

World Energy Council Austria

Young Energy Professionals (YEP)

Endbericht

Arbeitsgruppe: E-Mobilität

**Titel: Trendanalyse „Flexibilitäten-Nutzung
in der Elektromobilität“**

Über Young Energy Professionals bei WEC Austria

Die Young Energy Professionals (YEP) bilden das interdisziplinäre Netzwerk junger Berufstätiger im WEC Austria. Gegründet "von jungen Menschen für junge Menschen" auf dem Weltenergiekongress 2007 in Rom, sind die Ziele der Young Energy Professionals

- faktenbasiert Wissen zu energiewirtschaftlichen Themen zu vermitteln,
- ein fachlich übergreifendes Netzwerk aufzubauen,
- junge Entscheidungsträger und Meinungsbildner sowie den energiewirtschaftlichen Nachwuchs anzusprechen,
- Erfahrungs- und Wissensaustausch innerhalb des WEC-Netzwerks zu ermöglichen sowie
- die internationalen Aktivitäten der Future Energy Leaders Community von WEC zu unterstützen.

WEC Austria beschloss im Jahr 2015 eine nationale YEP-Gruppe zu etablieren. Zum einen unterstützen die YEP von WEC Austria die Arbeiten der internationalen Nachwuchsorganisation des World Energy Council. Zum anderen werden auf nationaler Ebene Lösungsvorschläge zu verschiedenen energiewirtschaftlichen Fragestellungen erarbeitet. Hierbei deckt ein interdisziplinärer Pool an jungen Berufstätigen der Energiewirtschaft vielfältige Themenbereiche ab. Ein Board unterstützt und begleitet die YEP.

Auf internationaler Ebene treffen sich die YEP zwei Mal im Jahr auf Einladung eines Mitglieds. Auf internationaler und nationaler Ebene finden zudem Telefonkonferenzen und Netzwerktreffen statt.

Ein YEP Zyklus dauert etwa drei Jahre. Danach werden die YEP Programmteilnehmer in die YEP-Alumni-Community aufgenommen.

ARBEITSGRUPPE

E-Mobilität

TITEL DER ARBEIT

**Trendanalyse: Flexibilitäten-Nutzung in der
Elektromobilität**

AUTOR:INNEN

Otto Rezac

Daniel Schiferer

Richard Schindler

Über die Autoren

Daniel Schiferer

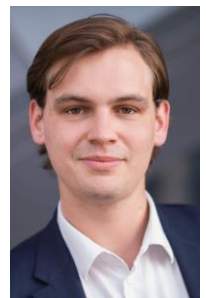
Daniel Schiferer ist Experte für Infrastruktur Asset Management und leitet ein Team im Asset Management bei der ÖBB-Infrastruktur AG. Er gestaltet strategische und finanzielle Rahmenbedingungen für eine zukunftsorientierte Schieneninfrastruktur und verantwortet die Steuerung komplexer Investitions- und Instandhaltungsprojekte. In der Vergangenheit umfassten seine Aufgabengebiete die Leitung länderübergreifender, produktioneller Projekte sowie die Umsetzung konzernweiter Initiativen in den Bereichen erneuerbarer Energien und E-Ladeinfrastruktur. Als ehemaliger fachlicher Assistent im Top-Management agierte Schiferer mehrere Jahre als Schnittstelle zwischen Strategie, Technik und Steuerung. Seine Karriere bei den ÖBB begann er im konzernweiten Traineeprogramm.



Seine akademischen Grundlagen erwarb Schiferer im internationalen Masterstudiengang *Energy and Transport Management* an der FH Joanneum. Ein Auslandssemester an der Glasgow Caledonian University in Schottland am Department Energy and Environmental Management vertiefte seine internationale Perspektive auf nachhaltige Infrastruktur- und Energiesysteme.

Otto Rezac (Leiter der Arbeitsgruppe)

Otto Rezac ist seit 10 Jahren im Bereich der Energiewirtschaft tätig. Von 2015 bis 2017 war er für die EVN AG im Bereich E-Mobilität und Energieeffizienz beschäftigt. Von 2017 bis 2021 war er als Generalsekretär für den Bundesverband Elektromobilität Österreich (BEÖ) tätig und hat in diesem Zuge insbesondere den Aufbau der in Europa etablierten Markttrollen in Österreich mitgestaltet. Für die E-VO eMobility GmbH, ein Joint Venture von sieben Österreichischen Landesenergieversorgern und Stadtwerken, welches als IT-Dienstleistungsunternehmen Software zur Verwaltung von Ladeinfrastruktur und Ladeverträgen herstellt, ist Otto Rezac seit der Gründung im Jahr 2021 als „Head of Sales“ und Prokurist tätig.

