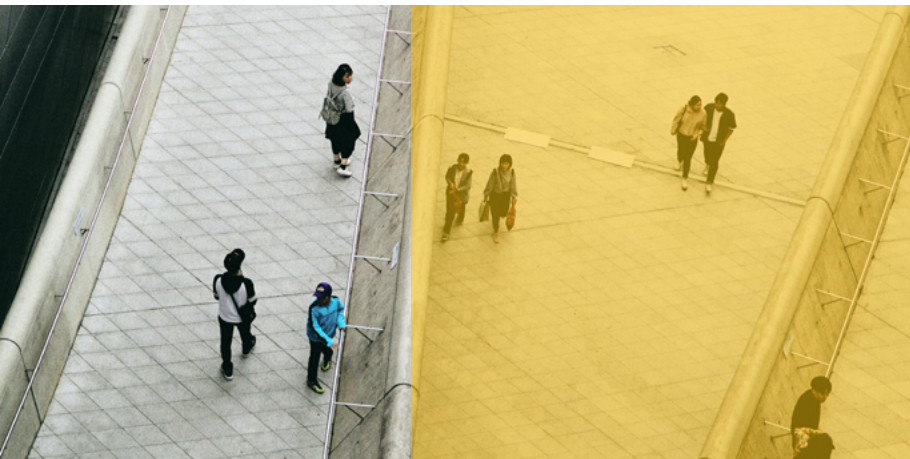


Anforderungen der Nutzer:innen an gesteuertes und bidirektionales Laden

Ergebnisse eines Crowdsourcings bei Bürger:innen
und Flottenverantwortlichen



Gesteuertes und bidirektionales Laden: Nutzer:innen können einer neuen Technologie auf die Sprünge helfen

Österreich hat sich das Ziel gesetzt, die Stromversorgung bis 2030 bilanziell zu 100% aus erneuerbaren Energieträgern zu beziehen. Konkret soll die jährliche Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien um 27 Terawattstunden (TWh) bis 2030 gesteigert werden, wovon 11 TWh auf Photovoltaik, 10 TWh auf Windkraft, 5 TWh auf Wasserkraft und 1 TWh auf Biomasse entfallen.¹ Der Großteil der erneuerbaren Energien ist witterungs- sowie jahres- und tageszeitenbedingt großen Schwankungen ausgesetzt. Dies stellt unser Energiesystem vor technische und organisatorische Herausforderungen.

Parallel dazu steigt die Anzahl der Neuzulassungen von E-Autos in Österreich, nach aktuellen Prognosen von 23.000 elektrisch betriebenen Autos im Jahr 2021 auf 68.500 im Jahr 2030.² Bereits 2021 hat Österreich mit 13,9% den dritthöchsten Anteil an E-Autos bei Neuzulassungen in der Europäischen Union.³

Deshalb hat der Klima- und Energiefonds in einem breiten Rechercheprozess unter Einbezug internationaler Expert:innen gemeinsam mit dem Open Innovation-Spezialisten winnovation und der Forschungsinitiative Green Energy Lab das **Thema gesteuertes und bidirektionales Laden als wichtiges Zukunftsfeld für eine geringere CO₂-Intensität** im Energiesektor identifiziert.

E-Autos haben ein großes Potenzial für die Stabilisierung der Stromnetze

Nicht nur können E-Autos nachhaltiger betrieben werden als herkömmliche, fossil betriebene Autos mit Verbrennungsmotor, die Stromnetze können künftig durch gesteuertes und bidirektionales Laden der E-Autos entlastet werden. Auch das trägt zur Ener-

giehende bei: Die Batterie der Autos wird entweder zu jenen Zeitpunkten geladen, an denen es am vorteilhaftesten ist (gesteuertes Laden) oder die Batterie wird als Zwischenspeicher genutzt, um gezielt Strom aus dem Netz aufzunehmen und zur geeigneten Zeit wieder in das Netz einzuspeisen (bidirektionales Laden). Durch diese sogenannte Fahrzeug-Netz-Integration oder auch vehicle-to-grid-(V2G)-Technologie ist es möglich, das Stromnetz zu stabilisieren – mithilfe einer großen Zahl an bereits vorhandenen Batteriespeichern.

Was muss passieren, damit Nutzer:innen von E-Autos mitmachen?

