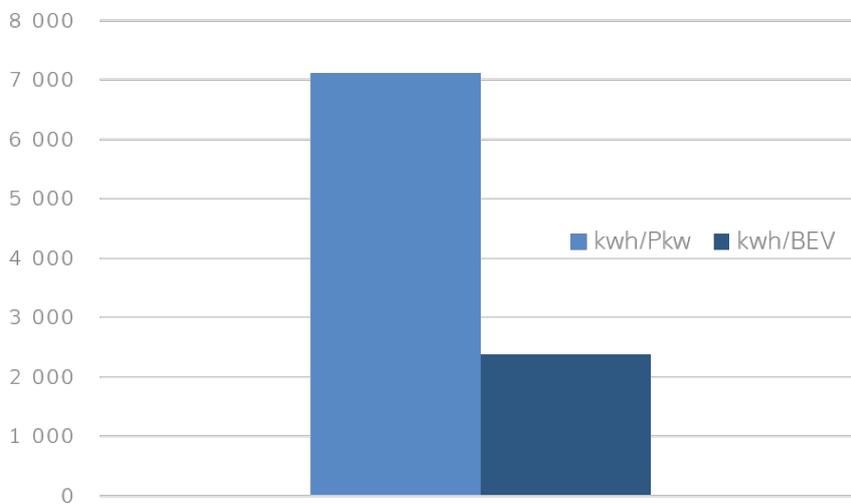


Abbildung 41: Vergleich Energiebedarf Pkw mit Verbrennungsmotor und mit Elektroantrieb

Um zu einem durchschnittlichen täglichen Energiebedarf eines E-Autos zu gelangen, werden zwei Annahmen getroffen:

- Annahme 1: Die durchschnittliche Tageswegelänge im Burgenland beträgt rund 50 km (bmvit 2016)
- Annahme 2: Der durchschnittliche Energiebedarf eines E-Pkw beträgt pro 100 km 20 kWh¹

Aus diesen beiden Annahmen ergibt sich ein durchschnittlicher täglicher Energiebedarf von 10 kWh pro E-Pkw.

2019 gab es im Burgenland bereits 728 E-Pkw. Bei einem täglichen Energiebedarf von 10 kWh pro Auto ergibt dies einen Gesamtbedarf von ca. 8.000 kWh/Tag.

Neben dem Energiebedarf insgesamt ist auch entscheidend, welche Strommenge pro Stunde erforderlich ist, da dies zu hohen punktuellen Belastungen führen kann.

Betrachtet man das typische Mobilitätsverhalten an Werktagen, wonach Berufstätige am Abend nach Hause kommen und ihr E-Auto sofort laden möchten, so ist je nach zur Verfügung gestellter Leistung mit unterschiedlichen Spitzen zu rechnen. Flächendeckendes Schnellladen mit 11 kW würde zu einer Spitze von bis zu 8 MWh um 18 Uhr führen. Je geringer die Ladeleistung, desto besser verteilen sich die Zeiträume, in denen Strom benötigt wird bzw. desto flacher fallen die Spitzen aus, was sich positiv auf die benötigte Netzkapazität auswirkt. Bei einer geringen Ladeleistung von 1,4 kW ist lediglich von einer max. Energiemenge von 1 MWh pro Stunde auszugehen.

¹ Die meisten derzeit am Markt erhältlichen E-Autos haben bereits einen niedrigeren durchschnittlichen Stromverbrauch (rund 15 kWh/100 km), es wurde also großzügig kalkuliert. (Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017)

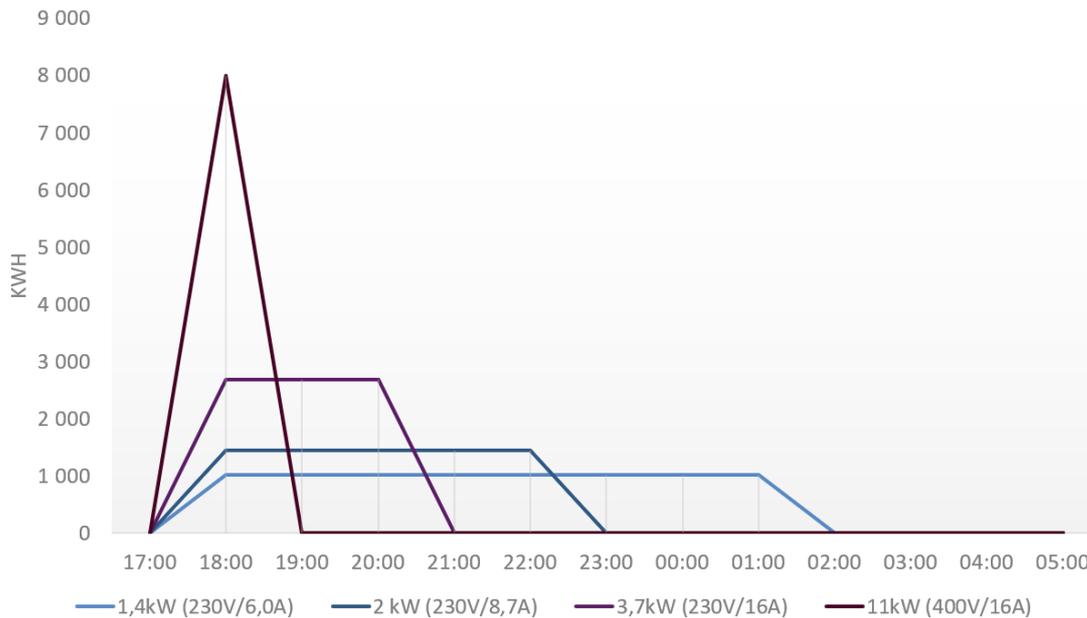


Abbildung 42: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung

Tabelle 18: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung

Ladeleistung (Wallbox)	Energiemenge innerhalb 1 Std (kWh/1h)	Max. Energiemenge pro Std. (MWh)	Dauer Ladung Ø Energieverbrauch (10 kWh)
1,4 kW (230 V/6,0 A)	~ 1,4 kWh	~ 1,0 MWh	~ 7,15 h
2 kW (230 V/8,7 A)	~ 2 kWh	~ 1,5 MWh	~ 5,0 h
3,7 kW/230 V/16 A)	~ 3,7 kWh	~ 2,7 MWh	~2,7 h
11 kW/400 V/16 A)	~ 11 kWh	~8,0 MWh	~0,9 h

6.3.2. Energiebedarf 2030

Je nach Szenario (siehe Kapitel 6.2) ergeben sich unterschiedliche Werte, was den zu erwartenden Energiebedarf durch E-Mobilität im Jahr 2030 anbelangt.

Tabelle 19: Prognostizierter Energiebedarf Burgenland 2030 in Abhängigkeit der Szenarien BAU, WAM und #mission 2030, eigene Berechnung

2030 (Burgenland)	Szenario BAU	Szenario WAM	#mission 2030
Anzahl BEV	6.858	12.354	52.529
Km/BEV	15.065	15.065	15.065
kWh/100 km/BEV	15,82	15,82	15,82
kWh/BEV	2.383	2.383	2.383
kWh BEV ges.	16.338.530	29.434.0219	125.152.168
GWh BEV ges.	16,3	29,4	125,2
3 MW-Windräder	2,33	4,20	17,88

Im Szenario BAU wird von einem Bestand von rund 6.900 im Jahr 2030 ausgegangen. (siehe Kapitel 6.2). Der Energiebedarf dafür würde etwa 16,3 GWh betragen, was der Stromproduktion von 2,33 3 MV-Windrädern entspricht.

Im Szenario WAM würde bei einem prognostizierten Bestand von 12.354 BEV ein Energiebedarf von ca. 29,4 GWh entstehen, was in etwa der Stromproduktion von 4,2 3 MW-Windrädern entspricht.

Basierend auf der Vorgabe der #mission 2030, dass 2030 nur mehr E-Pkw neu zugelassen werden dürfen, wäre von einem Bestand von 52.529 BEV auszugehen, die einen Energiebedarf von rund 125,2 GWh hätten, was in etwa der Stromproduktion von 18 3 MW-Windrädern entspricht.

Neben dem Energiebedarf insgesamt ist auch hier entscheidend, welche Strommenge pro Stunde erforderlich ist, da dies zu hohen punktuellen Belastungen führen kann.

So führt im **Szenario 1 (BAU)** flächendeckendes Schnellladen mit 11 kW zu einer Spitze von bis zu 75,4 MWh um 18 Uhr. Je geringer die Ladeleistung, desto besser verteilen sich die Zeiträume, in denen Strom benötigt wird bzw. desto flacher fallen die Spitzen aus, was sich positiv auf die benötigte Netzkapazität auswirkt. Bei einer geringen Ladeleistung von 1,4 kW ist lediglich von einer max. Energiemenge von 1,4 MWh pro Stunde auszugehen.

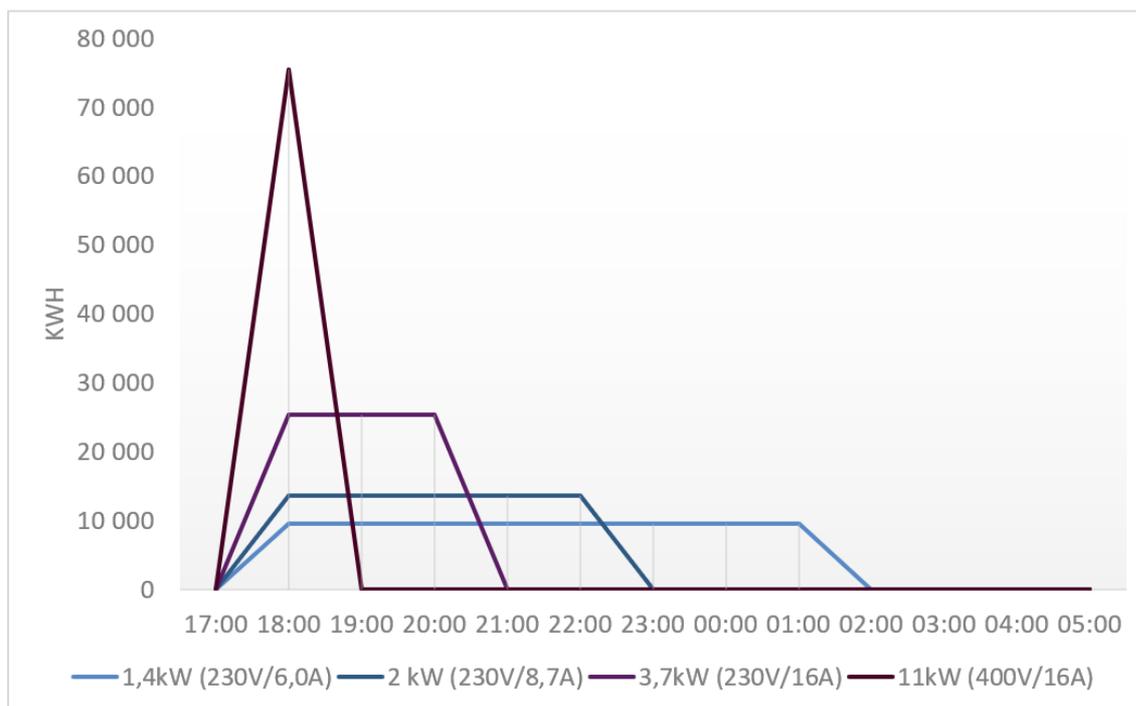


Abbildung 43: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung, Szenario BAU. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung

Tabelle 20: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung, Szenario BAU. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung

Ladeleistung (Wallbox)	Energiemenge innerhalb 1 Std (kWh/1h)	Max. Energiemenge pro Std. (MWh)	Dauer Ladung Ø Energieverbrauch (10 kWh)
1,4 kW (230 V/6,0 A)	~ 1,4 kWh	~ 9,6 MWh	~ 7,15 h
2 kW (230 V/8,7 A)	~ 2 kWh	~ 13,7 MWh	~ 5,0 h
3,7 kW/230 V/16 A)	~ 3,7 kWh	~ 25,4 MWh	~2,7 h
11 kW/400 V/16 A)	~ 11 kWh	~75,4 MWh	~0,9 h

Szenario 2 (WAM) würde bei flächendeckendem Schnellladen mit 11 kW eine Spitze von bis zu 136 MWh um 18 Uhr bedeuten. Je geringer die Ladeleistung, desto besser verteilen sich die Zeiträume, in denen Strom benötigt wird bzw. desto flacher fallen die Spitzen aus, was sich positiv auf die benötigte Netzkapazität auswirkt. Bei einer geringen Ladeleistung von 1,4 kW ist lediglich von einer max. Energiemenge von 17,3 MWh pro Stunde auszugehen.

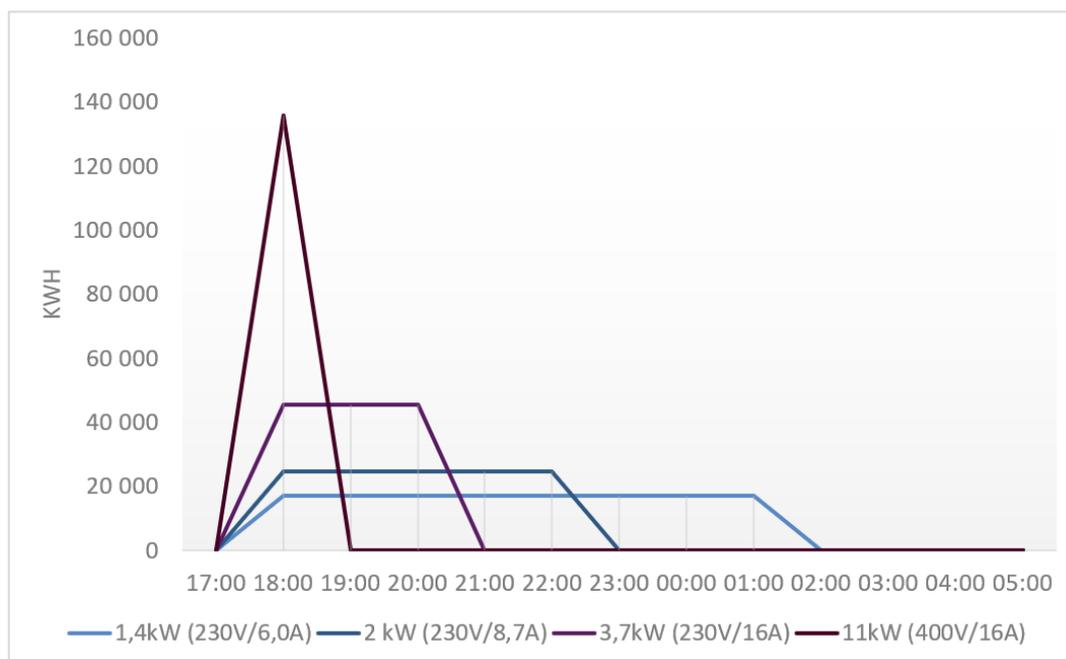


Abbildung 44: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung, Szenario WAM. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung

Tabelle 21: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung, Szenario WAM. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung

Ladeleistung (Wallbox)	Energiemenge innerhalb 1 Std (kWh/1h)	Max. Energiemenge pro Std. (MWh)	Dauer Ladung Ø Energieverbrauch (10 kWh)
1,4 kW (230 V/6,0 A)	~ 1,4 kWh	~ 17,3 MWh	~ 7,15 h
2 kW (230 V/8,7 A)	~ 2 kWh	~ 24,7 MWh	~ 5,0 h
3,7 kW/230 V/16 A)	~ 3,7 kWh	~ 45,4 MWh	~2,7 h
11 kW/400 V/16 A)	~ 11 kWh	~136 MWh	~0,9 h

Szenario 3 (#mission 2030) würde bei flächendeckendem Schnellladen mit 11 kW eine Spitze von bis zu 577,8 MWh um 18 Uhr bedeuten. Je geringer die Ladeleistung, desto besser verteilen sich die Zeiträume, in denen Strom benötigt wird bzw. desto flacher fallen die Spitzen aus, was sich positiv auf die benötigte Netzkapazität auswirkt. Bei einer geringen Ladeleistung von 1,4 kW ist lediglich von einer max. Energiemenge von 73,5 MWh pro Stunde auszugehen.