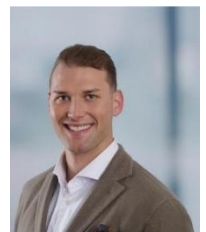


Otto Rezac hat berufsbegleitend internationale Wirtschaftsbeziehungen mit einem Schwerpunkt auf Zentral- und Osteuropa an der FH-Burgenland studiert. Im Zuge seines Masterstudienganges, hat er den Einfluss der Elektromobilität auf die Geschäftsfelder der Energieversorgungsunternehmen am Beispiel Österreich untersucht.

Richard Schindler

Seit 2022 ist Richard Schindler bei AVL List GmbH in Graz tätig und in seiner aktuellen Rolle als Global Product Manager für die strategische Planung, Entwicklung und Markteinführung von Produkten im Bereich Load Systems und Batteriesicherheit verantwortlich.

Schindler studierte *Montanmaschinenbau* und *Industrielle Energietechnik* an der *Montanuniversität Leoben*, mit einem Auslandsaufenthalt an der *Politecnico di Torino*. Im Laufe seines Studiums war er u.a. in der Öffentlichkeitsarbeit der Hochschule, für die Unternehmensberatung *A.T. Kearney* und bei *icons – consulting by students* tätig. Während seines Masterstudiums durchlief er im Rahmen der *Delta Akademie* eine Managementausbildung mit der *Universität St. Gallen* und die Ausbildung zum *Energy Manager Junior* des *TÜV Austria*. Aktuell studiert er berufsbegleitend *Innovationsmanagement* an der *FH CAMPUS 02* in Graz.



Abkürzungsverzeichnis

AIT	Austrian Institute of Technology
AFIR	Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe
BEÖ	Bundesverband Elektromobilität Österreich
BMK, nun BMIMI	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie; seit Jänner 2025 Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur
CO ₂	Kohlendioxid
E-Control	Energie-Control Austria für die Regulierung der Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft
E-Fahrzeuge / EVs	Elektrofahrzeuge
E-Mobilität	Elektromobilität
EIWG	Elektrizitätswirtschaftsgesetz
EU	Europäische Union
Mio.	Millionen
MW	Megawatt
ÖAMTC	Österreichischer Automobil-, Motorrad- und Touring Club
OCPP	Open Charge Point Protocol
OEM	Original Equipment Manufacturer
TOR	Technische und organisatorische Regeln
TU	Technische Universität
TWh	Terrawattstunden
V2G	Vehicle to Grid
V2D	Verband der deutschen Elektrotechniker
V2X	Vehicle-to-Everything
VPP	Virtual Power Plants
VW	Volkswagen
WEC	World Energy Council
YEP	Young Energy Professional

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis.....	7
Tabellenverzeichnis	7
1. Einleitung	8
1.1 Ziel der Trendanalyse	8
1.2 Methode	8
1.3 Befragte Expertinnen und Experten	9
1.4 Definition: Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität.....	10
2 PESTEL	11
2.1 Politische Einflussfaktoren	11
2.1.1 Ist-Zustand auf EU-Ebene.....	11
2.1.2 Ist-Zustand auf nationaler Ebene	12
2.1.3 Soll-Zustand.....	13
2.2 Ökonomische Einflussfaktoren.....	14
2.2.1 Erwartetes Flexibilitätspotenzial	14
2.2.2 Szenarien-Analyse: Privathaushalt	16
2.2.3 Spotpreis-Entwicklung als Basis für Rückspeisepotenzial	19
2.3 Sozio-kulturelle Einflussfaktoren	20
2.4 Technologische Einflussfaktoren	21
2.4.1 Einfluss auf Fahrzeug und Batterie	21
2.4.2 Einfluss auf das Stromnetz	23
2.5 Ökologische Einflussfaktoren.....	27
2.5.1 Ökologische Herausforderungen durch Batteriespeicher	28
2.5.2 Ökologisches Einsparungspotential Flexibilitäten-Nutzung (Erzeugung)	28
2.5.3 Ökologisches Einsparungspotential Flexibilitäten-Nutzung (Beispiel BEVs).....	30
2.6 Rechtliche Einflussfaktoren.....	31
2.6.1 Regulatorische Rahmenbedingungen, Normen und Marktintegration.....	32
2.6.2 Richtlinie für Netzwerk- und Informationssysteme (NIS2).....	32
2.6.3 Datenschutz.....	33
3 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen.....	34
4 Literaturverzeichnis	37
5 Anhang: Transkribierte Experteninterviews	40