Die Chancen der neuen Technologie können aber nur dann genutzt werden, wenn sich viele Menschen entschließen, ihre Autobatterien zur Verfügung zu stellen. Unter welchen Bedingungen ist das realistisch? Diese Fragestellung ist weitgehend unbeantwortet und war deshalb 2021/22 im Zentrum einer Innovation Sandbox, die der Klima- und Energiefonds von winnovation und dem Green Energy Lab durchführen ließ.

Die Potenziale des gesteuerten und bidirektionalen Ladens, die Handlungsempfehlungen zum breiten Einsatz der Technologie in Österreich wie auch die genaue methodische Vorgehensweise sind in den Dokumenten „Das Auto als intelligenter Energiespeicher im integrierten erneuerbaren Energiesystem“, „Gesteuertes und bidirektionales Laden als Chance für die Energiewende“ und „Methodenhandbuch zur Umsetzung einer Innovation Sandbox“ detailliert nachzulesen. Alle Dokumente finden Sie unter <https://energieforschung.at/projekt/mitbeteiligung-von-nutzerinnen-buergerinnen-unternehmen/>.

¹ BMK, Pressemitteilung vom 17.3.2021 zum Erneuerbaren Ausbaugesetz

² <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/963319/umfrage/prognose-zu-pkw-neuzulassungen-in-oesterreich-nach-antriebsart/>

³ VCO: Pressemitteilung vom 20.12.21. VCO: Österreich hat bei neuen E-Pkw den dritthöchsten Anteil in der EU

Flottenmanager:innen und Mitarbeiter:innen in Unternehmen sind eine Schlüsselgruppe

Damit Innovation und vor allem technologische Innovation schnell breit eingesetzt werden kann, ist es wichtig möglichst frühzeitig Nutzer:innen ins Zentrum der Entwicklung zu stellen und aktiv mit einzubinden. Dadurch schafft man zum einen hohe Nutzer:innenakzeptanz und zum anderen können hinderliche Barrieren (zum Beispiel regulatorische Rahmenbedingungen, soziale Normen oder Verhaltensweisen) rechtzeitig erkannt und reduziert werden.

Eine Vielzahl von Unternehmen und deren Mitarbeiter:innen haben bereits Erfahrung mit dem Einsatz von E-Autos. Die E-Autoflotten der Unternehmen bieten aufgrund ihrer Größe einen guten Startpunkt für die künftige Anwendung von gesteuertem und bidirektionalem Laden. Gleichzeitig können über Unternehmen viele Bürger:innen, die dort Mitarbeiter:innen sind, erreicht werden, wodurch auch Bedenken aus dem privaten Nutzungskontext zur Sprache kommen.

Deshalb wurden **Flottenverantwortliche und Mitarbeiter:innen als Zielgruppe für das vorliegende Crowdsourcing ausgewählt.**

Methodische Eckpunkte der Innovation Sandbox

Ziel des vorliegenden Projektes war es, vor allem aus Nutzer:innensicht folgende Frage zu beantworten:

Wie muss gesteuertes und bidirektionales Laden gestaltet und kommuniziert werden, damit es künftig Akzeptanz und Unterstützung bei Nutzer:innen findet?

In sechs methodischen Schritten unter dem Titel Innovation Sandbox (Mehr Informationen zu der Methode der Innovation Sandbox finden Sie unter <https://energieforschung.at/projekt/mit-beteiligung-von-nutzerinnen-buergerinnen-unternehmen/>) wurden wesentliche Handlungsempfehlungen entwickelt. Im Folgenden werden die Ergebnisse des zweiten Schrittes, einem breiten Crowd-sourcing-Prozess unter Flottenverantwortlichen und Mitarbeiter:innen von Unternehmen, vorgestellt. Dabei wurde mittels offener und geschlossener Fragestellungen mithilfe eines Online-Tools nach Bedenken und Hindernissen im Zusammenhang mit gesteuertem und bidirektionalem Laden gefragt und die Antworten dann (unter anderem unter Anwendung von Pattern Recognition) ausgewertet.

Insgesamt haben **1.665 Personen aus ganz Österreich am Crowdsourcing** teilgenommen und von ihren Bedenken, Bedürfnissen und Anforderungen im Hinblick auf den Einsatz von gesteuertem und bidirektionalem Laden berichtet.