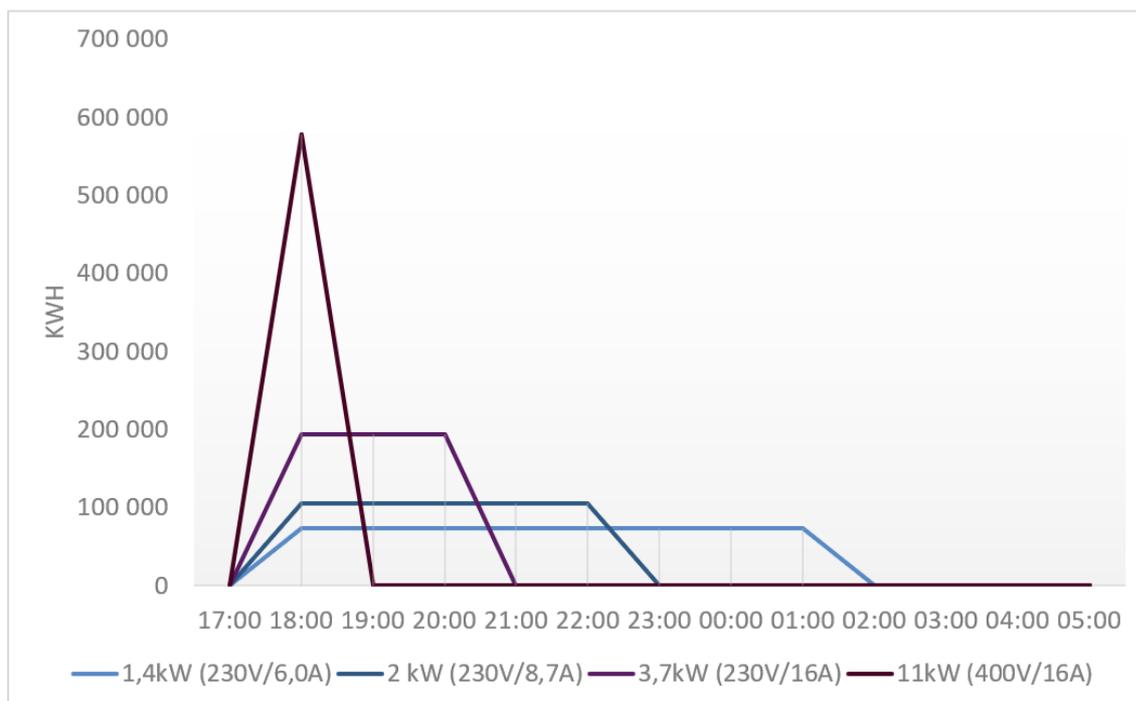


Abbildung 45: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung, Szenario #mission2030. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung

Tabelle 22: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung, Szenario #mission 2030. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung

Ladeleistung (Wallbox)	Energiemenge innerhalb 1 Std (kWh/1h)	Max. Energiemenge pro Std. (MWh)	Dauer Ladung Ø Energieverbrauch (10 kWh)
1,4 kW (230 V/6,0 A)	~ 1,4 kWh	~ 73,5 MWh	~ 7,15 h
2 kW (230 V/8,7 A)	~ 2 kWh	~ 105,1 MWh	~ 5,0 h
3,7 kW/230 V/16 A)	~ 3,7 kWh	~ 194,4 MWh	~2,7 h
11 kW/400 V/16 A)	~ 11 kWh	~577,8 MWh	~0,9 h

7. Bestehende Infrastruktur und Voraussetzungen im Burgenland

7.1. Stromversorgung

7.1.1. Status quo

Energie Burgenland betrieb im Geschäftsjahr 2019/20 225 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 522 MW und einer Produktion von 1.080 GWh.¹ (Energie Burgenland, 2021)

Dieser Fokus auf Windenergie entstand in den letzten beiden Dekaden. Nachdem im Jahr 2000 die Eigenstromproduktion im Burgenland nur bei 3 % lag folgte 2006 ein Beschluss des Burgenländischen Landtags zur Stromautarkie des Burgenlandes bis 2013. Es erfolgte ein Ausbau der Windkraftanlagen. 2013 wurde die rechnerische Stromautarkie mit 102 % Eigenstromproduktion erreicht. Das Burgenland hat das selbst gesetzte Ziel der (bilanziellen) Autonomie bei Strom seit 2013 jedes Jahr erreicht. (Amt der Burgenländischen Landesregierung 2019) 2017 lag die Eigenstromproduktion bei 147 %, das Burgenland erzeugt somit derzeit bei weitem mehr sauberen Strom, als es verbraucht und kann große Verbrauchszentren wie Wien mit Überschüssen versorgen. Eine weitere Ausbauphase bis 2023 ist geplant.

Dass sich das Burgenland beim Stromverbrauch seit Jahren komplett selbst versorgt, liegt vor allem an der Windkraft, die 82 % der Stromproduktion bereitstellt. Ende 2016 waren im Burgenland 422 Anlagen mit einer Leistung von 1.020 MW installiert. Diese Vorreiterrolle in Punkto Windkraft ist nicht zuletzt auf die besondere geografische Eignung des Burgenlands für Windkraftnutzung zurückzuführen: Im Bezirk Neusiedl am See - mit der windreichen Parndorfer Platte - stehen 92 % aller burgenländischen Windräder.

¹ Energie Burgenland AG, Geschäftsbericht 2019/20, Eisenstadt 2021

Auch Sonnenenergie aus PV-Anlagen wird aufgrund ihrer ökologischen und ökonomischen Vorteile im Burgenland – dem sonnenreichsten Bundesland Österreichs – künftig noch intensiver genutzt. Sowohl private PV-Dachanlagen als auch Flächenanlagen werden daher bis 2030 massiv ausgebaut, um das Sonnenstromangebot zu erweitern.

Aufgrund der volatilen Energieerzeugung durch die Windkraftanlagen bzw. dem offensiven Ausbau von Photovoltaik-Großanlagen bzw. dezentralen Kleinanlagen resultieren spezielle Herausforderungen im Netzbetrieb. Neben der Energieerzeugung werden auch die Anforderungen aus dem Energieverbrauch größer. Mitunter stellt hier die Bereitstellung von elektrischer Leistung für das Laden von E-Fahrzeugen eine spezielle Anforderung dar. Die resultierenden Herausforderungen für die Bewerkstelligung eines sicheren und stabilen regionalen Netzbetriebes werden durch gegenständliche Vorgaben des übergeordneten Netzbetreibers bzw. e-control geregelt. Insbesondere für den Betrieb von Ladeinfrastrukturen mit mehreren Ladepunkten an einem Standort wird ein entsprechendes Lastmanagement der elektrischen Leistungen für das Laden von zentraler Bedeutung sein.

Was den Energieverbrauch insgesamt anbelangt, so werden 43 % nach wie vor durch Erdöl gedeckt, was vor allem auf Treibstoffe zurückzuführen ist – ein Umstieg auf Elektromobilität würde hier einen wertvollen Beitrag in Richtung erneuerbare Energie liefern und autarke Energieversorgung liefern. 2016 wurden 49,7 % des gesamten Energieverbrauchs des Burgenlands aus erneuerbaren Quellen gedeckt, bis 2050 soll eine vollständige Energieautarkie erreicht werden. Um den erhöhten Strombedarf für Mobilität zu decken, soll die Stromerzeugung aus Wind und Photovoltaik verdoppelt werden. (ÖBMV 2018)

7.2. Netzkapazität

Die Netz Burgenland GmbH betreibt ein eigenes 110-kV-Hochspannungsnetz, das eine Länge von rund 720 km hat. Es ist in Rotenturm sowie in Zurndorf mit dem 380-kV-Netz und in Neusiedl am See mit dem 220 kV-Übertragungsnetz der Austrian Power Grid (APG) zusammengeschlossen. In den genannten Übergabestellen erfolgt der Leistungsausgleich mit dem überlagerten Verbundnetz. Das Hochspannungsnetz wird in Eisenstadt von der Netzleitstelle überwacht und gesteuert. Es wird über Freileitungen und Erdkabelleitungen betrieben (Netz Burgenland 2020)

Es gibt 20 Umspannwerke und 2.800 Trafostationen. Die Umspannwerke und in weiterer Folge die 20-kV-Mittelspannungsverteilnetze werden aus dem 110-kV-Netz versorgt. Das 20-kV-Mittelspannungsnetz hat eine Länge von ca. 3.300 km und wird ausgehend von den Umspannwerken bzw. Schalthäusern als Strahlen- und Ringnetz betrieben, um die Verluste auf den relativ langen Übertragungstrecken gering zu halten. Die Mittelspannungsleitungen sind als Freileitungen (auf Holz-, Beton- und Stahlgittermasten) und als Erdkabelleitungen (vor allem in dicht besiedelten Gebieten) ausgeführt. Die Netzleitstelle in Eisenstadt kann die Leitungsabzweige in den Umspannwerken und Schalthäusern sowie wichtige Schaltknoten fernsteuern, wodurch die Zeiten für Störungsbehebung wesentlich verkürzt werden. (Netz Burgenland 2020)

Komplettiert wird das Stromnetz Burgenland durch das ca. 5.700 km lange Niederspannungsnetz, das über 158.000 Kundenanlagen mit elektrischer Energie versorgt. (Netz Burgenland 2020)

Das burgenländische Stromnetz verfügt trotz seiner weit verzweigten ländlichen Versorgungsstruktur laut eigenen Angaben über eine besonders hohe Zuverlässigkeit. Die Unterbrechungsdauer lag im Jahr 2018 im Burgenland bei durchschnittlich nur 16,85 Minuten, das heißt die Stromversorgung stand zu 99,99 % zur Verfügung und die mittlere Nichtverfügbarkeit (ASIDI) wie auch in den Jahren zuvor unter dem österreichischen Durchschnitt. (Netz Burgenland 2020)

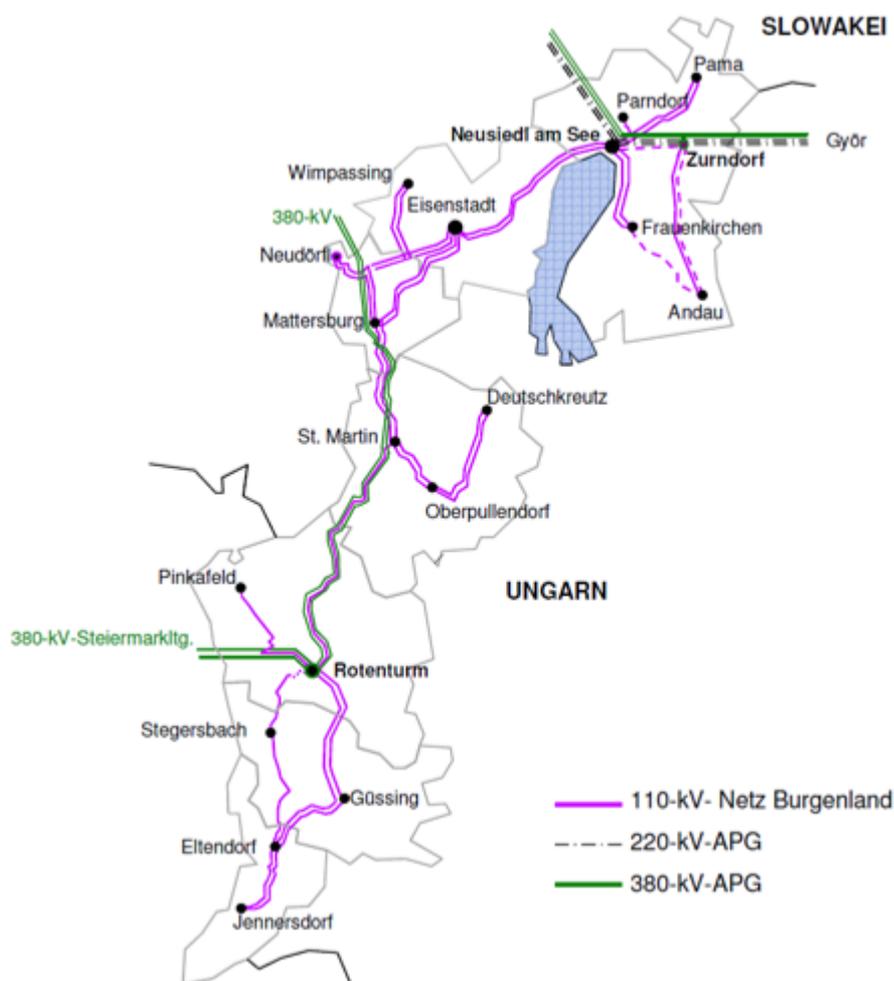


Abbildung 46: Stromnetz Burgenland. (Netze Burgenland)

7.3. Ladeinfrastruktur

2016 waren in Österreich 2.010 Normalladepunkte und 373 Schnellladepunkte verfügbar. (AustriaTech 2017). Aktuell gibt es in Österreich rund 10.400 öffentlich zugängliche Ladepunkte:

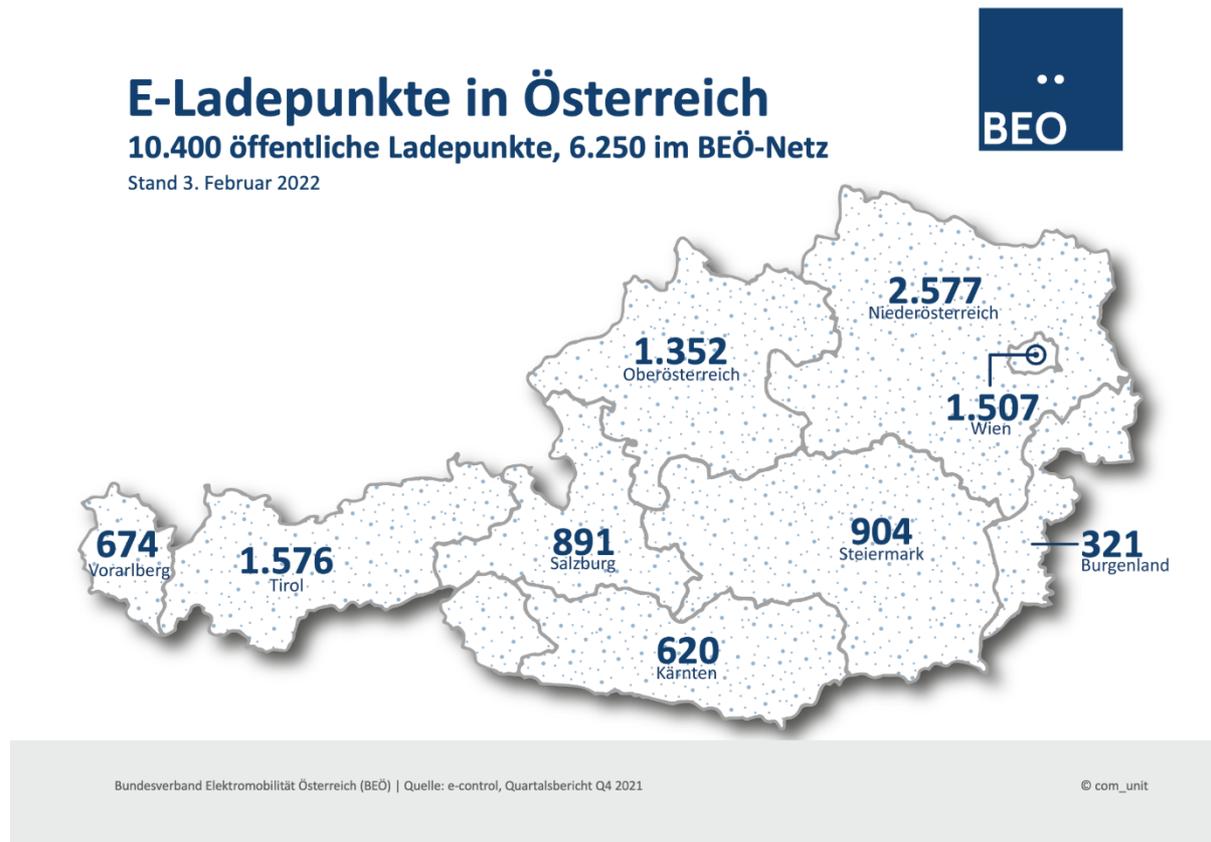


Abbildung 47: E-Ladestationen in Österreich, Stand: 03.02.2022, Grafik: BEÖ, Quelle: e-control, AustriaTech

Im Burgenland gibt es insgesamt über 320 öffentlich zugängliche Ladepunkte (siehe Abbildung 48), von denen derzeit über 200¹ von der Energie Burgenland betrieben werden.

Die Ausbaustrategie der Energie Burgenland sieht die Errichtung von insgesamt 700 öffentlichen Ladepunkten bis 2030 vor. An mindestens 100 Standorten sollen Schnellademöglichkeiten zur Verfügung stehen.

Im nicht öffentlichen Bereich sollen an Ladehubs für Betriebe, Wohnhausanlagen und öffentlichen Einrichtungen im gleichen Zeitraum 1000 zusätzliche Ladepunkte errichtet werden.