5.1	AIT Austrian Institut of Technology GmbH	40
5.2	AVL List GmbH	49
5.3	Bundesverband Elektromobilität Österreich	58
5.4	CyberGrid GmbH	67
5.5	E-VO eMobility GmbH.....	76
5.6	Forschungsinitiative Green Energy Lab	86
5.7	Österreichischer Automobil-, Motorrad- und Touring Club (ÖAMTC)	94

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Rückspeisefähige Energiemenge anhand von Szenarien (eigene Darstellung)	15
Abbildung 2: Rückspeisefähige Leistung anhand von Szenarien (eigene Darstellung)	16
Abbildung 3: (Jahres-Einsparung für vier Nutzungsprofile 2020-2024; (Hirschbichler, 2024).....	17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Im Rahmen der Analyse befragte Expertinnen und Experten und deren Unternehmen/Institution	9
Tabelle 2: Unterschiedliche Szenarien-abhängige Einsparungspotenziale von 2020 bis 2024 (Hirschbichler, 2024)	18
Tabelle 3: Handlungsempfehlungen pro Dimension und Zeithorizont für Umsetzung (eigene Darstellung)	36

1. Einleitung

Auf Grundlage der gesetzlichen Rahmenbedingungen, des steigenden Marktangebots an elektrischen Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur, sowie der steigenden Kundennachfrage nach Elektrofahrzeugen ist davon auszugehen, dass sich der Markthochlauf der Elektromobilität wie prognostiziert exponentiell entwickeln wird. Daher erscheint eine Betrachtung des Energieflexibilisierungspotenzials durch die Einbindung von Elektrofahrzeugen in das Energiesystem als äußerst sinnvoll.

Im Zuge der vorliegenden Trendanalyse zur Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität (E-Mobilität) der gleichnamigen Arbeitsgruppe bestehend aus Rezac Otto (E-VO eMobility GmbH), Schiferer Daniel (ÖBB-Infrastruktur AG) und Schindler Richard (AVL List GmbH), die im Zuge des vierten Arbeitszykluses des Young Energy Professional (YEP) Programms des World Energy Council (WEC) Austrias, entstanden ist, wurden unterschiedliche Akteure der österreichischen Energiebranche befragt. Zu diesem Zweck wurden die Interviewpartnerinnen und Interviewpartner im Rahmen eines semi-strukturierten Experteninterviews mithilfe des PESTEL-Frameworks zu ihren Einschätzungen, rund um die Flexibilitäten-Nutzung und ihren Auswirkungen auf die heimische Energiebranche befragt. Unterstützung wurde der Arbeitsgruppe dabei durch ihre Mentorin Theresia Vogl zuteil.

Die YEP verstehen sich als interdisziplinäres Netzwerk junger Berufstätiger aus dem gesamten Spektrum der Energiebranche, die eine Energiezukunft mitgestalten möchten. Sie wirken als „junge Stimme der Energiewirtschaft“ an der Arbeit des WEC bzw. von WEC Austria mit und liefern Impulse.

1.1 Ziel der Trendanalyse

Die Arbeitsgruppe stellt sich die Frage, wie die Integration von Elektrofahrzeugen (BEV) das Stromnetz beeinflusst und wie diese Flexibilitäten zukünftig nutzbar gemacht werden können. Unter der Annahme, dass im Jahr 2030 rund 1,6 Millionen Fahrzeuge (1/3 Drittel des Fahrzeugbestandes) in Österreich elektrisch unterwegs sein werden und ein Mehrbedarf von rund 4,3 TWh, das sind rund 7% des Jahresstrombedarfs, erforderlich sein wird, stellt sich insbesondere die Frage wie diese zukünftig intelligent genutzt werden können, um das System (vor allem Strom-Infrastruktur) zu entlasten und einen wirtschaftlichen und sozio-ökonomischen Mehrwert zu generieren.