Das Crowdsourcing zu gesteuertem und bidirektionalem Laden im Überblick

Bei einem Crowdsourcing werden Beiträge von vielen Menschen zusammengetragen und dafür digitale Kanäle genutzt. Im Unterschied zu einem reinen quantitativen Online-Fragebogen werden auch offene Fragen gestellt, die mit freien Texten beantwortet werden können.



Zielsetzung der Nutzer:inneneinbindung:

Identifikation von Nutzer:innenbedürfnissen von Flottenverantwortlichen und Mitarbeiter:innen von Unternehmen in Bezug auf gesteuertes und bidirektionales Laden



Neun Wochen war das Crowdsourcing geöffnet – online von 27. September bis 21. November 2021



Es wurden sowohl **offene Textfragen gestellt**, welche von einem erfahrenen Team **semantisch analysiert und auf Muster untersucht wurden**, als auch **geschlossene Fragen**, welche statistisch ausgewertet wurden



Final wurden **drei große systemische Herausforderungen** identifiziert, welche die Basis für den Einsatz von gesteuertem und bidirektionalem Laden in Österreich bilden (siehe Seite 9)



1.665 Nutzer:innen aus ganz Österreich nahmen teil (davon haben 1.197 das Crowdsourcing vollständig beantwortet)

Eine große und diverse Zielgruppe wurde erreicht



Sowohl **Personen und Organisationen aus Ballungsräumen als auch aus dem ländlichen Raum** wurden erreicht, mit einem leichten Überhang des ländlichen Raums (55%).



Alle Bundesländer wurden erreicht, auf Niederösterreich (21%), Oberösterreich (17%), Salzburg (15%) und Wien (12%) entfielen prozentual die meisten Einreichungen.



Die große Mehrheit der Personen, die geantwortet haben, **war zwischen 36 und 55 Jahren alt (61%) und männlich (81%)**.



1.665 aktiv Teilnehmende



Teilnehmende kamen aus Unternehmen unterschiedlicher Größe, **die große Mehrheit (92%) aus KMUs**, was auch die österreichische Wirtschaftsstruktur sehr gut widerspiegelt. 52% der Teilnehmenden aus den KUMUs ist in einem Unternehmen mit weniger als neun Mitarbeiter:innen tätig.



2/3 der Rückmeldungen kamen von Flottenverantwortlichen, zum Beispiel Geschäftsführer:innen und Fuhrparkmanager:innen, **1/3 von Mitarbeiter:innen in Unternehmen**.

Nutzer:innen zeigen große Bereitschaft, gesteuertes und bidirektionales Laden umzusetzen

75%



Die Bereitschaft für gesteuertes und bidirektionales Laden ist als hoch einzuschätzen.

Mehr als 75% der Teilnehmenden (Flottenverantwortliche und Mitarbeiter:innen) können sich vorstellen, künftig gesteuertes und bidirektionales Laden in ihrer Organisation beziehungsweise in ihrem Unternehmen umzusetzen und sich aktiv zu beteiligen.

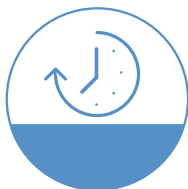
85%



Die wichtigste Motivation ist der Klima- und Umweltschutz.

Der überwiegende Teil der Mitarbeiter:innen (mehr als 85%) sind motiviert, gesteuertes und bidirektionales Laden umzusetzen, weil sie damit einen positiven Beitrag zu Klima- und Umweltschutz leisten möchten. Zudem ist sowohl Mitarbeiter:innen als auch Flottenverantwortlichen wichtig, dass gesteuertes und bidirektionales Laden in ein ganzheitliches Nachhaltigkeits- und Mobilitätskonzept von Unternehmen eingebettet wird.

8,5 h



Rund 8,5 Stunden pro Tag würden Mitarbeiter:innen das E-Auto zur Verfügung stellen.

Unter idealen Voraussetzungen – das bedeutet unter anderem, dass ausreichend Be- und Entladeinfrastruktur sowie eine entsprechende Vergütung bereitgestellt werden – würden Mitarbeiter:innen ihr E-Auto etwa 8,5 Stunden pro Tag zur Verfügung stellen und das bevorzugt am Firmengelände oder am Parkplatz zuhause.

Wahrgenommene Hürden liegen insbesondere in der Handhabung

Mitarbeiter:innen als auch Flottenverantwortliche erwarten sich eine hohe Restreichweite der Autobatterie

44% der Mitarbeiter:innen legen Wert auf mindestens 100 km durchgehend verfügbare Reichweite, wenn sie ihr Fahrzeug gesteuert und bidirektional laden. 55% der Flottenverantwortlichen und vor allem Geschäftsführer:innen erwarten, dass bei der Nutzung von gesteuertem und bidirektionalem Laden Unternehmensflotten immer einsatzbereit sind.