¹ Stand 19.11.2021

LADESTATIONEN

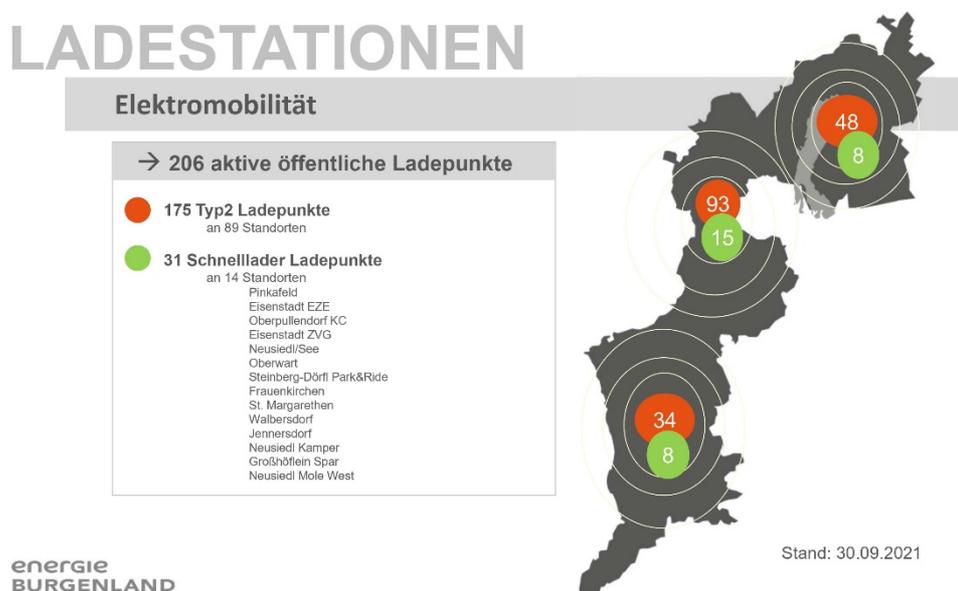


Abbildung 48: Ladepunkte Energie Burgenland (Stand: 30.9.2021)

7.3.1. Ladeinfrastruktur für Unternehmen

Unternehmen kommt in der Elektromobilität der Zukunft eine Schlüsselrolle zu. Egal ob als Angebot für KundInnen, MitarbeiterInnen oder als neues Geschäftsfeld: Durch den steigenden Bedarf an Ladelösungen bieten sich zahlreiche Chancen, um Stehzeiten in Ladezeiten umzuwandeln – während des Einkaufs, Aufenthalts in Hotellerie oder Gastronomie oder einfach während der Arbeitszeit. Neben einem Beitrag zum Mobilitätswandel stellt dies vor allem eine Attraktivierung des Betriebes für alle Stakeholder und somit einen klaren Wettbewerbsvorteil dar – je früher umgesetzt, desto wirksamer.

Energie Burgenland bietet für Unternehmen, welche sich als verantwortungsbewusst und zukunftsorientiert positionieren wollen, individuelle Ladeinfrastrukturpakete an. Unternehmen können damit ihren KundInnen, MitarbeiterInnen und Gästen zuverlässiges und modernes Laden ihrer E-Autos anbieten, welches speziell auf die Bedürfnisse des jeweiligen Betriebs und dessen KundInnen angepasst ist. Energie Burgenland plant und errichtet die Infrastruktur am gewählten Standort und bindet die E-Ladestelle bei Bedarf in die öffentliche Infrastruktur ein. Weiters übernimmt Energie Burgenland die Betriebsführung und kümmert sich damit um die laufenden Abrechnungen der Ladevorgänge. Das Unternehmen stellt den Strom zur Verfügung, nutzt den öffentlichen Mehrwert durch die positive Assoziation und Sichtbarkeit der E-Ladestationen und bekommt den Strom von Energie Burgenland rückvergütet.

7.3.2. Ladeinfrastruktur für Private

Für private E-AutobesitzerInnen, die sich größtmögliche Flexibilität beim Laden ihrer Autos wünschen und in ihrem Zuhause eine Möglichkeit zur Installation einer privaten Wallbox haben, bietet Energie Burgenland ein einfach zu bestellendes Produkt an. Zur fachgerechten Installation stehen zahlreiche regionale, einschlägig qualifizierte Elektroinstallationsunternehmen als Servicepartner zur Verfügung. E-AutofahrerInnen können sich damit nach umfassender Beratung auf ein geeignetes Produkt und regionales Service verlassen, welches die ideale Ladeleistung für ihr E-Auto hat.

7.3.3. Ladeinfrastruktur für Wohnhausanlagen

Während die Errichtung von Ladestationen für BesitzerInnen von Einfamilienhäusern relativ einfach umsetzbar ist, ist dies für Interessenten, welche in einer Wohnhausanlage leben, aktuell noch mit erheblichem Aufwand verbunden, um nicht zu sagen: fast unmöglich. Vor allem dann, wenn es sich um ein Mehrparteienhaus oder eine Wohneigentümergeinschaft handelt. Ohne die Zustimmung aller Eigentümer darf der Einzelne keine baulichen Veränderungen, wie das Errichten einer Ladestation, vornehmen.

Der Bundesverband Elektromobilität Österreich (BEÖ) hat sich diesem Umstand angenommen und forderte dazu in seinem Positionspapier folgende rechtliche Änderungen:

- § 16 WEG: Die Errichtung und der Betrieb von Ladeinfrastruktur soll zum Katalog privilegierter Maßnahmen hinzugefügt werden.
- § 28 WEG: Die Errichtung und der Betrieb von Ladeinfrastruktur soll zu einer Angelegenheit der ordentlichen Verwaltung werden.
- § 4 MRG: Ladeinfrastruktur soll unter „Normale Ausstattung“ fallen.

(BEÖ 2019a)

Diesen Forderungen wird in der 2022 in Kraft tretenden Novelle zum Wohnungseigentumsgesetz (WEG) weitgehend entsprochen.

Gemeinsam mit Wohnbauträgern arbeitet die Energie Burgenland an einer Ladelösung, welche den WohnungsmieterInnen eine einfache Lademöglichkeit ermöglicht. Das Konzept sieht insbesondere im Neubau vor, dass neben der Leerverrohrung zur Errichtung von Ladestationen, auch eine zentrale Infrastruktur mit einem eigenen Stromzähler für die Wallboxen errichtet wird. Dadurch kann vorteilhaft die Gleichzeitigkeit von innerhalb eines Objekts stattfindenden Ladevorgängen berücksichtigt sowie durch den Einsatz von intelligenten Wallboxen Synergien durch Lastmanagement erzielt werden.

7.3.4. Ladestationen an P&R- bzw. P&D-Anlagen im Burgenland

Wie auch bei Einkaufszentren, Hotels, Thermen und Betrieben der Freizeitwirtschaft als POI (Point of Interest) gilt auch und vor allem bei Stellplätzen: Stehzeit ist Ladezeit. Deshalb gilt es diese bedarfsgerecht mit Ladeinfrastruktur auszustatten, um so das Laden im öffentlichen Raum möglich und attraktiv zu machen.

Im Zuge der Park&Ride-Strategie Burgenland wurde 2019 u. a. die Auslastung und Ausstattung aller Park&Ride- sowie Park&Drive-Anlagen im Burgenland erhoben. (Verracon GmbH 2019) Im Burgenland gibt es demnach über 4.600 PKW-Stellplätze an 54 Standorten, welche insgesamt im Durchschnitt zu 71 % ausgelastet sind. 77 % der in den erhobenen Anlagen abgestellten Fahrzeuge stammen aus dem Burgenland, gefolgt von 11 % aus Niederösterreich. Letztere, so wie auch Autos mit ausländischen Kennzeichen (7 %) waren vor allem an P&R-Anlagen in Grenzgemeinden zu anderen Bundesländern bzw. Staaten abgestellt. Es ist daher auszugehen, dass die Anfahrtsdistanzen zu den P & R-Anlagen in der Regel kurz sind, was sich auf die benötigte Ladeinfrastruktur für E-Autos auswirkt: Der Bedarf an Ladepunkten ist eher gering, wenn, dann reichen Ladestationen mit geringer Leistung.

Die Park&Ride-Strategie empfiehlt Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge nicht flächendeckend, sondern erst ab Kategorie III. Das sind die Standorte Bruck/Leitha, Parndorf Ort, Neusiedl am See, Mattersburg und Deutschkreutz (Kat. IV) sowie Gattendorf, Kittsee, Neufeld, Müllendorf, Wulkaprodersdorf, Bad Sauerbrunn und Weppersdorf (Kat. III).

Langsames Laden sollte aufgrund der in der Regel langen Stehzeiten und geringen Anfahrtswege die Regel sein, 11 kW könnte als Service angeboten werden. Bei Neu- und Umbau sind die Leerverrohrung sowie die flächendeckende Anschlussmöglichkeit zu berücksichtigen.

Anzumerken ist, dass bei P & R-Anlagen nicht nur Ladestrukturen für E-Autos benötigt werden, sondern auch für E-Bikes. Dazu gehört auch die Möglichkeit des sicheren Abstellens.

Was halböffentliche Ladepunkte bei Supermärkten anbelangt, so sind für KundInnen hier v. a. Schnellladestationen von Interesse. Erste Erfahrungswerte zeigen, dass bislang Ladepunkte mit einer Leistung von 50 oder mehr kW am besten angenommen werden.

Bei P&D-Anlagen können neben Ladepunkten für langsames Laden auch Schnellademöglichkeiten in Kombination angeboten werden. Bei der Anlage in Steinberg-Dörfel wurde ein Konzept mit Energie Burgenland im Zuge der Neuerrichtung im Jahr 2020 erstellt und mittlerweile auch umgesetzt.

8. Gesetzliche Rahmenbedingungen und Förderungen

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen und Förderungen von Elektromobilität unterscheiden sich je nach Land und teilweise auch nach Bundesländern. Zum Überblick wird auf die rechtlichen Grundlagen und Förderungen in Österreich eingegangen und internationale Beispiele dargestellt.

8.1. Situation in Österreich

8.1.1. Rechtliche Rahmenbedingungen in Österreich

Was die rechtlichen Rahmenbedingungen für Ladeinfrastruktur anbelangt, so gilt als Grundsatz, dass der Betrieb von Stromtankstellen keine Tätigkeit ist, die als Betrieb eines Elektrizitätsunternehmens im Sinne des § 7 Abs. 1 Z11 EIWOG zu qualifizieren ist. E-Ladestellen unterliegen daher, sofern sie gewerbsmäßig betrieben werden, dem Anwendungsbereich der GewO 1994. Sie sind dabei als freies Gewerbe eingestuft.

Zusätzlich ist auch das Bundesgesetz zur Festlegung einheitlicher Standards beim Infrastrukturaufbau für alternative Kraftstoffe zu beachten, welches einige Definitionen und Grundregeln für den Betrieb von öffentlichen E-Ladestellen festlegt. Beispielsweise muss ein öffentlich zugänglicher Ladepunkt einen nicht diskriminierenden Zugang für KundInnen gewährleisten bzw. muss das Laden ohne Eingehen eines dauerhaften Vertragsverhältnisses möglich sein.

Je nach Bundesland bestehen in baurechtlicher Hinsicht unterschiedliche Vorgaben. Im Burgenland wird grundsätzlich keine Bewilligung für die Errichtung von E-Ladestationen benötigt, es sei denn, es werden zusätzliche Bauten (z.B. Fundament) errichtet (vgl. Bgld. BauG).

Was die rechtlichen Rahmenbedingungen zur Förderung von E-Mobilität anbelangt, so wurden 2017 in Österreich einige rechtliche Anpassungen vorgenommen, mit denen der Markthochlauf der Elektromobilität unterstützt werden soll. (bmvit 2017) Diese umfassen folgende Maßnahmen:

E-Kennzeichen

Seit 2017 gibt es spezielle E-Nummerntafeln. Diese grünen Kennzeichen machen rein elektrisch betriebene Fahrzeuge und Brennstoffzellenfahrzeuge auf einen Blick erkennbar und ermöglichen verschiedene Anreize. Sie sind nicht nur für E-Autos sondern auch für E-Motorräder, E-Lkw und E-Busse verfügbar. (BMK 2017)

Die E-Kennzeichentafel ist optional, es bleibt also jeder/m FahrzeughalterIn selbst überlassen, eine E-Kennzeichnungstafel, oder eine „normale“ Kennzeichentafel zu wählen. Es bieten sich jedoch einige Vorteile bei der Wahl der grünen E-Kennzeichen, vor allem auf kommunaler Ebene:

- Befreiung von Parkgebühren
- Erweiterungen von Lieferzeiten oder Lieferzonen

Österreichweit gelten folgende Anreize durch Länder, Städte und Gemeinden:

- Vergünstigte Parkgebühren bzw. Befreiung von Parkgebühren
- Erweiterungen von Lieferzeiten oder Lieferzonen für Elektro-Nutzfahrzeuge
- Exklusive Zufahrten
- Touristische Vergünstigungen.

Diese Vorteile basieren auf dem Kraftfahrzeuggesetz §49, Abs. 4, Z 5 (BGBl. I Nr. 9/2017 zur 34. KFG-Novelle). (bmvit 2017)

Halten und Parken mit E-Fahrzeugen

In der Straßenverkehrsordnung (StVO) wurde die Möglichkeit geschaffen, Stellplätze ausschließlich für Elektrofahrzeuge während des Ladevorgangs zur Verfügung zu stellen. Dafür gibt es eine eigene Zusatztafel unter dem Zeichen „Halten und Parken verboten“, die anzeigt, dass dieses Verbot nicht für ein „von außen aufladbares Kraftfahrzeug mit einem Antriebsstrang, der mindestens einen nicht peripheren elektrischen Motor als Energiewandler mit einem elektrisch aufladbaren Energiespeichersystem, das extern aufgeladen werden kann, enthält (Elektrofahrzeug), während des Ladevorgangs gilt“ (§54 Abs. 5 lit. m StVO). (bmvit 2017)



Abbildung 49: Halte- und Parkverbot mit Zusatztafel „ausgenommen Elektrofahrzeuge“. Forster o.J.

Ausweitung der Lenkerberechtigung B

Durch die in E-Fahrzeugen verbauten Akkus sind diese meist schwerer als vergleichbare Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. Vor allem Transporter und leichte Nutzfahrzeuge können dadurch bei gleicher Ladekapazität die höchstzulässige Gesamtmasse von 3,5 t schneller überschreiten, wodurch es nicht mehr zulässig wäre, diese Fahrzeuge mit einem Führerschein der Klasse B zu lenken. Dieser Nachteil wurde durch die Ausweitung der Lenkerberechtigung für Führerscheinklasse B auf Elektrofahrzeuge mit einem Gesamtgewicht von bis zu 4.250 kg ausgeglichen. Diese Änderung im Führerscheingesetz gilt, solange folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Die Fahrzeuge müssen elektrisch betrieben und
- im Güterverkehr eingesetzt werden,
- sie dürfen keinen Anhänger ziehen und
- der/die LenkerIn muss eine zusätzliche Ausbildung im Ausmaß von fünf Unterrichtseinheiten absolviert haben.
- Der Code 120 muss im Führerschein eingetragen sein.

Rechtliche Grundlage ist das Führerscheingesetz §2, Abs. 1a (BGBl. I Nr. 15/2017 zur 18. FSG-Novelle) (bmvit 2017)

Höhere Tonnage für E-Lkw

Durch die Umsetzung der Richtlinie (EU) 2015/719 (zur Änderung der Richtlinie 96/53/EG) wurde das höchstzulässige Gewicht für zwei- und dreiaxige Fahrzeuge mit alternativem Antrieb um das zusätzliche, für die alternative Antriebstechnik erforderliche Gewicht, höchstens jedoch um 1 t, erhöht.

Dadurch wird es Unternehmen erleichtert, diese Fahrzeuge im grenzüberschreitenden Verkehr einzusetzen. Rechtliche Grundlage dafür ist das Kraftfahrzeuggesetz §4, Abs. 7, Z. 1b, Z. 3a, Z. 5a (BGBl. I Nr. 9/2017 zur 34. KFG-Novelle). (bmvit 2017)

8.1.2. Steuerliche Anreize für E-Mobilität in Österreich

Befreiung von der motorbezogenen Versicherungssteuer

In Österreich sind Kfz mit einem höchsten zulässigen Gesamtgewicht von 3.500 kg grundsätzlich verpflichtet, die motorbezogene Versicherungssteuer zu entrichten. Kraftfahrzeuge, die ausschließlich elektrisch angetrieben werden, sind davon befreit. Die rechtliche Grundlage liefert das Versicherungssteuergesetz §4, Abs. 3, Z. 6. (bmvit 2017)

Befreiung von der Kraftfahrzeugsteuer

Selbiges wie für die motorbezogene Versicherungssteuer gilt auch für die Befreiung von der Kraftfahrzeugsteuer. Hybride sind steuerpflichtig, wobei für die Berechnung der Steuer ausschließlich die Nennleistung des Verbrennungsmotors herangezogen wird. Rechtliche Grundlage ist das Kraftfahrzeugsteuergesetz §2, Abs. 1, Z. 9. (bmvit 2017)

Befreiung von der Normverbrauchsabgabe (NoVA)

Die NoVa ist zu entrichten, wenn ein Kfz in Österreich an KundInnen geliefert wird oder zum ersten Mal in Österreich zum Verkehr zugelassen wird. Fahrzeuge mit einem CO₂-Ausstoß von unter 90 g CO₂/km, und damit alle ausschließlich elektrisch betriebenen Fahrzeuge und ein Großteil der Hybridfahrzeuge, sind von der Normverbrauchsabgabe befreit. Rechtliche Grundlage: Normverbrauchsabgabegesetz §3, Z. 2 (bmvit 2017)

Vorsteuerabzugsfähigkeit von Elektrofahrzeugen

Für unternehmerisch genutzte Pkw besteht die Möglichkeit zum Vorsteuerabzug bei Anschaffungs- und Betriebskosten, wenn diese einen CO₂-Emissionswert von 0 g CO₂/km aufweisen und der Anschaffungspreis weniger als 80.000 Euro beträgt (zwischen 40.000 und 80.000 Euro Anschaffungskosten anteilige Vorsteuerabzugsberechtigung). Die Vorsteuerabzugsberechtigung gilt für alle Anschaffungskosten inkl. Ust. und abzgl. handelsüblicher Rabatte und öffentlicher Förderungen sowie für die laufenden Kosten leasingfinanzierter Elektrofahrzeuge. Die Rechtliche Grundlage liefert das Umsatzsteuergesetz §12, Abs. 2, Z. 2a (bmvit 2017)

Bewertung von Sachbezug

Für die private Nutzung von Dienstfahrzeugen ist der Sachbezug für ArbeitnehmerInnen für Kfz mit einem CO₂-Emissionswert von 0 g CO₂/km bei Null anzusetzen. Mit steigendem Emissionswert erhöht sich auch der Sachbezugswert stufenweise. Mit dem Sachbezugswert sind alle geldwerten Vorteile, die mit der Nutzung des arbeitgeber-eigenen KFZ üblicherweise verbunden sind, abgegolten. Dazu zählt auch das unentgeltliche Aufladen eines arbeitgebereigenen Elektrofahrzeuges beim Arbeitgeber. Diese entsprechen jenen Aufwendungen, die im Falle der beruflichen Nutzung eines arbeitnehmereigenen Kfz mit dem Kilometergeld abgedeckt werden.