Als Zielgruppe des zugrunde liegenden Berichts, wird das Ökosystem der Elektromobilität definiert. Hierzu zählen unter anderem politische Entscheidungsträger, Technologiegeber, sowie die Energiewirtschaft. Ein Teilziel der Trendanalyse ist es, der neu geformten österreichischen Regierung, eine vielseitige, aber dennoch kondensierte und damit entscheidungsvorbereitende Auskunft über die aktuellen Entwicklungen in diesem Bereich in der österreichischen Energiebranche zu geben.

1.2 Methode

Um möglichst viele Aspekte dieser komplexen Materie zu betrachten, die neben der notwendigen Infrastruktur, politischer Vorgaben und Gesetze, genauso das Mitwirken von Prosumenten benötigt, wurde das PESTEL-Framework bei der Durchführung der Experteninterviews gewählt. Prosumenten (engl. Prosumer) sind „Konsumenten, die zugleich Produzenten sind, oder auch Produzenten, die zugleich als Konsumenten auftreten“ (Gabler Wirtschaftslexikon). Die angewandte Methode wird zu Beginn von Abschnitt 2 näher erläutert.

Die zwischen April und Dezember 2024 geführten Experteninterviews wurden jeweils unter Zustimmung der Interviewpartnerinnen und Interviewpartner aufgezeichnet, im Anschluss transkribiert, zusammengefasst und anschließend den Expertinnen und Experten zur Verfügung gestellt. Dies dient

einerseits der Ergebnissicherung, sowie der besseren Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Aussagen der jeweiligen Gesprächspartnerinnen und -partner. Die Expertinnen und Experten haben sich zudem bereiterklärt auch namentlich im Zuge der Analyse genannt zu werden, um deren Aussagekraft zu stärken.

1.3 Befragte Expertinnen und Experten

Um eine fundierte Trendanalyse bieten zu können, wurde ein fachlich möglichst breites Spektrum an Vertreterinnen und Vertretern unterschiedlicher Unternehmen und Institutionen befragt. Dazu zählen Expertinnen und Experten der in Tabelle 1 abgebildeten Unternehmen/Institutionen (in alphabetischer Reihenfolge).

Tabelle 1: Im Rahmen der Analyse befragte Expertinnen und Experten und deren Unternehmen/Institution

Institution	Befragte Expertinnen und Experten
AIT Austrian Institute of Technology GmbH	DI Daniel Stahleder / Dr. Carlo Corinaldesi
AVL List GmbH (AVL)	DI Martin Engelbrecht / DI Ingo Hausberger
BEÖ / Linz AG	DI Andreas Reinhardt
CyberGrid GmbH	DI (FH) Alexander Kofink
E-VO eMobility GmbH	DI Christian Eugster
Forschungsinitiative Green Energy Lab	DI Susanne Supper
Österreichischer Automobil-, Motorrad- und Touring Club (ÖAMTC)	Marcella Kral

1.4 Definition: Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität

Unter dem Begriff Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität versteht die Arbeitsgruppe das Nutzbarmachen von Produktions- und Speicherkapazitäten „fahrzeug- und netzseitig“. Im Zuge der Experteninterviews wurden die Gesprächspartnerinnen und -partner eingangs um eine Definition dieses Begriffes gebeten, um vorab eine Gesprächsbasis zu etablieren. Die Definitionen bzw. Beschreibungen der einzelnen befragten Expertinnen und Experten werden im Nachfolgenden kurz erläutert und die Kernaussagen schließlich zusammengefasst.

Andreas Reinhardt, einerseits Vorsitzender des BEÖ und andererseits Bereichsleiter der Energiedienstleistungen bei der Linz AG, beschreibt den Begriff folgendermaßen: „Die Flexibilisierung oder die Flexibilität, die durch Elektromobilität erreichbar ist, ergibt sich [...] aus der Speicherkapazität, die entsteht und die in beiden Energieflussrichtungen genutzt werden kann oder genutzt wird. Die eine Flussrichtung ist das Laden dieser Batteriekapazitäten. Das andere ist die Entladung oder die Netzstützung und die Bereitstellung von Energie, die gespeichert ist.“ Auch für Christian Eugster von der E-VO eMobility GmbH geht es darum, „dass man die Batterien, die in den Fahrzeugen verbaut sind, als Energiespeicher nutzt und entweder zum Speichern von Energie oder zum Ausspeichern Energie nutzbar macht.“