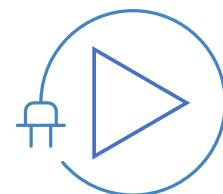
Mitarbeiter:innen befürchten, dass sie viel Zeit für das Suchen freier Ladesäulen aufwenden müssen

Gesteuertes und bidirektionales Laden verlangt nach einer dichteren Ladeinfrastruktur, da das E-Auto sowohl beim Be- als auch Entladen angesteckt sein muss. Aus diesem Grund haben knapp $\frac{3}{4}$ der teilnehmenden Mitarbeiter:innen Bedenken, dass sie länger freie Ladesäulen suchen müssen.



Flottenverantwortliche wollen keinen zusätzlichen Aufwand im Betrieb und wünschen sich einfache „Plug & Play“-Lösungen

Die Mehrheit der Flottenverantwortlichen will bei der Umstellung auf gesteuertes und bidirektionales Laden nur minimal eingebunden werden, da sie dieses nicht als ihre unternehmenseigene Aufgabe und Kompetenz sieht. 57% der Flottenverantwortlichen wünschen sich möglichst wenig Aufwand für das Unternehmen und erwarten einsatzbereite „Plug & Play“-Lösungen von Drittanbietern.



Unterstützung und Anreize werden erwartet



Mitarbeiter:innen und Flottenverantwortliche sind bereit, Parkplätze umzurüsten, erwarten sich dabei jedoch Unterstützung

76% der Mitarbeiter:innen würden ihr E-Auto gerne am Firmengelände ans Netz anschließen und 63% würden gerne ihren privaten Parkplatz für das gesteuerte und bidirektionale Laden nutzen. Die Flottenverantwortlichen würden dies unterstützen: 90% von ihnen würden am Unternehmensstandort Lademöglichkeiten schaffen, sowie 54% sogar an den privaten Parkplätzen der Mitarbeiter:innen. Nur bei öffentlichen Ladesäulen unterscheiden sich die Einstellungen: 13% der Mitarbeiter:innen möchten ihr Auto an einer öffentlichen Ladesäule anschließen, im Gegensatz dazu würden 68% der Flottenverantwortlichen die Firmenwagen auch an öffentlichen Ladesäulen gesteuert und bidirektional laden wollen. Beide Gruppen (Mitarbeiter:innen und Flottenverantwortliche) äußerten in ihren Beiträgen Bedenken in Hinblick auf finanzielle Aufwendungen für bauliche Maßnahmen und mögliche Schadensfälle, beispielsweise an der baulichen Infrastruktur oder dem Auto.



Mitarbeiter:innen wollen Abgeltung für Mehraufwand

Ein großer Teil der teilnehmenden Mitarbeiter:innen beschreiben in ihren Beiträgen, dass sie für das Zurverfügungstellen des Firmenwagens für gesteuertes und bidirektionales Laden eine monetäre Abgeltung möchten, weil sie vermuten, dass das Unternehmen davon profitiert. Konkret erwarten sie Abgeltungen in Form von einer monetären Vergütung pro geladener Minute (71%) und / oder eine monatliche Pauschale mit Mindestladezeitvorgabe (53%).



Flottenverantwortliche gehen davon aus, dass monetäre Anreize für Mitarbeiter:innen nicht von Unternehmen bezahlt werden

Ein großer Teil der teilnehmenden Flottenverantwortlichen betont die intrinsische Motivation der Mitarbeiter:innen und kann sich aktuell keine monetäre Vergütung pro geladener Minute (68%) und / oder eine monatliche Pauschale mit Mindestladezeitvorgabe (65%) für Mitarbeiter:innen vorstellen, die vom Unternehmen bezahlt wird.

Drei systemische Barrieren aus Sicht der Nutzer:innen



Batteriequalität und Haftungsfragen: Wie wirkt sich gesteuertes und bidirektionales Laden auf die Batterie aus? Wer haftet bei Schäden?