Rechtliche Grundlage ist die Sachbezugswerteverordnung §4, Abs. 1, Z. 3. (bmvit 2017)

Laden in der Arbeit

Kann der/die ArbeitnehmerIn bei dem/der ArbeitgeberIn ein privates Elektrofahrzeug unentgeltlich aufladen, liegt kein Sachbezug vor, sofern das Laden dort gratis ist. Ersetzt hingegen der/die ArbeitgeberIn dem/der ArbeitnehmerIn die Stromkosten für ein privates Elektrofahrzeug, handelt es sich nicht um einen Auslagenersatz und es liegt somit steuerpflichtiger Arbeitslohn vor. Rechtliche Grundlinie ist BMF-AV Nr. 211/2016 (Lohnsteuerrichtlinie 2002 – Wartungserlass 2016) (bmvit 2017)

E-Mobilitätsoffensive

Als Beitrag zur wirtschaftlichen Bewältigung der Corona-Krise erfolgt ein Ausbau des Bonusystems im Rahmen der E-Mobilitätsoffensive 2019 und 2020.

In Österreich wird daher die Anschaffung von E-Pkw, E-Mopeds und E-Motorrädern sowie von E-Lastenfahrrädern für den privaten Einsatz seit 2019 gefördert. Ab dem 01.07.2020 erfolgte ein Ausbau des Bonusystems im Rahmen der E-Mobilitätsoffensive 2020 vom BMK in Zusammenarbeit mit den Autoimporteuren, Zweiradimporteuren und dem Sportfachhandel. Seit Juli 2020 ist der Kauf eines E-Pkw mit reinem Elektroantrieb oder eines Brennstoffzellenfahrzeugs mit 5.000 €, der von Plug-in-Hybriden und Range Extender mit 2.500 € gefördert (bis Listenpreis 50.000 €).

Private E-Ladeinfrastruktur wird in Form eines Bonus in Kombination mit der E-Pkw-Förderung in der Höhe von 600 € pro Wallbox oder intelligentem Ladekabel zusätzlich gefördert. Für Ladestationen in Mehrparteienhäusern beträgt die Förderung 1.800 €. (BMK 2020a)

Betriebe, Gebietskörperschaften und Vereine werden bei der Anschaffung von Elektrofahrzeugen in Bezug auf Ladeinfrastruktur, E-Mobilitätsmanagement und Umstellung von Fuhrparks finanziell unterstützt. Auch für sie gilt die Förderung von E-Pkw von 5.000 €

Die Errichtung von öffentlich zugänglichen Schnellladestationen wird mit bis zu 15.000 € pro Ladestation gefördert. (BMK 2020a)

8.2. Situation im internationalen Vergleich

Es werden unterschiedliche Ansätze verfolgt, um den Umstieg auf Elektromobilität zu forcieren – sei es durch gesetzliche Vorgaben oder finanzielle Anreize. Letztere reichen von Bonus-Malus-Systemen über Kaufzuschüssen bis zur Reduzierung der Kfz-Steuer. Was gesetzliche Vorgaben anbelangt, so ist in mehreren Ländern ein Verkaufsstopp von Fahrzeugen mit fossilen Brennstoffen geplant (meist bis 2030), jedoch ist dieser Stopp noch nicht eindeutig gesetzlich geregelt. Spanien und Frankreich haben jedoch zumindest ein entsprechendes Gesetz geplant. (Deutscher Bundestag 2019)

Die Unterschiede und Gemeinsamkeiten in den rechtlichen Rahmenbedingungen und Förderungen auf internationaler Ebene wurden im Rahmen einer Studie des Deutschen Bundestags¹ zusammengefasst und werden nachfolgend exemplarisch anhand ausgewählter Länder vorgestellt.

8.2.1. Deutschland

Was den Rechtsrahmen für die Förderung der Elektromobilität in Deutschland anbelangt, so wurde 2015 das Elektromobilitätsgesetz (EmoG) zur Kennzeichnung und Privilegierung von Elektrofahrzeugen im Straßenverkehr verabschiedet. Durch das Gesetz können Kommunen E-Autos (und Hybride) in unterschiedlichen Verkehrssituationen, z. B. beim Parken oder der Nutzung besonderer Fahrspuren, bevorzugen. Außerdem wurden Anreize für Elektrofahrzeuge und Ladeinfrastruktur geschaffen. Dazu zählen:

- **Marktanreizpaket:** 2016 beschlossen, zeitlich befristete Kaufanreize (4.000 € für E-Autos, 3.000 € für Plug-in-Hybride (bis max. 60.000 € Listenpreis)), Mittel für Ausbau der Ladeinfrastruktur, Forcierung der öffentlichen Beschaffung von E-Fahrzeugen (Ziel: mind. 20 % E-Dienstfahrzeuge),
- **Steuerbefreiung** für Aufladen von E-Fahrzeugen: gilt noch bis Ende 2020, Vorteile, die der/die ArbeitgeberIn für das Laden des E- oder Hybridfahrzeuges gewährt, sind von Einkommenssteuer befreit, ähnliches für Ladevorrichtung
- **Kraftfahrzeugsteuerbefreiung:** gilt noch bis Ende 2020 bei erstmaliger Zulassung des E-Fahrzeugs für zehn Jahre ab Tag der Erstzulassung
- **Dienstwagenbesteuerung:** Bei Nutzung eines betrieblichen E-Fahrzeugs für private Zwecke ist der Nutzungsvorteil nur zur Hälfte besteuert
- **Einheitliche Lade- und Bezahlstandards:** Ladesäulenverordnung (LSV) trat 2016 in Kraft, klare und verbindliche Regelungen zu Ladesteckerstandards und Mindestanforderungen zu Aufbau und Betrieb öffentlicher Ladepunkte

8.2.2. Niederlande

Die niederländische Regierung hat in ihrem Koalitionsvertrag Ziele für den Umstieg auf Elektromobilität definiert und diese in Verhandlungen zu einem Nationalen Klimaabkommen weiter konkretisiert bzw. in einen größeren Kontext eingebettet:

- Smartes, integriertes und „sauberes“ Transportsystem
- Bis spätestens 2030 nur mehr emissionsfreie Neuwagen, bis dahin Steueranreize
- Aufrüstung der entsprechenden Ladeinfrastruktur (Ziel: 1,8 Mio. Ladestationen 2030)
- Einführung von „Niedrigemissionszonen“ bzw. emissionsfreien Zonen, keine oder weniger Parkgebühren für emissionsfreie Fahrzeuge, Kommunen werden Instrumente zur

¹ Deutscher Bundestag (2019): Förderung und Ziele der E-Mobilität in ausgewählten europäischen Ländern.

Verfügung gestellt, um Luftqualität in den Innenstädten zu verbessern, z.B. durch Einführung des genannten Zonensystems und mögliches Verbot von Dieselfahrzeugen

- alle 5.000 Busse des öffentlichen Verkehrs sowie Baustellenverkehr emissionsfrei bis 2030
- Reduzierung der mit Dienstwagen gefahrenen Kilometer (- 8 Mrd. bis 2030) durch ausschließliche Förderung von vollelektrischen Dienstwagen
- kostenlose Nutzung von ÖV für ArbeitnehmerInnen (privat + geschäftlich)

Amsterdam will ab 2030 alle Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren verbieten.

Folgende nationale Anreize gelten bereits jetzt für E-Fahrzeuge, sind z. T. jedoch zeitlich beschränkt:

- Bis 2024: Befreiung von BPM (Sonderverbrauchssteuer auf Basis CO₂-Ausstoß)
- Umweltinvestitionsrabatt: Bis zu 36 % der Kosten beim Kauf eines E-Fahrzeuges werden zusätzlich zu regulären Steuerabzügen abgezogen
- steuerliche Vorteile von privat genutzten E-Firmenwagen auf Einkommenssteuer

Hinzu kommen Kaufprämien, Zuschüsse und regionale finanzielle Anreize wie z. B. kostenlose öffentliche Ladestationen.

Eine Kaufprämie, die 2020 eingeführt wurde und bei der ein Zuschuss in Höhe von 4.000 € für die Anschaffung eines neuen Elektroautos und 2.000 € für gebrauchte gewährt wurde, war ein großer Erfolg: Nach nur acht Tagen war das gesamte geplante Budget von 10 Mio. € für den Kauf oder das Leasing von Neuwagen bereits vergeben. (electrive 2020)

8.2.3. Schweden

Die schwedische Regierung hat in ihrem Januar-Abkommen festgelegt, dass der Verkauf neuer benzin- und dieseltreibener Pkw ab 2030 nicht mehr zulässig ist. Dann soll auch eine Untersuchung zum Ausstieg aus dem Verbrennungsmotor durchgeführt werden.

Folgende Maßnahmen wurden bereits zur Förderung der E-Mobilität ergriffen:

- **Bonus-Malus-System:** 2018 eingeführt, ersetzt bislang gewährte Vorteile, Neufahrzeuge mit niedrigen CO₂-Emissionen erhalten beim Kauf einen Bonus, jene mit hohen CO₂-Emissionen werden in den ersten drei Jahren höher besteuert, maximaler Bonus für CO₂-freie Fahrzeuge
- **Kaufzuschüsse für Elektrozweiräder:** galt bis Ende 2018 beim Kauf eines E-Fahrrads, - Scooters oder -Motorrads, begrenzt auf ein Fahrzeug pro Person, soll 25 % des Kaufpreises entsprechen, Ziel: Längere Strecken werden mit Fahrrad zurückgelegt, dadurch weniger Pkw-Verkehr
- **Energiesteuerbefreiung für elektrische Eisen-, Straßen- und U-Bahnen:** soll Beitrag zur Erfüllung des Ziels eines von fossilen Brennstoffen unabhängigen Verkehrssektor bis 2030 leisten

- **Elektrifizierte Straßen und Autobahnen:** Projekt „eRoadArlanda“, eine auf der Straße installierte, elektrische Schiene soll entsprechende Fahrzeuge während der Fahrt laden, derzeit noch Testphase

8.2.4. Norwegen

In Norwegen gibt es folgende politische Ziele in Bezug auf Elektromobilität, die allerdings nicht rechtsverbindlich sind:

- ab 2025: nur mehr emissionsfreie Pkw und leichte Nutzfahrzeuge
- ab 2025: nur mehr emissionsfreie oder auf Biogas umgestellte neue Stadtbusse
- ab 2030 nur mehr emissionsfreie schwere Nutzfahrzeuge
- ab 2030: 75 % der neuen Fernverkehrsbusse emissionsfrei
- ab 2030: 50 % der Lkw emissionsfrei

Die wichtigsten Anreize sind finanzieller Art und in solcher Höhe, dass die Gesamtkosten des Betriebs für E-Fahrzeuge in Norwegen niedriger als für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren sind. Von den finanziellen Vorteilen profitieren NutzerInnen also sowohl bei den Investitions- bzw. Anschaffungskosten als auch bei den laufenden Betriebskosten. Zu den existierenden Förderungen für E-Fahrzeuge gehören:

- Keine MwSt. beim Kauf (zeitlich begrenzt, demnächst wahrscheinlich Änderung)
- Keine MwSt. für Leasing
- Vergünstigte Nutzung von Fähren
- Ausnahme von bzw. vergünstigte Maut
- Benutzung der Busspur, gratis Parken
- geringere Besteuerung von E-Dienstwägen

Diese (finanziellen) Anreize sind eng verbunden mit anderen Maßnahmen zur Förderung von E-Mobilität, zu der unter anderem der Aufbau einer Infrastruktur wie Ladestationen (mehr als 2.000 alleine in Oslo) oder ein Programm zur Finanzierung von Schnellladestationen an allen Hauptstraßen im Abstand von 50 km. Diese Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur spielt laut Studien zusammen mit den finanziellen Reizen eine wichtige Rolle in der Kaufentscheidung. Anzumerken ist, dass Norwegen nicht nur aufgrund des Umfangs der Förderung von E-Mobilität zu den Vorreitern zählt und über einen im EU-Schnitt sehr hohen Anteil an E-Fahrzeugen verfügt, entscheidend war auch die frühe Implementierung von politischen Zielen. Erste Maßnahmen und rechtliche Rahmenbedingungen wurden bereits in den 1990er Jahren definiert bzw. umgesetzt. Nur so konnte sich bereits jetzt, früher als in anderen Ländern, E-Mobilität etablieren. (Ecofy 2018)

9. Zusammenfassende Erkenntnisse

- ✓ Zur Erreichung der nationalen und internationalen Klimaziele ist die Umstellung auf Elektromobilität unumgänglich.
- ✓ Das Burgenland hat mit einem Motorisierungsgrad von 675 Pkw/1.000 EW vor allem Handlungsbedarf bei der Umstellung der Pkw-Flotte auf E-Fahrzeuge.
- ✓ Das für die Zielerreichung der Klimaziele relevante Entwicklungsszenario sieht eine Schwerpunktverschiebung hin zu Neuzulassungen von emissionsfreien Fahrzeugen bis 2030 vor.
- ✓ Bis 2030 sollen im Burgenland gemäß HochlaufszENARIO ca. 52.000 E-Fahrzeuge zugelassen sein.
- ✓ Der für eine schrittweise Umstellung auf E-Mobilität erforderliche zusätzliche Strombedarf kann durch sukzessiven Ausbau der Windkraft bzw. durch dezentrale, regionale Energieversorgungsmodelle gedeckt werden.
- ✓ Die bestehenden Leitungsnetze sind bis auf wenige Ausnahmen auf die zu erwartenden Leistungsspitzen infolge von gleichzeitiger Ladung der E-Autos gut vorbereitet.
- ✓ Der Großteil der erforderlichen Ladevorgänge erfolgt über Heimpladung in Einfamilienhäusern.
- ✓ Mit einer Ladeleistung von 3,7 - 11 kW (AC) können die Anforderungen einer durchschnittlichen Heimpladung abgedeckt werden, ähnliches gilt für Mitarbeiter-Parkplätze in Betrieben.
- ✓ Handlungsbedarf besteht vor allem im Bereich von Wohnhausanlagen (rechtliche Vorgaben, Nachrüstung, Lastenmanagement)

- ✓ Ladeinfrastruktur im halböffentlichen Bereich (Gastronomie, Einkauf, P&R) hängt stark von den jeweiligen Nutzeransprüchen ab:
 - lange Aufenthaltsdauer: viele Ladepunkte / geringe Ladeleistung (z.B. Hotel, P&R)
 - kurze Aufenthaltsdauer: hohe Ladeleistung (z.B. Restaurant, Supermarkt)
- ✓ Öffentliche Ladeinfrastruktur dient zur Ergänzung der privaten und halböffentlichen Lademöglichkeiten
- ✓ Schnellladung ist entlang der Hauptverkehrsnetze (A+S-Straßen) sowie in zentralen Standorten von Bedeutung

10. Ziele der E-Mobilitätsstrategie 2022

Folgende Ziele mit dem Zielerreichungshorizont 2030 wurden gemeinsam von VertreterInnen des Landes Burgenland und dem in der Strategieerstellung konsultierten ExpertInnenpool definiert:

10.1. Ziel 1: Das Burgenland ist das Bundesland mit dem höchsten Anteil an Elektroautos

Das Burgenland setzt sich zum Ziel, den höchsten Anteil an Elektrofahrzeugen (BEV) im Vergleich zu den anderen Bundesländern Österreichs aufzuweisen. Dies ist auch im aktuellen Regierungsprogramm verankert. Um dieses Ziel zu realisieren, ist die Erfüllung von Unterzielen notwendig.