Marcella Kral, Senior Sales & Account Manager vom ÖAMTC versteht darunter „die optimale Auslastung der vorhandenen Energie und das Ganze flexibel.“ Alexander Kofink von der CyberGrid GmbH geht einen Schritt weiter und sieht darin „ein weitestgehend ungenutztes Asset, nämlich die Batterie im Elektrofahrzeug, Stichwort Timesharing, vielfältigen Use Cases und Vermarktungsfällen zugänglich zu machen“. Für Kofink ist Flexibilität „ein Verbraucher, ein Erzeuger oder ein Speicher, [...] den man mit Sollwertvorgaben beeinflussen kann und das System sozusagen dann auf den Markt bringt, um so zusätzliche Wertschöpfung zu generieren, das System per se zu stützen, CO₂-Emissionen einzusparen und letztlich die Klimazukunft auch dadurch zu ermöglichen.“ Auch Carlo Corinaldesi vom AIT bezieht sich „auf die Fähigkeit, Anpassungsfähigkeit der Ladevorgänge von [...] Elektrofahrzeugen, an die Bedürfnisse des Stromnetzes und an die verfügbare Energieversorgung, um die Effizienz der Nutzung der Energie zu fördern und die Netzstabilität natürlich zu unterstützen.“

Zusammengefasst verstehen die Expertinnen und Experten unter Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität die Möglichkeit, die in den Batterien von Elektrofahrzeugen gespeicherte Energie sowohl zum Laden als auch zur Entladung gezielt und flexibel zu steuern. Dies beinhaltet die Anpassung der Ladevorgänge an die Bedürfnisse des Stromnetzes, die Nutzung der Batterien als Speicher für eine optimierte Energienutzung sowie die Schaffung von Mehrwert durch die Vermarktung dieser Flexibilität. Ziel ist es, durch diese Anpassungsfähigkeit die Netzstabilität zu unterstützen, CO₂-Emissionen zu reduzieren und die Energiewirtschaft insgesamt effizienter zu gestalten.

2 PESTEL

Die einzelnen Buchstaben des Akronym PESTEL, welches eine Erweiterung der STEP-Analyse darstellt, stehen dabei jeweils für die englischen Begriffe Political (Politisch), Economical (Ökonomisch), Social (Sozio-Kulturell), Technical (Technisch) und Legal (Rechtlich).

Dieses Framework soll dabei unterstützen, möglichst vielseitige Analysen durchzuführen, in denen alle relevanten Aspekte betrachtet werden. Wie eingangs beschrieben, wurden die durchgeführten Experteninterviews in einer semi-strukturierten Art und Weise durchgeführt, was wiederum bedeutet, dass es zwar ein im Vorfeld antizipiertes Konzept gibt, welches über ein dezidiertes Forschungsinteresse und ausformulierte Fragen verfügt, im Verlauf des Gesprächs jedoch davon abweichen darf. Dieser Ansatz wurde einerseits gewählt, um den unterschiedlichen Expertinnen und Experten die Möglichkeit zu geben, ihren jeweiligen Fachbereich vertieft auszuführen und andererseits, um der Arbeitsgruppe die Möglichkeit zu geben, bestimmte Aspekte durch gezieltes Nachfragen zu vertiefen. Das Konzept inkl. gestellter Fragen kann im Anhang eingesehen werden.

2.1 Politische Einflussfaktoren

Die Basis für die Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität bilden entsprechende Rechtsnormen, die auf politischer Ebene, einerseits durch die Europäische Union (EU) initiiert werden und in weiterer Folge in nationales Recht überführt werden.

2.1.1 Ist-Zustand auf EU-Ebene

In der Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (AFIR) vom 13. September 2023, wurde ein Rahmen für die einheitliche Weiterentwicklung von Ladeinfrastruktur innerhalb der europäischen Union geschaffen (AFIR , 2023).

Auf dieser Verordnung basierend, soll seitens der Mitgliedstaaten eine regelmäßige Bewertung über den potenziellen Beitrag von Elektromobilitäten zur Flexibilität im Energiesystem erfolgen. Mit der Zielsetzung Elektrofahrzeuge intelligent mit dem Stromnetz zu verbinden, sollen geeignete Maßnahmen definiert werden, die die Infrastrukturplanung mit der Netzplanung in Einklang bringen. Konkret sind im Rahmen des nationalen Strategierahmens Maßnahmen zu definieren, die aufbauend die geografische Verteilung von bidirektional nutzbaren Ladepunkten regeln und zum nutzbar machen von Flexibilitäten im Energiesystem führen (AFIR , 2023, S. Art.15 (3)).