Unwissenheit und mangelnde Erfahrung zur Nutzung der Batterien und der Auswirkungen von gesteuertem und bidirektionalem Laden schaffen Unsicherheiten: 66% der Mitarbeiter:innen und 55% der Flottenverantwortlichen sorgen sich um leere oder nicht ausreichend geladene Batterien. Mitarbeiter:innen sowie Flottenverantwortliche nennen in ihren Beiträgen Befürchtungen, dass die Batterie durch gesteuertes und bidirektionales Laden rascher altert und weniger Ladezyklen realisiert werden können und haben Bedenken im Zusammenhang mit einer möglichen Überlastung der Batterie, wenn sowohl be- als auch entladen wird. Wenn diese Bedenken und Unsicherheiten beseitigt werden und sich das entsprechende Wissen um die Auswirkungen und das Verhalten der Batterien verbreitet hat, so kann davon ausgegangen werden, dass gesteuertes und bidirektionales Laden breiter eingesetzt werden wird.



Verfügbarkeit von Ladeplätzen: Wie wird sichergestellt, dass ausreichend erreichbare Ladeplätze vorhanden sind?

Flottenverantwortliche als auch Mitarbeiter:innen befürworten in ihren Beiträgen, dass die Batterie künftig sinnvoll in Stehzeiten der E-Autos genutzt wird, 77% der Mitarbeiter:innen schätzen den positiven Beitrag zur Umwelt und 94% der Flottenverantwortlichen nennen Nachhaltigkeit und den Beitrag zur Energiewende als hohe Motivation für den Einsatz von gesteuertem und bidirektionalem Laden für ihr Unternehmen. 43% der Mitarbeitenden befürchten länger nach freien Ladesäulen suchen zu müssen, wenn sie gesteuert und bidirektional laden möchten, zeitgleich haben 41% der Flottenverantwortlichen Bedenken, dass die Installation der Infrastruktur am Firmenstandort oder bei den Mitarbeiter:innen zu teuer sein könnte. Die Dichte der Ladeinfrastruktur, sowohl auf privaten Autostellplätzen, Firmengeländen sowie im öffentlichen Raum, muss sich jedoch für gesteuertes und bidirektionales Laden deutlich erhöhen, da die E-Autos sowohl beim Laden als auch Entladen angesteckt sein müssen. Offen ist, wer den finanziellen Mehraufwand für die Bereitstellung und Instandhaltung der Infrastruktur tragen soll.



Mehrwert für Stromnetze und Anbieterstrukturen: Wer profitiert von gesteuertem und bidirektionalem Laden am stärksten und sollte daher die Treiberrolle einnehmen?

Mitarbeiter:innen geben an, dass sie eine monetäre Vergütung, egal ob als Pauschale (53%) oder in Form einer Abrechnung pro Minute Ladezeit (71%) als Echtzeitabrechnung bezahlt, am meisten dazu motivieren würde, rasch auf gesteuertes und bidirektionales Laden umzusteigen. Jedoch können sich nur 32% der Flottenverantwortlichen eine minutengenaue Abrechnung und nur 35% eine monatliche Pauschale als Anreiz vorstellen. In der offenen Textabfrage gaben sie an, ihre Unternehmen könnten sich eine solche Abgeltung nicht leisten. Somit stellt sich die Frage: Welcher Akteur im Gesamtsystem profitiert am meisten, sollte daher in eine Treiberrolle gehen und auch entsprechende Anreize anbieten? Sobald diese Wertschöpfungskette beziehungsweise das Wertschöpfungsökosystem entwickelt wurde und die Wirtschaftlichkeit für die Stakeholder gegeben ist, ist zu erwarten, dass gesteuertes und bidirektionales Laden gut angenommen werden wird.

Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:

Klima- und Energiefonds
Leopold-Unger-Platz 2/1/Top 142, 1190 Wien

Verfasser:innen:

winnovation consulting gmbh:

Bettina Gerbl
Gertraud Leimüller
Lena Müller-Kress
Johanna Rohrhofer

Forschungsinitiative Green Energy Lab:

Francois Laurent
Lisa Wolf
Susanne Supper

Das Crowdsourcing sowie die Dokumentation der Ergebnisse wurden im Auftrag des Klima- und Energiefonds durchgeführt und erstellt.

Grafische Gestaltung:

winnovation consulting gmbh

Fotos: alle unsplash.com

Titelseite: Haley Truong (oben), Chuttersnap (unten)

Seite 9: thisisengineering Raeng (oben), Ernest Ojeh (Mitte), Thomas Reaubourg (unten)

Wien, April 2022