10.1.1. Bis 2030 entfallen mehr als 95 % der Neuzulassungen auf emissionsfreie Fahrzeuge

Im Burgenland gibt es jedes Jahr etwa 10.000 Pkw-Neuzulassungen, davon entfielen 2021 circa 940 auf E-Autos. Um das Bundesland mit den meisten Elektroautos pro EinwohnerIn zu werden, bedarf es somit eines starken Anstiegs an Neuzulassungen von emissionsfreien Autos, nämlich auf ≥ 95 %. Dieses Ziel soll bis 2030 erreicht werden.

10.1.2. Bis 2030 ist der Bestand an E-Fahrzeugen auf über 50.000 gestiegen. Erhöhen sich die Neuzulassungen von E-Fahrzeugen, dann erhöht sich langfristig auch ihr Bestand. Entsprechend dem Szenario 3 zur #mission2030 (s. Kapitel 6.2.5) sollen daher im Burgenland bis 2030 mindestens 50.000 E-Fahrzeuge angemeldet sein, was ca. 25 % des Pkw-Bestandes entspricht.

10.1.3. Das Land Burgenland und landesnahe Betriebe stellen ihren Pkw-Fuhrpark auf E-Fahrzeuge um

Das Land Burgenland geht mit gutem Beispiel voran. Die Umstellung des Pkw-Fuhrparks des Landes sowie landesnaher Betriebe auf E-Fahrzeuge ist daher ein wichtiger Beitrag zur Erreichung der in Hinblick auf Bestände und Neuzulassungen gesetzten Ziele. ≥ 90 % des Pkw-Bestandes des Fuhrparks soll daher aus E-Fahrzeugen bestehen.

10.1.4. Betriebliche Flotten werden auf Elektromobilität umgestellt

Entscheidend für dieses starke Wachstum bei den Beständen und Neuzulassungen von E-Autos ist des Weiteren die Umstellung von betrieblichen Flotten. Bereits 2019 waren knapp zwei Drittel (65,45 %) aller E-Autos in Österreich gewerblich genutzte E-Fahrzeuge, also Dienstfahrzeuge, was sie somit zum Vorreiter macht.

Ziel ist es, den Anteil der E-Fahrzeuge in betrieblichen Flotten auf ≥ 50 % des Pkw-Bestandes zu erhöhen.

10.2. Ziel 2: Bis 2030 werden im Burgenland durch den Umstieg auf E-Mobilität über 100.000 t CO₂ eingespart

Wurden 2020 noch 415.000 t CO₂ durch im Burgenland zugelassene Pkw¹ ausgestoßen, soll dieser Ausstoß durch den Umstieg auf Elektromobilität bis 2030 auf 310.000 t CO₂ reduziert werden. Die geplante Einsparung entspricht somit einer Reduktion um 25 %.

¹ Berechnungsgrundlage: Pkw Bestand 2020: 200.397; durchschnittlicher CO₂-Ausstoß: 150 g/km; durchschnittliche Jahreskilometerleistung: 14.000 km/Pkw, Quelle: Statistik Austria

10.3. Ziel 3: Der durch den Umstieg auf E-Mobilität entstehende Strombedarf wird durch erneuerbare Energieträger gedeckt

Bei Erfüllung der Ziele, den Bestand an E-Fahrzeugen auf über 50.000 zu erhöhen und quasi nur mehr E-Fahrzeuge neu zuzulassen, bedarf es zusätzlichen Stroms. Wie die Berechnungen aus Kapitel 6.3.2 zeigen, werden bis 2030 ca. 125 GWh benötigt. Ziel ist, diesen Energiebedarf zur Gänze aus erneuerbaren Energieträgern zu gewinnen.

10.3.1. Zusätzliche Windkraftanlagen werden errichtet, bestehende Anlagen modernisiert

Um den zusätzlichen Bedarf an erneuerbarer Energie für E-Mobilität decken zu können, werden zusätzliche Windkraftanlagen errichtet. Gleichzeitig werden bei Bedarf bestehende Anlagen durch leistungsstärkere Windräder ersetzt. Der berechnete Strombedarf von 125 GWh für E-Mobilität entspricht in etwa der Leistung von 18 Windrädern mit jeweils 3 MW Nennleistung.

10.3.2. Modelle der dezentralen Energiegewinnung für E-Mobilitätsanwendungen werden gefördert

Neben einer zentralen Erzeugung von Strom für E-Mobilitätszwecke, kann und soll der zusätzliche Strombedarf auch durch dezentrale Energiegewinnung gedeckt werden. Deshalb werden Modelle der dezentralen Energiegewinnung für E-Mobilitätsanwendungen gefördert.

10.3.3. Smart-Grid-Technologien werden eingesetzt, um die Effizienz zu steigern

Effizienter Umgang mit wertvoller Energie ist ein Schlüssel zur Deckung des für E-Mobilität benötigten Strombedarfs. Deshalb sollen Smart-Grid-Technologien eingesetzt werden, um ein intelligentes Stromnetz zu schaffen, innerhalb dessen ein Informationsaustausch erfolgt, wodurch Stromerzeugung, Verbrauch und Speicherung dynamisch gesteuert werden können.

10.4. Ziel 4: Die Stromnetze können die zusätzlich erforderlichen Netzkapazitäten aufnehmen

Nicht nur die benötigte Strommenge, sondern auch die Netzkapazitäten sind ein wichtiger Faktor beim reibungslosen Umstieg auf E-Mobilität. Die Stromnetze im Burgenland können die aufgrund der Zunahme der E-Mobilität erforderlichen Netzkapazitäten aufnehmen.

10.4.1. Kapazitätsreserven sind vorhanden

Schon zum Zeitpunkt der Strategieentwicklung 2021 hatten die Leitungsnetze im Großteil des Landes große Kapazitätsreserven. Durch die laufende Anpassung der Netzinfrastruktur an die gestiegenen Anforderungen sind weiterhin ausreichend Reserven vorhanden.

10.4.2. Kapazitätsengpässe wurden behoben

Die wenigen Bereiche, in denen es zu Kapazitätsengpässen durch Freileitungen kommen könnte, wurden sukzessive behoben.

10.5. Ziel 5: Die Ladeinfrastruktur für Elektromobilität ist ausreichend vorhanden

Elektromobilität ermöglicht ein Maximum an Flexibilität. Anders als mit Verbrennungsmotoren sind NutzerInnen von E-Fahrzeugen nicht an Tankstellen gebunden, sondern können privat, im Betrieb sowie an öffentlichen und halböffentlichen Ladepunkten ihr Fahrzeug laden. Die dafür benötigte Infrastruktur wird in den kommenden Jahren zusätzlich aufgebaut und somit ausreichend vorhanden sein.

10.5.1. Privates Laden ist für sämtliche Elektroautos im Burgenland möglich

Bei privater bzw. betrieblicher Infrastruktur erfolgt der Ladevorgang im eigenen Zuhause bzw. im eigenen Betrieb. Dies ist nicht nur bequem für die NutzerInnen, es ermöglicht auch ein langsames Laden über Nacht oder während der Arbeitszeit und vermeidet so Bedarfs-
spitzen. Die dafür benötigte Infrastruktur wird in den nächsten Jahren ausgebaut.

10.5.2. Öffentliche Ladepunkte sind ausreichend vorhanden

Öffentliche Ladepunkte sind für alle Personen zugänglich. Da die Verweildauer während der Ladung des E-Fahrzeugs in der Regel kürzer als im privaten oder betrieblichen Umfeld ist, werden ausreichend Ladepunkte und Schnellladestationen geschaffen um im ausreichenden Maße zur Verfügung zu stehen.

10.5.3. Es gibt ein flächendeckendes Angebot an Ladepunkten im halböffentlichen Raum

Halböffentlich bedeutet, dass eine Ladestation zwar auf einem privat bewirtschafteten Grundstück gelegen, aber öffentlich zugänglich ist, wie dies z. B. bei Geschäften oder Lokalen der Fall ist. So ist das Laden des E-Fahrzeuges während eines Einkaufs oder Restaurantbesuchs problemlos möglich.

10.6. Ziel 6: Elektromobilität ist für alle BurgenländerInnen eine leistbare Alternative zum Verbrennungsmotor

Damit sich Elektromobilität gegenüber der Nutzung von Verbrennungsmotoren dauerhaft durchsetzen kann, muss sie für alle NutzerInnen leistbar sein.

10.6.1. Das Land Burgenland als Vorbild

Indem das Land und landesnahe Betriebe ihren Fuhrpark auf Elektromobilität umstellen, erfüllen sie ihre Vorbildwirkung in der Etablierung der Elektromobilität als praktische Alternative zum Verbrennungsmotor.

10.6.2. Verbesserung des Gebrauchtwagenangebots

Durch den Weiterverkauf von E-Autos aus Fahrzeugflotten wird es möglich, parallel zum steigenden Angebot an Neuwagen auch immer mehr E-Gebrauchtwagen auf den Markt zu bringen. Durch diese Steigerung des Angebots werden diese auch immer leistbarer. Durch Etablierung und Vermittlung von Wissen rund um die Besonderheiten des gebrauchten E-Autos wird das Gebrauchtwagensegment belebt.

10.6.3. Benutzen statt besitzen

Sharing-Modelle sind ein Pfeiler der Mobilität der Zukunft. Dadurch sind Investitionen in einen eigenen PKW nicht notwendig und Mobilität wird leistbar bei gleichbleibender Flexibilität. Bei Mobility-as-a-Service (MaaS) werden Mobilitätsdienste von verschiedenen Anbietern bereitgestellt und als kombinierter, multimodaler Service angeboten und abgerechnet. Ziel ist es, den NutzerInnen optimal auf ihre Anforderungen abgestimmte Transportmittel anzubieten und so den Bedarf an eigenen Fahrzeugen zu senken, was im Burgenland als Pendlerland zu einem neuen Trend im Pendlerverkehr führen kann.

11. Aktionsplan E-Mobilitätsstrategie Burgenland

Der Aktionsplan verbindet die gesteckten Ziele mit Maßnahmen, die zu setzen sind, um diese zu erreichen. Er umfasst mehrere Umsetzungsfelder, denen die jeweiligen Maßnahmen zugeordnet sind und für die sowohl Verantwortlichkeiten als auch ein Zeithorizont für die Umsetzung definiert ist.

11.1. Allgemeine Maßnahmen zur Förderung der E-Mobilität und zur Zielerreichung

Task Nr. 1: Ständige Taskforce E-Mobilität

Eine ständige Taskforce E-Mobilität wird eingerichtet, welche die E-Mobilitätsaktivitäten und Zusammenarbeit mit externen Stakeholdern (regional, national und international) koordiniert, in ständiger Rücksprache und Abstimmung mit der Landespolitik steht und das Monitoring der E-Mobilitätsstrategie übernimmt.

Die Taskforce ist für die Umsetzung des Aktionsplans E-Mobilität im Rahmen der E-Mobilitätsstrategie verantwortlich und berichtet der Verkehrscoordination des Landes sowie dem zuständigen Mitglied der Burgenländischen Landesregierung.

Die Mitglieder der Taskforce werden mit dem Aufbau eines E-Mobilitäts-Netzwerks mit Stakeholdern aus relevanten Organisationen und Branchen betraut. Dabei sollen innovative Pilotprojekte entwickelt und umgesetzt sowie Kooperationen zur Förderung der E-Mobilität eingegangen werden

Die Umsetzung dieser Aktivität dient u. a. der Erfüllung von Ziel 1 und 2.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Mobilitätszentrale / Land, Energie Bur- genland	Priorität	mittel
		Zeithorizont	mittelfristig

Öffentlichkeitsarbeit

Task Nr. 2: Marketingstrategie

Damit sich Elektromobilität im Burgenland etablieren kann, bedarf es der Akzeptanz in der Bevölkerung. Die BurgenländerInnen müssen Elektromobilität als die nachhaltige, praktische und leistbare Alternative zum Verbrennungsmotor sehen, die sie ist. Dazu bedarf es in erster Linie der Information über die Vorzüge von E-Mobilität, aber auch der Aufklärung von Mythen im Sinne von „Fact vs. Fake“.

Als integrativen Teil der Marketingstrategie wird eine Kampagne zur Bewusstseinsbildung, sowie ein darauf abgestimmtes Corporate Design entwickelt. Zu den Aufgaben gehört auch die Betreuung der laufenden Öffentlichkeitsarbeit. Dazu gehören u. a. ein Social Media-Auftritt, die Durchführung von Events und Veranstaltungen und die Schaffung einer Aufklärungskampagne (z.B. „Fact vs. Fake“).

Die Umsetzung dieser Aktivität dient u. a. der Erfüllung von Ziel 1 und 2.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Kommunikation	Priorität	mittel
	Burgenland / Land, Mobilitätszentrale	Zeithorizont	langfristig

11.2. Maßnahmen im Bereich Energieversorgung und Netzkapazität

Energieversorgung

Um den durch den Umstieg auf E-Mobilität entstehenden zusätzlichen Strombedarf zu decken, bedarf es Maßnahmen im Bereich der zentralen und dezentralen Stromerzeugung.

Task Nr. 3: Zentrale Stromerzeugung

Zur Deckung des Energiebedarfs für E-Mobilität soll ausschließlich Strom aus erneuerbaren Energieträgern verwendet werden. Der berechnete zusätzliche Strombedarf bei Umstieg auf E-Mobilität liegt bei 125 GWh. Dafür benötigt es beispielsweise zusätzliche 18 Windräder mit jeweils 3MW Nennleistung oder entsprechende Maßnahmen im Ausbau von Photovoltaikanlagen.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 3.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Energie Burgenland	Priorität	hoch
		Zeithorizont	langfristig

Task Nr. 4: Dezentrale Stromerzeugung

Zusätzlich zur Erhöhung der zentralen Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energieträgern werden Projekte gefördert, die das Ziel der dezentralen Energieversorgung haben („Energiegemeinschaften“).

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 3.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Land / Gemeinden, KEMs	Priorität	mittel
		Zeithorizont	langfristig

Netzkapazität

Damit das Stromnetz die für den Umstieg auf E-Mobilität erforderlichen Netzkapazitäten aufnehmen kann, bedarf es zusätzlicher Maßnahmen.

Task Nr. 5: Erweiterung der Netzkapazitäten zur Sicherstellung der Mehrbelastung

Die Leitungsnetze werden dahingehend ausgebaut, dass für eine tägliche Ladung für ca. 50-100 km (=10-20 kWh/E-Auto/Tag) ausreichend Netzkapazitäten vorhanden sind.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 3 und Ziel 4.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Netz Burgenland	Priorität	hoch
		Zeithorizont	langfristig

Task Nr. 6: Effizienzsteigerung durch intelligente Stromnetze

Die durch den Aufbau von intelligenten Stromnetzen (Smart Grids) erfolgte Effizienzsteigerung bringt zusätzliche Kapazitäten im Stromnetz für höhere Belastungen in Folge verstärkter Ladetätigkeit.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 3 und Ziel 4.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Netz Burgenland	Priorität	mittel
		Zeithorizont	langfristig

Task Nr. 7: Maßnahmen im Bereich Leitungen

Im Zuge einer Ortsnetz-Verkabelungsstrategie wird durch den Netzbetreiber systematisch das Ortsnetz hinsichtlich der Leistungsfähigkeit überprüft. Anhand von objektiven technischen Kriterien und Rahmenbedingungen werden Freileitungen im Ortsnetz durch Erdkabelleitungen ersetzt und somit für zukünftige Anforderungen der Energiewende fit gemacht.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 4.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Netz Burgenland	Priorität	hoch
		Zeithorizont	langfristig

11.3. Zielnetz 2030

80 % der Ladungsvorgänge von Elektroautos finden privat oder betrieblich statt. Aufgrund des hohen Anteils an Einfamilienhäusern an den Haushalten im Burgenland sind bereits gute Voraussetzungen für die Umstellung auf Elektromobilität gegeben. Maßnahmen im Bereich Ladeinfrastruktur sind daher im privaten Bereich vor allem für Wohnhausanlagen erforderlich. Darüber hinaus besteht für das Laden im betrieblichen und (halb-)öffentlichen Bereich Handlungsbedarf. Zur bestmöglichen Integration der verschiedenen Bereiche wird ein Zielnetz 2030 seitens der Task Force E-Mobilität ausgearbeitet. Dieses basiert auf den Erkenntnissen der im Strategieprozess entwickelten Kriterien (vgl. Kap. 4.4.2).

Allgemein

Das Zielnetz 2030 stellt sicher, dass Ladestrom am richtigen Ort zur richtigen Zeit in der richtigen Abgabemenge zur Verfügung steht. Dieses Verständnis einer an den unterschiedlichen Nutzerbedürfnissen ausgerichteten Dienstleistung spiegelt sich auch in der Bandbreite der wählbaren Produkte und Bezahlungsmodalitäten wider.