Im Rahmen der nationalen Berichterstattung war bis zum 30. Juni 2024 und danach alle drei Jahre zu bewerten, inwieweit Elektrofahrzeuge in Kombination mit der zu errichtenden Ladeinfrastruktur zu einer höheren Flexibilität im Energiesystem führen und welcher Beitrag dadurch zum Regelreservemarkt geleistet wird. Im Zuge dieser Bewertung soll sowohl öffentliche als auch private Ladeinfrastruktur einbezogen werden. Der Regulierungsbehörde, welche im Falle Österreichs die E-Control darstellt, kommt hierbei die Aufgabe der eigentlichen Bewertung zu. Die Mitgliedsstaaten wiederum haben Maßnahmen zu ergreifen, die den erforderlichen Aufbau betreffen. Die Bewertung und die Maßnahmen werden durch die Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber in den Netzentwicklungsplänen abgebildet und sollen sicherstellen, dass die Stromnetze den zukünftigen Anforderungen genügend ausgebaut sind. Hierdurch soll die Verfügbarkeit von bidirektionalen Ladepunkten, die die Basis der Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität bilden, gesteigert werden (AFIR , 2023, S. Art. 15).

2.1.2 Ist-Zustand auf nationaler Ebene

Die Umsetzung auf nationaler Ebene in Österreich, spiegelt sich einerseits im „Sofortprogramm: Erneuerbare Energie in der Mobilität“, (2022) sowie im nationalen Strategierahmen (2024) als Erfüllung der Umsetzungsverpflichtung aus der AFIR wider.

Das Sofortprogramm setzt den Mobilitätsmasterplan 2030 des Bundesministeriums für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI) mit dem „Fit for 55“-Paket der europäischen Union in Bezug. Die darin erarbeiteten Maßnahmen rund um E-Mobilität und Netzentgelte, sehen die Ausarbeitung eines neuen Strommarktdesigns vor. So sollen im Rahmen der Ausgestaltung der Netzentgelte durch die Regulierungsbehörde, Anreize für die Flexibilitäten-Nutzung gesetzt werden. Die Ausnutzung der bestehenden Netzkapazitäten durch die Einführung von flexiblen und unterbrechbaren Tarifen, wird Endnutzerinnen und Endnutzern die Möglichkeit geben, an der Energiewende zu partizipieren. Für die Umsetzung des Sofortprogrammes ist das BMIMI, sowie davon abgeleitet die E-Control verantwortlich (Sofortprogramm: Erneuerbare Energie in der Mobilität, 2022).

Um diese politischen Zielsetzungen in geltendes Recht zu gießen, dient das Elektrizitätswirtschaftsgesetz (EiWG), welches seit Jänner 2024 als Begutachtungsentwurf vorliegt. Dieses regelt in den Zielen und Grundsätzen für den Elektrizitätsmarkt, dass die Beteiligung von Konsumentinnen und Konsumenten, durch die Möglichkeiten zur Laststeuerung und die flexible Energieerzeugung und Speicherung ermöglicht wird. Auch eine entsprechende Monetarisierung und eine nachfrage- bzw. angebotsbasierte Bepreisung wird hierbei vorgesehen. Weiters vorgesehen ist die Flexibilisierung von Angebot und Nachfrage durch die Energiespeicherung und Aggregation, sowie durch die Schaffung einer Möglichkeit zur Lastgangverschiebung. Möglich gemacht werden soll dies durch die Fähigkeit der Erzeuger und Verbraucher zur Erbringung von Flexibilisierungsleistungen (EiWG, 2024).

Als Ergebnis, aus dem in der AFIR geforderten Prozess, dient der nationale Strategierahmen für Österreich, der die Erfüllung der Umsetzungsverpflichtung Österreichs regelt. Im Zuge des Strategierahmens wurde definiert, dass zu errichtende Ladepunkte und der Betrieb von Ladepunkten in der Art und Weise stattzufinden haben, dass sie einen Beitrag zur Flexibilität des Energiesystems, sowie zur Durchdringung des Stromnetzes leisten (Nationaler Strategierahmen für Österreich, 2024). Der nationale Strategierahmen streicht hierbei explizit Projekte heraus, die für einen „Best Practice“-Ansatz der Einbindung von Elektromobilität in das Stromnetz und das Flexibilisierungspotenzial herangezogen werden können. Das Leitprojekt „Car2Flex“ mit Laufzeit bis Ende 2024, untersucht hierbei E-Carsharing, E-Unternehmensflotten, sowie Privatpersonen, wobei der Hauptfokus auf der Bereitstellung von Flexibilitäten durch bidirektionales Laden liegt.

2.1.3 Soll-Zustand

Eine Veröffentlichung aus dem Jahr 2022, welche in Zusammenarbeit zwischen dem Klima- und Energiefonds und dem Green Energy Lab entstanden ist, setzt Rahmenbedingungen und Handlungsempfehlungen, um eine breite Nutzung und die Steuerbarkeit von bidirektionalem Laden zu gewährleisten. In diesem Zuge wurden sieben konkrete Handlungsempfehlungen definiert, die in Angriff genommen werden sollen. Diese Handlungsempfehlungen hängen unmittelbar, bzw. mittelbar mit dem politischen und in weiterer Folge regulatorischem Umfeld zusammen. Als Basis sollen nationale Demonstrationsprojekte geschaffen werden, die auf die Systemeffekte von gesteuertem und bidirektionalen Laden eingehen. Weiterführend soll sich Österreich aktiv auf Ebene der Europäischen Union, für die Weiterentwicklung des Rechtsrahmens einsetzen. Davon abgeleitet, soll das regulatorische Umfeld geschaffen und Standards in Österreich definiert werden. Für eine Etablierung im wirtschaftlichen Kontext, sollen Unterstützungsmechanismen für eine massenmarktaugliche Nutzung geschaffen werden (winnovation consulting gmbh; Forschungsinitiative Green Energy Lab, 2022).

Aus den in der YEP-Arbeitsgruppe geführten Experteninterviews ergibt sich, dass die Grundlage für die Nutzbarkeit von Flexibilitäten im politischen und regulatorischen Umfeld gesehen wird. Insbesondere für die Entwicklung entsprechender Richtlinien und Standards, ist die politische Dimension von großer Bedeutung, da diese dafür entscheidend ist, die Nutzung massenmarktauglich zu machen. Diese Aussage wird durch alle Interviewpartner unterstützt. Aus Sicht von Andreas Reinhardt (BEÖ), geht es im politischen Prozess insbesondere darum einen Interessenausgleich zu schaffen und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Hier sind aus Sicht von Reinhardt im EIWG bereits viele Maßnahmen definiert worden, die diesen Anspruch verfolgen. Aus Sicht von Marcella Kral (ÖAMTC), ist es erforderlich, eine Möglichkeit zur Partizipation durch den politischen Prozess zu schaffen. Aus Sicht von Carlo Corinaldesi (AIT), bedarf es einer klaren politischen Linie, um den unterschiedlichen Marktteilnehmern langfristige Planungssicherheit zu geben. Die Expertinnen und Experten sind sich einig, dass der politische Prozess die notwendige Grundlage für eine Marktdurchdringung schaffen muss.

2.2 Ökonomische Einflussfaktoren

Für die netzdienliche Gestaltung von Ladevorgängen, die maßgeblich von der Akzeptanz der Nutzerinnen und Nutzer abhängt, bestehen aktuell wenig Anreize. Ohne die Möglichkeit einer Leistungsmessung, werden die Ladetarife zeit- und leistungsunabhängig abgebildet. Hingegen würden zeitvariable Energietarife einen wichtigen Beitrag leisten, welche ein netzdienliches Verhalten zur Folge hätten. Die aktuelle Verteilnetzsituation führt dazu, dass die Gleichzeitigkeit von individuell optimierten Ladevorgängen zu einer extra Belastung für das Verteilnetz führen (Samm , Vopava-Wrienz, & Kienberger, 2025).