Task Nr. 8: Abrechnungssysteme

Die Energie Burgenland setzt sich zum Ziel ihre wegweisenden, attraktiven Angebote laufend im Sinne ihrer KundInnen und dem aktuellen Stand der Technik entsprechend zu verbessern. Ihre Rolle als Mitglied des BEÖ (Bundesverband Elektromobilität Österreich) nutzt die Energie Burgenland, um diese Zielsetzung auch bei österreichweiten Weichenstellungen rund um das öffentliche Laden durchzusetzen (Abrechnung nach Zeit versus nach kWh, Bezahlmöglichkeit mit verschiedenen Karten und Apps, Roaming).

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 5 und Ziel 6.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Energie Burgenland / Ladestellenbetreiber, BEÖ	Priorität	mittel
		Zeithorizont	langfristig

Öffentliche Ladeinfrastruktur

Nr. 9: Festlegung Zielnetz 2030

Als Planungsgrundlage erfolgt eine Bestandsaufnahme der vorhandenen Ladeinfrastruktur (Energie Burgenland und private Anbieter). Darauf aufbauend erfolgt die Konzipierung eines Netzes an öffentlich zugänglichen Ladepunkten mit dem Planungshorizont 2030.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 5.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Land / Energie Burgenland	Priorität	hoch
		Zeithorizont	kurzfristig

Nr. 10: Umsetzung Zielnetz 2030

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum betrifft die Umsetzung des Zielnetzes 2030 für Einrichtungen des Landes Burgenland, Gemeinden sowie Schnittstellen des Öffentlichen Verkehrs.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 5.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Land / Energie Burgenland, WKO, Fahrzeughandel, ÖV	Priorität	hoch
		Zeithorizont	kurzfristig

Betriebliche Ladeinfrastruktur

Im betrieblichen Bereich müssen Ladeinfrastrukturen für Mitarbeiter und ggf. Kunden geschaffen bzw. nachgerüstet werden.

Task Nr. 11: Laden in Betrieben

Im Rahmen eines Follow-up des Projekts e-Mobility-Check wird der Prozess für den Bestandswohnbau (vgl. Task Nr. 13) weiterentwickelt, um auch in Betrieben Ladeinfrastruktur leichter nachzurüsten und Unternehmen eine erste Entscheidungsgrundlage zu bieten. Im Rahmen von Informationsveranstaltungen sollen Betriebe motiviert werden, e-Mobility-Checks durchzuführen und Ladeinfrastruktur nachzurüsten.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 5.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Land / WKO, Energie Burgenland	Priorität	mittel
		Zeithorizont	mittelfristig

Private Ladeinfrastruktur

Um den Ausbau von Ladeinfrastruktur in der im Burgenland vorwiegenden Wohnform des Einfamilienhauses weiter voranzutreiben, gilt es durch Beibehaltung von Förderungen (vgl. Task Nr. 19) im Zusammenhang mit dem Kauf und der Installation von Ladeinfrastruktur einerseits, sowie die Entwicklung attraktiver Angebote andererseits, den Umstieg auf E-Mobilität weiterhin niederschwellig zu gestalten. Darüber hinaus muss auch im Wohnbau das Laden am eigenen Stellplatz ermöglicht werden. Unkomplizierte Nachrüstung im Bestandswohnbau sowie dem Stand der Technik entsprechende Ladeinfrastruktur in Neubauten werden zum Standard.

Task Nr. 12: Laden im Einfamilienhaus

Die Landesförderung für den Ankauf von Ladeinfrastruktur (Wallbox) wird bis auf weiteres beibehalten. Auf das Laden im Einfamilienhaus abgestimmte Angebote und Beratung erleichtern den Erwerb von Ladeinfrastruktur.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 5.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Land / Energie Burgenland	Priorität	mittel
		Zeithorizont	mittelfristig

Task Nr. 13: Laden im Bestandswohnbau

In den nächsten Jahren muss für die Umstellung auf elektrische Antriebe im Individualverkehr die Ladeinfrastruktur in möglichst vielen Bestandswohnanlagen im großvolumigen Wohnbau nachgerüstet werden. Zur technischen, rechtlichen und organisatorischen Umsetzung gibt es noch wenig Erfahrung. Im Projekt e-Mobility-Check wurde dazu ein Prozess entwickelt, um in bestehenden Mehrparteien-Wohnhausanlagen Ladeinfrastruktur leichter nachzurüsten und einer Hausgemeinschaft eine erste Entscheidungsgrundlage zu bieten. Im Rahmen von Informationsveranstaltungen sollen Hausverwaltungen motiviert werden, e-Mobility-Checks in den Bestandsanlagen durchzuführen und mit Ladeinfrastruktur nachzurüsten.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 5.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Land / Energie Burgenland	Priorität	hoch
		Zeithorizont	mittelfristig

Task Nr. 14: Lastenmanagement in Wohnhausanlagen

Ein intelligentes Lastenmanagement in Wohnhausanlagen steigert die Energieeffizienz und senkt Belastungsspitzen bei gleichzeitiger Ladung mehrerer E-Autos. Die Etablierung derartiger Ladelösungen soll daher vorangetrieben werden.

Die Umsetzung dieser Maßnahmen dient u. a. der Erfüllung der Ziele 4 und 5.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Land / Bauträger, Hausverwaltungen, Energie Burgenland	Priorität	hoch
		Zeithorizont	mittelfristig

11.4. Maßnahmen im Bereich Mobilitätsmanagement

Die Umstellung auf E-Mobilität soll nicht nur nutzerfreundlich sein, sondern auch ohne finanzielle Belastung einhergehen. Im Bereich des Mobilitätsmanagements werden daher zahlreiche Anreize zur Fuhrparkumstellung im betrieblichen und öffentlichen Bereich sowie zur Marktbelebung gesetzt.

Fuhrparkumstellung

Fahrzeugflotten im betrieblichen und öffentlichen Bereich gelten bereits jetzt als Vorreiter in Sachen E-Mobilität. Dies ist nicht zuletzt auf die Förderung und steuerliche Begünstigung der Anschaffung von E-Fahrzeugen im betrieblichen bzw. kommunalen Bereich zurückzuführen. Zukünftig sollen noch weitere Anreize geschaffen und Vergabekriterien bei öffentlichen Aufträgen eingeführt werden.

Task Nr. 15: Öffentliche Verwaltung und landesnahe Betriebe

Das aktuelle Regierungsprogramm der österreichischen Bundesregierung hat eine klimaneutrale Verwaltung zum Ziel. Dabei wird die öffentliche Beschaffung besonders in den Fokus gerückt und die besondere Vorbildfunktion mit ganz konkreten Umsetzungspfaden definiert. Zum Beispiel durch die Einführung des 100 % Umweltzeichen-zertifizierten Ökostroms ab 2021/2022, der Klimaschutzvorgaben bei Dienstreisen, der Umstellung des öffentlichen Fuhrparks zu alternativen Antriebstechnologien, der flächendeckenden Implementierung von Umweltmanagementsystemen in Bundeseinrichtungen sowie der 100 % regionalen und saisonalen Beschaffung von Lebensmitteln mit hohen Bioquoten.¹

Das bestehende Fuhrparkmanagement des Landes hat bereits mit der Umstellung der jeweiligen Fuhrparke auf Elektromobilität im Rahmen der finanziellen Gegebenheiten sowie der Mobilitätsanforderungen begonnen. Durch Entfall der Vorsteuerbefreiung für Gebietskörperschaften widerspricht eine Anschaffung von Elektrofahrzeugen hier dem Sparsamkeitsprinzip in der öffentlichen Verwaltung. Demnach wären Maßnahmen im Rahmen der Steuergesetzgebung des Bundes erforderlich.

Eine effiziente Fuhrparkumstellung im Sinne der E-Mobilitätsstrategie ist für beide Bereiche (Öffentliche Verwaltung und landesnahe Betriebe) nur durch ein langfristiges Konzept auf Basis einer gezielten Analyse der jeweiligen Mobilitätsanforderungen möglich. Es kann erwartet werden, dass bis zum Zielhorizont 2030 sowohl das Preisniveau als auch das Fahrzeugangebot soweit entwickelt ist, dass sämtliche Anforderungen der Fuhrparkmanagements erfüllt werden können.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 1 und Ziel 6.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Land / Landesholding	Priorität	hoch
		Zeithorizont	langfristig

¹ <https://www.bbg.gv.at/unternehmen/news/detail/einblicke-in-aktuelle-ereignisse-rund-um-eine-nachhaltige-oeffentliche-beschaffung>

Task Nr. 16: Betriebliches Mobilitätsmanagement

Auch im betrieblichen Mobilitätsmanagement gilt es die Mobilitätsanforderungen laufend zu analysieren. Dies erlaubt u. a. die Darstellung von Einsparungspotenzialen und Wettbewerbsvorteilen. Die Motivation und Information (beispielsweise durch Fortbildungen oder Energiespar-Fahrtrainings) von MitarbeiterInnen ist ein zentraler Faktor für den erfolgreichen Umstieg auf E-Mobilität.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 1.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Mobilitätszentrale Burgenland / Land	Priorität	mittel
		Zeithorizont	mittelfristig

Task Nr. 17: Öffentliche Vergabe

Die bereits bestehenden Möglichkeiten des „Green Public Procurement“ – „Nachhaltige öffentliche Beschaffung“ sollen im Burgenland zukünftig bei öffentlichen Vergaben verstärkt Berücksichtigung finden. Im Rahmen von besonders verkehrsintensiven Vergaben kann hier die Verfügbarkeit von Elektrofahrzeugen im Fuhrpark des Anbieters ein wichtiges Kriterium sein.

Die Erfüllung der im Rahmen der CVD (Clean Vehicles Directive) definierten Standards werden auch im Rahmen der ÖV-Vergaben eingehalten.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 1 und Ziel 2.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Land Burgenland – zentrale Beschaf- fung/ Landeshol- ding	Priorität	niedrig
		Zeithorizont	langfristig

Task Nr. 18: Regionale und kommunale Aktionspläne für Elektromobilität

Im Rahmen des INTEREG Danube Transnational – Programmes hat die Forschung Burgenland GmbH als burgenländischer Projektpartner im Forschungsprojekt eGUTS (Electric, Electronic and Green Urban Transport Systems) eine Methodik für die Ausarbeitung von Lokalen Aktionsplänen für Elektromobilität entwickelt und für die Klima- und Energiemodellregion Neusiedler See-Seewinkel ausgearbeitet. Diese Methodik bietet Gemeinden und Regionen die Möglichkeit, zielgerichtete Maßnahmen zur Erreichung der E-Mobilitätsziele auf Basis der jeweiligen Bevölkerungs-, Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur zu planen.

In Kooperation mit der Mobilitätszentrale Burgenland und Energie Burgenland können Gemeinden und Gemeindeverbände (z.B. Tourismusverbände, Klima- und Energiemodellregionen) derartige Aktionspläne ausarbeiten und Unterstützung bei deren Umsetzung in Anspruch nehmen.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 1 und Ziel 2.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Mobilitätszentrale Burgenland/Ener- gie Burgenland, Gemeinden, KEMs	Priorität	mittel
		Zeithorizont	mittelfristig

Marktbelebung

Um den E-Fahrzeugmarkt zu beleben, sind Förderungen und Begünstigungen für den Ankauf und den Betrieb von Elektrofahrzeugen, darüber hinaus aber auch vertrauensbildende Maßnahmen erforderlich. Dies gilt umso mehr für den sich erst entwickelnden Markt der gebrauchten E-Autos.

Task Nr. 19: Förderungen und Begünstigungen

Gezielte Förderungen von E-Mobilität, zum Beispiel in Form einer Ankaufsförderung (Bundesförderung) für Private und die Schaffung von Vergünstigungen sowohl für Private als auch Gemeinden und Vereine, sind zentral für den Umstieg auf E-Mobilität.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 1 und Ziel 2.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Bund, Land	Priorität	hoch
		Zeithorizont	mittelfristig

Task Nr. 20: Belebung des Gebrauchtwagenmarkts

Die Anschaffung eines Gebrauchtwagens ist mit großen Unsicherheiten verbunden. Dies gilt aufgrund noch aufzubauender Erfahrungswerte bezüglich wertbestimmender Faktoren umso mehr für das Marktsegment der E-Autos. Um den Konsumentinnen und Konsumenten den Umstieg auf E-Mobilität zu erleichtern und gleichermaßen early adopters der E-Mobilität die Chance zum fairen Weiterverkauf zu ermöglichen, gilt es Wissen und Technologie zu etablieren, die die Transparenz am Gebrauchtwagenmarkt erhöhen.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung der Ziele 1, 2 und 6.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Mobilitätszentrale / Diverse Akteure der Automobil- branche	Priorität	mittel
		Zeithorizont	mittelfristig

Mobilität der Zukunft

E-Mobilität ist ein Baustein der Mobilität der Zukunft. Dem Prinzip „Vermeiden, verlagern, verbessern“ folgend gilt es E-Mobilitätsangebote dort zur Verfügung zu stellen, wo sie am sinnvollsten zum Einsatz gelangen und sie dort an andere Formen der Mobilität anknüpfen zu lassen, wo diese besser zu einer klimafreundlichen Fortbewegung beitragen.

Task Nr. 21: Benützen statt besitzen

Rund um die Devise „benützen statt besitzen“ sind Initiativen im Bereich Car-Sharing, Car-Pooling etc. zu entwickeln. Dazu bedarf es Kooperationen mit Miet- bzw. Abo-Anbietern und an die spezifisch burgenländische Situation angepasster, attraktiver Angebote.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 1 und Ziel 2.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Mobilitätszentrale Burgenland / Mobi- litätsanbieter	Priorität	niedrig
		Zeithorizont	langfristig

Task Nr. 22: Mobility as a Service

In Kooperation mit Mobilitätsanbietern werden die spezifischen Voraussetzungen und Bedürfnisse burgenländischer Regionen für Mobility as a Service (MaaS; Mobilität als Dienstleistung) evaluiert. Die Verknüpfung diverser Mobilitätsangebote (Ladekarten, Jahreskarten, Auto-Abos, Radverleih, Carpooling, etc.) zu einer beispielsweise in Form einer App angebotenen, integrierten Dienstleistung wird als möglicher weiterer Schritt angestrebt, um die multimodale Mobilität auf ein neues Level zu heben.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 1 und Ziel 2.

Zuständigkeit/ Beteiligte	Mobilitätszentrale Burgenland / Land, Mobilitätsanbieter	Priorität	niedrig
		Zeithorizont	langfristig

11.5. Maßnahmen im Bereich der rechtlichen Grundlagen

Für die Erfüllung der gesteckten Ziele und für die Umsetzung einzelner Aktivitäten des Aktionsplans sind einzelne Materienetze auf notwendige Anpassungen zu überprüfen und deren Umsetzung zu veranlassen.

Baurecht

Task Nr. 23: Herstellung von Ladeinfrastruktur in Wohnhausanlagen und Betriebsgebäuden

In Wohnhausanlagen und Betriebsgebäuden ist eine adäquate Ladeinfrastruktur herzustellen. Dazu bedarf es der Umsetzung der Vorgaben aus der Gebäuderichtlinie zu Leit- und Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge.

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 1 und Ziel 2.

Zuständigkeit	Land Burgenland	Status	in Bearbeitung
----------------------	-----------------	---------------	----------------

Push- und Pull-Maßnahmen

Mit der Einführung der grünen Nummerntafeln hat der Bund als gesetzgebendes Organ den Ländern und Gemeinden bereits die Möglichkeit gegeben, auf dem Verordnungsweg Maßnahmen zur Förderung der E-Mobilität, beispielsweise durch Befreiung von der Kurzparkzonegebühr oder der Benutzung von Busspuren, umzusetzen. Derartige Push-Maßnahmen sollen vom Land und den Burgenländischen Gemeinden im Zuge der E-Mobilitätsstrategie verstärkt eingesetzt werden.

Im Gegensatz dazu bieten sowohl die Straßenverkehrsordnung als auch andere Gesetze die Möglichkeit, Restriktionen für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren (Pull-Maßnahmen) wie beispielsweise verringerte Tempolimits oder Zufahrtsbeschränkungen umzusetzen.

Task Nr. 24: Prüfung relevanter Maßnahmen und Erarbeitung eines Leitfadens

Als Unterstützung in der Umsetzung Anreize setzender, sogenannter Push- und Pull-Maßnahmen, die im Wirkungsbereich der Gemeinden umgesetzt werden können, soll für burgenländische Städte und Gemeinden ein Leitfaden mit möglichen Maßnahmen erarbeitet werden.

Hierfür beispielhafte Maßnahmen betreffen:

- Vergünstigte Parkgebühren bzw. Befreiung von Parkgebühren
- Erweiterung von Lieferzeiten und Lieferzonen für Elektro-Nutzfahrzeuge
- Exklusive Zufahrten
- Touristische Vergünstigungen

Die Umsetzung dieser Maßnahme dient u. a. der Erfüllung von Ziel 1 und Ziel 2.

Zuständigkeit	Land Burgenland	Status	in Vorbereitung
----------------------	-----------------	---------------	-----------------

12. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Längenverteilung von Pkw-Fahrten an Werktagen in Prozent. (VCÖ o.J.)	15
Abbildung 2: Einsatz verschiedener Antriebsarten nach Reichweite und Gewicht. (Kreitmaier 2019:3).....	19
Abbildung 3: Nutzung der Batterie in unterschiedlichen Phasen (Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017)	29
Abbildung 4: Schematischer Aufbau einer zylindrischen Zelle, WWU/MEET zitiert nach BINE 2017	30
Abbildung 5: Schematischer Aufbau einer Pouch-Zelle, WWU/MEET zitiert nach BINE 2017.....	30
Abbildung 6: Schematischer Aufbau einer prismatischen Zelle, WWU/MEET zitiert nach BINE 2017	31
Abbildung 7: Durchschnittliche Reichweite von Elektrofahrzeugen (statista, 2020)	32
Abbildung 8: Preisverfall bei Lithium-Ionen-Batterien, Horváth & Partner	32
Abbildung 9: Konzept der Embatt-Bipolarbatterie, IAV GmbH (2018)	33
Abbildung 10: Reichweiten und Alltagsdistanzen im Vergleich. Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017: 13	34
Abbildung 11: Ladedauer unterschiedlicher Batteriekapazitäten (27 kWh/41 kWh) und Ladestationen (2,3 kW - 50 kW). Klima- und Energiefonds; VCÖ 2017: 15)	35
Abbildung 12: Steckertypen. The Mobility House 2018, bearbeitet	37
Abbildung 13: Typisierung Ladeinfrastruktur inkl. Beispiele. (EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, bearbeitet).....	38
Abbildung 15: Variante 1 Technische Umsetzung von Ladeinfrastruktur in Wohnhausanlagen (Energie Kompass act4.energy 2020).....	42
Abbildung 16: Variante 2 Technische Umsetzung von Ladeinfrastruktur in Wohnhausanlagen (Energie Kompass act4.energy 2020).....	43
Abbildung 17: Variante 3 Technische Umsetzung von Ladeinfrastruktur in Wohnhausanlagen (Energie Kompass act4.energy 2020).....	44

Abbildung 18: Technische Umsetzung des lokalen Lastmanagements. (Energie Kompass act4.energy)	45
Abbildung 19: Technische Umsetzung des Lastmanagements über OCPP. (Energie Kompass act4.energy)	46
Abbildung 20: Entwicklung Pkw-Bestand mit Verbrennungsmotoren im Verhältnis zur Bevölkerung in Österreich in Prozent, Ausgangsjahr (100 %): 2015 (Statistik Austria 2021;)	52
Abbildung 21: Entwicklung Pkw-Bestand mit Verbrennungsmotoren im Verhältnis zur Bevölkerung im Burgenland in Prozent. Ausgangsjahr (100 %): 2015 (Statistik Austria 2020 2020).....	53
Abbildung 22: Entwicklung des Bestands an E-Autos und Pkw mit Verbrennungsmotoren in Österreich zwischen 2015 und 2020 (Statistik Austria 2021).....	54
Abbildung 23: Entwicklung des Bestands an BEV und Pkw mit Verbrennungsmotoren im Burgenland zwischen 2015 und 2020 (Statistik Austria 2021).....	55
Abbildung 24: E-Autos in Österreich 2020, Bestand nach Bundesländern (BEÖ 2021) .	56
Abbildung 25: Entwicklung der Neuzulassungen Bestands an E-Autos (BEV) und Pkw mit Verbrennungsmotoren in Österreich in Prozent, Ausgangsjahr (100 %): 2015 (Statistik Austria 2021)	57
Abbildung 26: Entwicklung der Neuzulassungen an E-Autos (BEV) und Pkw mit Verbrennungsmotoren im Burgenland in Prozent, Ausgangsjahr (100 %): 2015 (Statistik Austria 2021)	58
Abbildung 27: Entwicklung Bestand und Neuzulassungen von E-Autos in Österreich im Zeitraum 2015-2020. (Statistik Austria 2021)	59
Abbildung 28: BAU-Szenario: Entwicklung Bestände und Neuzulassungen von reinen Elektro-Pkw zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015)	61
Abbildung 29: WAM-Szenario: Entwicklung Bestände und Neuzulassungen von reinen Elektro-Pkw zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015)	62
Abbildung 30: Vergleich der Szenarien BAU und WAM mit den tatsächlichen Entwicklungen bei Neuzulassungen von BEV zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020)	63

Abbildung 31: Vergleich der Szenarien BAU und WAM mit den tatsächlichen Entwicklungen beim Bestand von E-Pkw zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020).....	64
Abbildung 32: Vergleich der Szenarien BAU und. WAM mit den tatsächlichen Entwicklungen bei Neuzulassungen von E-Pkw im Burgenland zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; eigene Berechnungen).....	65
Abbildung 33: Vergleich der Szenarien BAU und. WAM mit den tatsächlichen Entwicklungen bei Beständen von E-Pkw im Burgenland zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; eigene Berechnungen.....	65
Abbildung 34: Ausblick Szenarien BAU und WAM in punkto Neuzulassungen von E-Pkw zwischen 2020 und 2030 (Umweltbundesamt 2015)	67
Abbildung 35: Ausblick Szenarien BAU und WAM (Bestand) von E-Pkw zwischen 2020 und 2030 (Umweltbundesamt 2015).....	67
Abbildung 36: Vergleich Ausblick Szenarien BAU und WAM mit Zielen der #mission2030 (Neuzulassungen) von BEV zwischen 2020 und 2030 in Österreich (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; BMNT, bmvit 2018; eigene Hochrechnung)	69
Abbildung 37: Vergleich Ausblick Szenarien BAU und WAM mit Zielen der #mission2030 (Bestand) von BEV zwischen 2020 und 2030 in Österreich (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; BMNT, bmvit 2018; eigene Hochrechnung)	69
Abbildung 38: Vergleich Ausblick Szenarien BAU und WAM mit Zielen der #mission2030 in punkto Neuzulassungen von E-Pkw zwischen 2020 und 2030 im Burgenland (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; BMNT, bmvit 2018; eigene Hochrechnung)	70
Abbildung 39: Vergleich Ausblick Szenarien BAU und WAM mit Zielen der #mission2030 in punkto Bestand von E-Pkw zwischen 2020 und 2030 im Burgenland (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; BMNT, bmvit 2018; eigene Hochrechnung)	71
Abbildung 40: Modell AustriaTech für Neuzulassungen von E-Fahrzeugen bis 2040 inkl. von Herstellern gesetzten Zielen. (AustriaTech 2019: 5).....	72
Abbildung 41: E-Pkw und benötigte Ladepunkte 2030 gemäß HochlaufszENARIO von AustriaTech (AustriaTech 2019: 7).....	73

Abbildung 42: Vergleich Energiebedarf Pkw mit Verbrennungsmotor und mit Elektroantrieb	75
Abbildung 43: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung, EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung	76
Abbildung 44: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung, Szenario BAU. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung	78
Abbildung 45: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung, Szenario WAM. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung	79
Abbildung 46: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung, Szenario #mission2030. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung	80
Abbildung 47: Stromnetz Burgenland. (Netze Burgenland).....	83
Abbildung 48: E-Ladestationen in Österreich, Stand: 03.02.2022, Grafik: BEÖ, Quelle: e-control. AustriaTech	84
Abbildung 49: Ladepunkte Energie Burgenland (Stand: 30.9.2021)	85
Abbildung 49: Halte- und Parkverbot mit Zusatztafel „ausgenommen Elektrofahrzeuge“. Forster o.J.....	90

13. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erforderliche Ladeinfrastruktur nach Örtlichkeit (Forschung Burgenland 2019:18).....	38
Tabelle 2: Ladedauer für das Laden von ca. 50 km. (EBE Mobility & Green Energy 2020: 22, bearbeitet).....	39
Tabelle 3: Ladedauer in Abhängigkeit von Ladeleistung. Empfehlungen für Hotels, Restaurants und Raststätten. AustriaTech 2019a: 4.....	41
Tabelle 4: Anwendungsbereiche für Elektrofahrzeuge in Flotten (Forschung Burgenland 2019: 18).....	48
Tabelle 5: Anforderungen und Anwendungsbeispiele für E-Fahrzeuge im öffentlichen Verkehr (Forschung Burgenland 2019:17).....	49
Tabelle 6: Anwenderklassifizierung und NutzerInnenmodell. EBE Mobility & Green Energy 2020: 26, bearbeitet.....	49
Tabelle 7: Entwicklung Bestand Pkw mit Verbrennungs- und Elektromotor sowie Bevölkerung in Österreich und Burgenland zwischen 2015 und 2020. (Statistik Austria 2021; Statistik Austria 2020a).....	51
Tabelle 8: Entwicklung Neuzulassungen Pkw mit Verbrennungs- und Elektromotor in Österreich und Burgenland zwischen 2015 und 2020 (Statistik Austria 2021).....	56
Tabelle 9: Entwicklung Bestände und Neuzulassungen von BEV zwischen 2015 und 2020 (Statistik Austria 2021).....	59
Tabelle 10: BAU-Szenario: Entwicklung Bestände und Neuzulassungen von reinen Elektro-Pkw zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015).....	61
Tabelle 11: WAM-Szenario: Entwicklung Bestände und Neuzulassungen von reinen Elektro-Pkw zwischen 2015 und 2019 (Umweltbundesamt 2015).....	62
Tabelle 12: Vergleich BAU- und WAM-Szenario mit realen Neuzulassungen und Beständen von BEV zwischen 2015 und 2019 in Österreich (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020).....	63
Tabelle 13: Vergleich BAU- und WAM-Szenario mit realen Neuzulassungen und Beständen von E-Pkw zwischen 2015 und 2019 im Burgenland (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020).....	64

Tabelle 14: Vergleich BAU- und WAM-Szenario bei Neuzulassungen und Beständen von E-Pkw zwischen 2020 und 2030 in Österreich (Umweltbundesamt 2015)	66
Tabelle 15: Vergleich #mission2030 mit Fortschreibung der Szenarien BAU und WAM bei Neuzulassungen und Beständen von E-Pkw zwischen 2020 und 2030 in Österreich (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; BMNT, bmvit 2018; eigene Hochrechnung)	68
Tabelle 16: Vergleich #mission2030 mit Fortschreibung der Szenarien BAU und WAM bei Neuzulassungen und Beständen von E-Pkw zwischen 2020 und 2030 im Burgenland (Umweltbundesamt 2015; Statistik Austria 2020; BMNT, bmvit 2018; eigene Hochrechnung)	70
Tabelle 17: Energiebedarf E-Mobilität im Burgenland 2018 (Statistik Austria 2020)	74
Tabelle 18: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung.....	76
Tabelle 19: Prognostizierter Energiebedarf Burgenland 2030 in Abhängigkeit der Szenarien BAU, WAM und #mission 2030, eigene Berechnung.....	77
Tabelle 20: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung, Szenario BAU. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung	78
Tabelle 21: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung, Szenario WAM. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung	79
Tabelle 22: Benötigte Energiemenge nach Ladeleistung, Szenario #mission 2030. EBE Mobility & Green Energy GmbH 2020, eigene Berechnung	80

14. Quellenverzeichnis

Audi (Porsche Austria GmbH & Co OG) (2020): Audi e-tron: Technische Daten. Online: <https://www.audi.at/e-tron/e-tron/technik/technische-daten> [22.06.2020]

Amt der Burgenländischen Landesregierung (2019): Burgenländische Klima- und Energiestrategie 2050. Online: https://www.burgenland.at/fileadmin/user_upload/Bilder/Umwelt/2050_Klima_Energie_Buch_OK_NEU_v2_low.pdf [23.06.2020]

Amt der Burgenländischen Landesregierung (2021): Gesamtverkehrsstrategie Burgenland 2021. Online: <https://www.b-mobil.info/de/gvs21> [28.10.2021]

AustriaTech (2017): Elektromobilität 2016. Monitoringbericht. Online: <https://www.austriatech.at/assets/Uploads/Themen/Publikationen/Files/8a1c07cc2d/Elektromobilitaet-2016-Monitoringbericht.pdf> [01.07.2020]

AustriaTech (2019): Elektro-Autos zuhause laden. Bedarf an und Maßnahmen für Heimpladestationen in Wohnanlagen

AustriaTech (2019a): Ladeinfrastruktur für Hotels. Leitfaden für Hotelbetreiber in Österreich. Online: https://www.austriatech.at/assets/Uploads/Publikationen/PDF-Dateien/5be5b270cb/Ladeinfrastruktur_fuer_Hotels.pdf [16.07.2020]

BEÖ (Bundesverband Elektromobilität Österreich) (2017): Was ist E-Roaming? Online: <https://www.beoe.at/hubject/#:~:text=Mit%20E%2DRoaming%20k%C3%B6nnen%20E,direkt%20%C3%BCber%20den%20eigenen%20Vertragspartner.> [16.07.2020]

BEÖ (Bundesverband Elektromobilität Österreich) (2019): So einfach laden Sie Ihr Elektroauto auf! Factsheet. Online: https://www.beoe.at/wp-content/uploads/2018/12/Factsheet_EinfachLaden-Bezahlen.pdf [16.07.2020]

BEÖ (Bundesverband Elektromobilität Österreich) (2019a): E-Infrastruktur in Wohngebäuden. Online: https://www.beoe.at/wp-content/uploads/2019/12/191216_Zuhause-laden.pdf

BEÖ (Bundesverband Elektromobilität Österreich) (2019b): Unterwegs laden. Online: <https://www.beoe.at/unterwegs/> [18.11.2020]

BEÖ (Bundesverband Elektromobilität Österreich) (2020): E-Autos in Österreich. Online: <https://www.beoe.at/statistik/> [22.06.2020]

BEÖ (Bundesverband Elektromobilität Österreich) (2020a): Zu Hause laden. Online: <https://www.beoe.at/zuhause> [16.07.2020]

- BINE** (2017): Elektromobilität. Was uns jetzt und künftig antreibt: Batterie-, Brennstoffzellen- und Hybridantrieb. Online: http://www.bine.info/fileadmin/content/Presse/Themeninfos/Themen_0117/themen_0117_internetx.pdf [10.06.2020]
- BMK** (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2017): Infothek. „Wer hat Anspruch auf die grüne Nummerntafel?“ sowie „Grüne Kennzeichen jetzt auch für Elektro-Lkw“. Online: <https://infothek.bmk.gv.at/faq-wer-hat-anspruch-auf-die-gruene-nummerntafel/> und <https://infothek.bmk.gv.at/gruene-kennzeichen-jetzt-auch-fuer-elektro-lkw/> [12.11.2020]
- BMK** (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2020): Topprodukte Elektro-PKW. Online: https://www.topprodukte.at/de/Products-Lists/topproductscat1/8/topproductscat2/372/topproductscat3/373/topprodukte_sort_listing/x/topprodukte_sort_direction/x/topprodukte_how_many_ds/1.html?setC=1 [25.06.2020]
- BMK** (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2020a): Elektroautos und E-Mobilität – Förderungen und weiterführende Links. Online: https://www.oesterreich.gv.at/themen/bauen_wohnen_und_umwelt/elektroautos_und_e_mobilitaet/Seite.4320020.html [12.11.2020]
- BMNT; bmvit** (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus; Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) (2018): #mission2030. Die österreichische Klima- und Energiestrategie. Online: <https://www.bmlrt.gv.at/service/publikationen/umwelt/mission-2030-oesterreichische-klima-und-energiestrategie.html> [16.06.2020]
- BMNT; bmvit** (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus; Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) (2018a): #mission2030 „E-Mobilitätsoffensive“. Online: https://www.bmk.gv.at/themen/alternative_verkehrskonzepte/elektromobilitaet/foerderungen/emoboffensive.html [15.06.2020]
- BMNT** (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus) (2019): Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich. Periode 2021-2030 gemäß Verordnung (EU) / des Europäischen Parlaments und des Rates über das Governance-System für die Energieunion und den Klimaschutz. Online: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/at_final_necp_main_de.pdf [15.06.2020]
- bmvit** (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) (2016): Österreich unterwegs 2013/2014. Online: https://www.bmk.gv.at/themen/verkehrsplanung/statistik/oesterreich_unterwegs/berichte.html [30.06.2020]

bmvit (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) (2017): Factsheet Elektromobilität. Rechtliche Anpassungen und steuerliche Vorteile. Online: <https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:439c93ff-015d-41ed-a774-1f75e91df03f/factsheet.pdf> [12.11.2020]

Bünnagel, Claus (2019): EU: Clean-Vehicle-Richtlinie beschlossen. Online: <https://vision-mobility.de/news/eu-clean-vehicle-richtlinie-beschlossen-3989.html#:~:text=EU%3A%20Clean%2DVehicle%2DRichtlinie%20beschlossen.Busse%20einen%20alternativen%20Antrieb%20besitzen.&text=Demnach%20m%C3%BCssen%20ab%202025%20bei.gilt%20eine%20Quote%20von%2065%20%25.> [15.06.2020]

Deutscher Bundestag (2019): Förderung und Ziele der E-Mobilität in ausgewählten europäischen Ländern. Online: <https://www.bundestag.de/resource/blob/652522/01fcdd864f27b6658f7d2e6873f45164/WD-5-045-19-pdf-data.pdf> [12.11.2020]

EBE Mobility & Green Energy GmbH (2020): Projekt e-Mobility Check. Leitfaden für die Nachrüstung von Ladeinfrastruktur im Bestandswohnbau. Online: https://www.ebe-mobility.at/app/download/18651498925/e-Mobility+Check+Leitfaden_final_200616.pdf?t=1593535319 [16.07.2020]

Ecofys (2018): Incentives for Electric Vehicles in Norway. Online: <https://www.euki.de/wp-content/uploads/2018/11/fact-sheet-incentives-for-electric-vehicles-no.pdf> [12.11.2020]

ecomento (2020): Lithium-Schwefel-Akku soll Elektroautos 1000+ Kilometer Reichweite ermöglichen. Online: <https://ecomento.de/2020/01/15/lithium-schwefel-batterie-1000-kilometer-elektroauto-reichweite-iws/> [25.06.2020]

electrive (2020): Niederlande: Prämie für neue und gebrauchte Elektroautos. Online: <https://www.electrive.net/2020/03/05/niederlande-praemie-fuer-neue-und-gebrauchte-elektroautos/> [12.11.2020]

Elektroauto-News.net (2019): Neues Design soll Lithium-Luft-Batterie möglich machen. Online: <https://www.elektroauto-news.net/2018/neues-design-soll-lithium-luft-batterie-moeglich-machen> [17.11.2020]

Energie Burgenland AG (2020): Geschäftsbericht 2018/19. Online: <https://www.energieburgenland.at/unternehmen/facts-figures/geschaeftszahlen/geschaeftsbericht.html> [23.06.2020]

Energie Burgenland AG (2021): Geschäftsbericht 2018/19. Online: https://www.energieburgenland.at/fileadmin/user_upload/Geschaeftsbericht_2019_20.pdf [24.03.2021]

Energie Burgenland (o.J.): E-Ladestationen. Die Ladestelle bei Ihnen zu Hause. Online: <https://www.energieburgenland.at/oekoenergie/oekomobilitaet/oekostrom/zu-hause-laden.html> [01.07.2020]

Energie Burgenland (o.J. a): TANKE-Ladestationen. Unterwegs laden. Online: <https://www.energieburgenland.at/oekoenergie/oekomobilitaet/oekostrom/unterwegs-laden.html> [01.07.2020]

Energie Burgenland (o.J. b): E-Ladeinfrastruktur. Online: <https://www.energieburgenland.at/business/dienstleistungen/allgemein/e-ladeinfrastruktur.html> [17.11.2020]

Energie Kompass | act4.energy (2020): E-Mobilitätsstrategie – Infrastruktur im Wohnbau. PowerPoint-Präsentation

Europäische Kommission (2016): Eine europäische Strategie für emissionsarme Mobilität. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Online: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/DE/1-2016-501-DE-F1-1.PDF> [15.06.2020]

Europäische Kommission (2020): Pariser Übereinkommen. Online: https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_de [10.06.2020]

Europäische Kommission (2020a): Klima- und energiepolitischer Rahmen bis 2030. Online: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_de [15.06.2020]

Europäische Union (2018): Richtlinie (EU) 2018/844 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der Richtlinie 2012/27/EU über Energieeffizienz. Online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0844&from=EN> [16.06.2020]

Europäische Union (2019): Richtlinie (EU) 2019/1161 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2019 zur Änderung der Richtlinie 2009/33/EG über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge. Online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L1161&from=EN> [15.06.2020]

Europäische Union (2019a): Verordnung (EU) 2019/631 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2019 zur Festsetzung von CO₂-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 443/2009 und (EU) Nr. 510/2011 (Neufassung). Online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0631&from=EN> [16.06.2020]

- Forschung Burgenland** (2019): Electric, Electronic and Green Urban Transport Systems – eGUTS. Lokaler Aktionsplan Klima- und Energiemodellregion Neusiedler See – Seewinkel.
- Forster Verkehrs- und Werbetechnik GmbH** (o.J.): Neue Zusatztafel „ausgenommen Elektrofahrzeuge“. Online: <https://www.forster.at/news/news/news-detail/artikel/neue-zusatztafel-ausgenommen-elekt/> [18.11.2020]
- Fraunhofer ISI** (Institut für System- und Innovationsforschung) (2020): Batterien für Elektroautos: Faktencheck und Handlungsbedarf. Online: <https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cct/2020/Faktencheck-Batterien-fuer-E-Autos.pdf> [22.06.2020]
- IG Windkraft** (2019): Windkraft im Burgenland. Online: https://www.igwindkraft.at/?mdoc_id=1040349 [30.06.2020]
- Klima- und Energiefonds; VCÖ** (2017): Faktencheck E-Mobilität. Antworten auf die 10 wichtigsten Fragen zur E-Mobilität. Wien.
- Kreitmair, Sven** (2019): Hydrogen fuel cell or battery electric vehicles? Online: https://www.research.unicredit.eu/DocsKey/credit_docs_9999_168629.ashx?EXT=pdf&KEY=n03ZZLYZf5miJJAA2_uTR8mqUF5lHZN8vXBBofEwW4= [10.06.2020]
- Netz Burgenland** (2020): Stromnetz. Online: <https://www.netzburgenland.at/kundenservice/strom/services-strom/stromnetz> [23.06.2020]
- ÖBMV** (Österreichischer Biomasse-Verband) (2018): Zeitalter erneuerbarer Energien hat im Burgenland begonnen. Presseaussendung. Online: https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20180724_OTS0062/zeitalter-erneuerbarer-energien-hat-im-burgenland-begonnen#:~:text=Dass%20sich%20das%20Burgenland%20beim,Leistung%20von%201.020%20MW%20installiert. [23.06.2020]
- ÖAMTC** (Österreichischer Automobil-, Motorrad- und Touringclub) (2020): Ladedauer und Reichweite beim E-Auto. Online: <https://www.oeamtc.at/thema/elektromobilitaet/ladedauer-und-reichweite-beim-e-auto-35655200> [22.06.2020]
- Paschotta, Rüdiger** (2020): Wirkungsgrad. Online: <https://www.energie-lexikon.info/wirkungsgrad.html> [16.06.2020]
- Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH** (2018): Was ist eine Bipolarbatterie? Online: <https://www.springerprofessional.de/batterie/elektromobilitaet/was-ist-eine-bipolarbatterie-/16315822> [22.06.2020]
- Statista GmbH** (2019): Preisverfall bei Lithium-Ionen-Batterien. Online: <https://de.statista.com/infografik/20280/preisentwicklung-von-lithium-ionen-batterien/> [22.06.2020]

- Statistik Austria** (2020): Kraftfahrzeuge Bestand. Online: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/verkehr/strasse/kraftfahrzeuge_-_bestand/index.html [22.06.2020]
- Statistik Austria** (2020a): Bevölkerung zu Jahresbeginn seit 1952 nach Bundesland. Online: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/bevoelkerungsstand_und_veraenderung/bevoelkerung_zu_jahres-_quartalsanfang/031770.html [22.06.2020]
- Tesla Motors Austria GmbH** (2020): Tesla Model 3. Online: https://www.tesla.com/de_at/model3 [22.06.2020]
- The Mobility House** (2018): Ladekabelarten und Steckertypen. Online: https://www.mobilityhouse.com/de_de/ratgeber/elektromobilitat-ladekabelarten-und-steckertypen [16.07.2020]
- Tritonev** (2020): Triton Model H. Online: <https://www.tritonev.co/suv/> [22.06.2020]
- Umweltbundesamt** (2015): Szenarien zur Entwicklung der Elektromobilität in Österreich bis 2020 und Vorschau 2030. Update 2014. Online: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0500.pdf> [25.06.2020]
- Umweltbundesamt** (2016): Diesel, Benziner, Hybrid- oder Elektroauto: Was ist besser für die Umwelt? Online: <https://www.umweltbundesamt.at/aktuelles/presse/news2016/news-160623> [16.06.2020]
- Umweltbundesamt** (2019): Sachstandsbericht Mobilität. Mögliche Zielpfade zur Erreichung der Klimaziele 2050 mit dem Zwischenziel 2030. Online: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0688.pdf> [30.06.2020]
- VCÖ** (o. J.): Infografiken E-Mobilität, Carsharing, Auto. <https://www.vcoe.at/publikationen/infografiken/e-mobilitaet> [17.06.2020]
- Verracon GmbH** (2019): Park & Ride-Strategie Burgenland.
- Voltabox AG** (o. J.): Zelltypen. Online: <https://www.voltabox.ag/technologien/zelltypen/> [22.06.2020]
- VOR** (Verkehrsverbund Ost-Region GmbH) (Hrsg.) (2014): Gesamtverkehrsstrategie Burgenland. Online: https://www.burgenland.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Mobilitaet_und_Sicherheit/Mobilitaet/Gesamtverkehrsstrategie_Burgenland_Web_9MB.pdf [16.06.2020]
- WEKA FACHMEDIEN GmbH** (2020): 800 km Reichweite: Neuer Akku soll „bahnbrechend“ sein. Online: <https://www.elektroniknet.de/elektronik-automotive/800-kilometer-reichweite-neuer-akku-soll-bahnbrechend-sein-174465.html> [22.06.2020]

Anhang

Aktionsplan E-Mobilitätsstrategie Burgenland
Tabellarische Übersicht

Nr.	Maßnahmenbereich	Aktivität	Tasks	Ziel	Maßnahmen	Zuständigkeit/ Beteiligte	Priorität	Zeithorizont
1	Allgemeine Maßnahmen	Allgemein	Ständige Task Force E-Mobilität	1 2	Koordination d. E-Mobilitäts-Aktivitäten Abstimmung mit Landespolitik Koordination mit externen Stakeholdern Monitoring der E-Mobilitäts-Strategie	Mobilitätszentrale/ Land, Energie Burgenland	mittel	mittelfristig
2	Allgemeine Maßnahmen	Öffentlichkeitsarbeit	Marketingstrategie	1 2	Bewusstseinsbildung, CD laufende Öffentlichkeitsarbeit Netzwerk E-Mobilität	Kommunikation Burgenland/ Land, Mobilitätszentrale	mittel	langfristig
3	Energieversorgung und Netzkapazität	Energieversorgung	Zentrale Stromerzeugung	3	+125 GW \cong 18 WR (3-MW)	Energie Burgenland	hoch	langfristig
4	Energieversorgung und Netzkapazität	Energieversorgung	Dezentrale Stromerzeugung	3	Förderung von Projekten mit Ziel dezentraler Energieversorgung ("Energiegemeinschaften")	Land / Gemeinden KEMs	mittel	langfristig
5	Energieversorgung und Netzkapazität	Netzkapazität	Erweiterung der Netzkapazitäten zur Sicherstellung der Mehrbelastung	3 4	Ausbau der Leitungsnetze	Netz Burgenland	hoch	langfristig
6	Energieversorgung und Netzkapazität	Netzkapazität	Effizienzsteigerung durch intelligente Stromnetze	3 4	Aufbau von Smart Grids	Netz Burgenland	mittel	langfristig
7	Energieversorgung und Netzkapazität	Netzkapazität	Maßnahmen im Bereich Leistungen	4	Ersatz von Freileitungen durch leistungsstarke Erdkabel im Ortsnetzbereich Tarifsystem Kartenzahlung Roaming (national und international)	Netz Burgenland	hoch	langfristig
8	Zielnetz 2030	Allgemein	Abrechnungssysteme	5 6		Energie Burgenland / Ladestellenbetreiber BEÖ	mittel	langfristig

Nr.	Maßnahmenbereich	Aktivität	Tasks	Ziel	Maßnahmen	Zuständigkeit/ Beteiligte	Priorität	Zeithorizont
9	Zielnetz 2030	Öffentliche Ladeinfrastruktur	Festlegung Zielnetz 2030	5	Bestandsaufnahme der vorhandenen Ladeinfrastruktur Konzipierung eines Netzes an öffentlich zugänglichen Ladepunkten	Land / Energie Burgenland	hoch	kurzfristig
10	Zielnetz 2030	Öffentliche Ladeinfrastruktur	Umsetzung Zielnetz 2030	5	Kriterienkatalog und Zielnetz der Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum Basisgrundlage für Förderung von halböffentlichen Ladestationen	Land / Energie Burgenland, WKO, Fahrzeughandel, ÖV	hoch	kurzfristig
11	Zielnetz 2030	Betriebliche Ladeinfrastruktur	Laden in Betrieben	5	Informationskampagne "e-Mobility-check"	Land / WKO, Energie Burgenland	mittel	mittelfristig
12	Zielnetz 2030	Private Ladeinfrastruktur	Laden im Einfamilienhaus	5	Informationskampagne "e-Mobility-check" Landesförderung	Land / Energie Burgenland	mittel	mittelfristig
13	Zielnetz 2030	Private Ladeinfrastruktur	Laden im Bestandswohnungsbau	5	Informationskampagne "e-Mobility-check" Landesförderung	Land / Energie Burgenland	hoch	mittelfristig
14	Zielnetz 2030	Private Ladeinfrastruktur	Lastenmanagement in Wohnhausanlagen	4 5	Informationskampagne "e-Mobility-check" Landesförderung	Land / Bauträger, Hausverwaltungen, Energie Burgenland	hoch	mittelfristig
15	Mobilitätsmanagement	Fuhrparkumstellung	Öffentliche Verwaltung und landesnahe Betriebe	1 6	Zentrales Fuhrparkmanagement und Beschaffung Analyse der Mobilitätsanforderungen Analyse der Mobilitätsanforderungen	Land / Landesholding	hoch	langfristig
16	Mobilitätsmanagement	Fuhrparkumstellung	Betriebliches Mobilitätsmanagement	1	Darstellung von Einsparungspotenzialen und Wettbewerbsvorteilen Mitarbeitermotivation	Mobilitätszentrale Burgenland / Land	mittel	mittelfristig

Nr.	Maßnahmenbereich	Aktivität	Tasks	Ziel	Maßnahmen	Zuständigkeit/ Beteiligte	Priorität	Zeithorizont
17	Mobilitätsmanagement	Fuhrparkumstellung	Öffentliche Vergabe	1 2	Einführung von Vergabekriterien bei öffentlichen Aufträgen (z.B. CO2 Ausstoß der Fahrzeugflotte des Anbieters) Erfüllung der im Rahmen der CVD (Clean Vehicles Directive) definierten Standards	Land Burgenland – zentrale Beschaffung/ Landesholding	niedrig	langfristig
18	Mobilitätsmanagement	Fuhrparkumstellung	Regionale und kommunale Aktionspläne für Elektromobilität	1 2	In Kooperation mit der Mobilitätszentrale Burgenland können Gemeinden und Gemeindeverbände (z.B. Tourismusverbände, Klima- und Energiemodellregionen) derartige Aktionspläne ausarbeiten und finanzielle Unterstützung bei deren Umsetzung in Anspruch nehmen.	Mobilitätszentrale Burgenland / Energie Burgenland, Gemeinden, KEMs	mittel	mittelfristig
19	Mobilitätsmanagement	Marktbelegung	Förderungen und Begünstigungen	1 2	Ankaufsförderung für Private (Bundesförderung) Vergünstigungen für Private, Gemeinden, Vereine	Bund, Land	hoch	mittelfristig
20	Mobilitätsmanagement	Marktbelegung	Belegung des Gebrauchtwagenmarkts	1 2 6	Erhöhung der Transparenz am Gebrauchtwagenmarkt durch die Etablierung von Wissen und Technologie	Mobilitätszentrale / Diverse Akteure der Automobilbranche	mittel	mittelfristig
21	Mobilitätsmanagement	Mobilität der Zukunft	Benützen statt besitzen	1 2	Kooperationen mit Miet-/Abobietern Aushandlung spezieller Konditionen	Mobilitätszentrale Burgenland / Mobilitätsanbieter	niedrig	langfristig
22	Mobilitätsmanagement	Mobilität der Zukunft	Mobility as a Service	1 2	Kooperation mit Mobilitätsanbietern: Entwicklung von auf burgenländische Bedürfnisse zugeschnittenen Mobilitätsangeboten	Mobilitätszentrale Burgenland / Land, Mobilitätsanbieter	niedrig	langfristig

Nr.	Maßnahmenbereich	Aktivität	Tasks	Ziel	Maßnahmen	Zuständigkeit/ Beteiligte	Status
23	Rechtliche Grundlagen	Baurecht	Herstellung von Ladeinfrastruktur in Wohnhausanlagen und Betriebsgebäuden	1 2	Umsetzung der Vorgaben der Gebäuderichtlinie zu Leit- und Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge	Land Burgenland	in Bearbeitung
24	Rechtliche Grundlagen	Push- und Pull-Maßnahmen	Prüfung relevanter Maßnahmen und Erarbeitung eines Leitfadens	1 2	Vergünstigte Parkgebühren bzw. Befreiung von den Parkgebühren Erweiterung von Lieferzeiten und Lieferzonen für Elektrofahrzeuge Touristische Vergünstigungen Exklusive Zufahrten	Land	in Vorbereitung