Um ein Flexibilitäts-Potenzial für den österreichischen Markt ableiten zu können, lohnt sich ein Blick auf Berechnungen, die für Deutschland angestellt wurden. Laut einem im Oktober 2024 erschienen Bericht der Forschungsinstitute Fraunhofer ISI und ISE für T&E, kann die V2G-Technologie das deutsche Energiesystem bis 2040 jährlich um 8,4 Milliarden Euro entlasten (Siehe dazu im Abschnitt Ökologische Einflussfaktoren). EU-weit würde sich die Einsparung auf 22 Milliarden Euro pro Jahr belaufen, was einer Senkung der Kosten für Bau und Betrieb des EU-Energiesystems um 8 Prozent entspräche. Zwischen 2030 und 2040 wird von einer Gesamteinsparung EU-weit in Höhe von 100 Milliarden Euro ausgegangen (Fraunhofer ISE & Fraunhofer ISI, 2024). Auf Basis der gegebenen Proportionalität im rückspeisefähigen BEV-Bestand und bei der Gesamtbevölkerungszahl, zwischen den Ländern Deutschland (15 Millionen BEV und ~84 Millionen Einwohner 2030) und Österreich (1.6 Millionen BEV und ~9,4 Millionen 2030), lässt sich ein Verhältnis von 1:10 zwischen den beiden Ländern ableiten. Dieses Verhältnis würde einer jährlichen Einsparung im österreichischen Energiesystem in Höhe von 840 Mio. Euro entsprechen (oder das Potenzial für einen beschleunigten Umbau bieten).

Die Netzwerk- und Gebührenstruktur bedarf ebenfalls einer Anpassung, um den Einsatz von Energiespeichern und deren Wirtschaftlichkeit zu optimieren. Als wichtige Basis hierfür wird der Einsatz von intelligenter Ladeinfrastruktur festgestellt, die zu einer Entlastung des Verteilnetzes führt. Das netzdienliche Verhalten kann durch verschiedene Tarifmodelle monetarisiert werden, welches das Netztarifmodell, sowie einem zeitvariablen Netztarif und den Leistungspreis in die Berechnung einbezieht (Samm , Vopava-Wrienz, & Kienberger, 2025).

2.2.1 Erwartetes Flexibilitätspotenzial

Basierend auf der Ausarbeitung des Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) Forum Netztechnik/Netzbetrieb, wird im Zuge der Trendanalyse das Flexibilitätspotenzial für den österreichischen Markt heruntergebrochen. Diesbezüglich wird einerseits ein Anteil der „rückeinspeisefähigen“ Fahrzeuge, gemessen an der Entwicklung des Gesamtbestandes an Elektrofahrzeugen betrachtet. Der rückeinspeisefähige BEV-Fahrzeugbestand wird in ein Verhältnis mit der durchschnittlich zur Verfügung stehenden Batteriegröße gesetzt (Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN) , 2024).

Entsprechend dem Sofortprogramm der Österreichischen Bundesregierung, soll der Fahrzeugbestand bis zum Jahr 2030 bereits auf 1,6 Millionen BEV anwachsen (Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, 2022). Für die Berechnung des Potenzials, hat der VDE in der herangezogenen Ausarbeitung eine durchschnittliche Batteriekapazität von 60 kWh angenommen. Weiterführend wird eine durchschnittliche Tagesfahrleistung von 40 km und ein durchschnittlicher Verbrauch von 20 kWh/ 100km angenommen. Aus dieser Annahme ergibt sich, dass für das Mobilitätsbedürfnis 13% der durchschnittlichen Batteriekapazität erforderlich ist. Zusätzlich kann angenommen werden, dass die bidirektionale Nutzung des Fahrzeugs überwiegend zu Hause stattfinden

wird. Hierfür werden 10 kW Einspeiseleistung angenommen (Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN) , 2024). Es ist davon auszugehen, dass diese Annahmen auch auf Österreichs E-Fahrzeugflotte zutreffen.

Entsprechend der vorweg getroffenen Annahmen wird in Österreich von einem theoretischen Potenzial in Höhe von 16 GW Rückspeiseleistung bzw. 57,6 GWh einspeisefähiger Energiemenge bei 1,6 Millionen BEV ausgegangen. Für die Berechnung der einspeisefähigen Energiemenge, stehen 60% der Batteriekapazität zur Verfügung. Hierdurch wird eine entsprechende Reserve für das eigentliche Mobilitätsbedürfnis gewährleistet (Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN) , 2024). Um eine realistische Annahme treffen zu können, werden drei Szenarien, mit unterschiedlichen Anteilen an rückeinspeisefähigen Fahrzeugen abgebildet (siehe Abbildung 1).

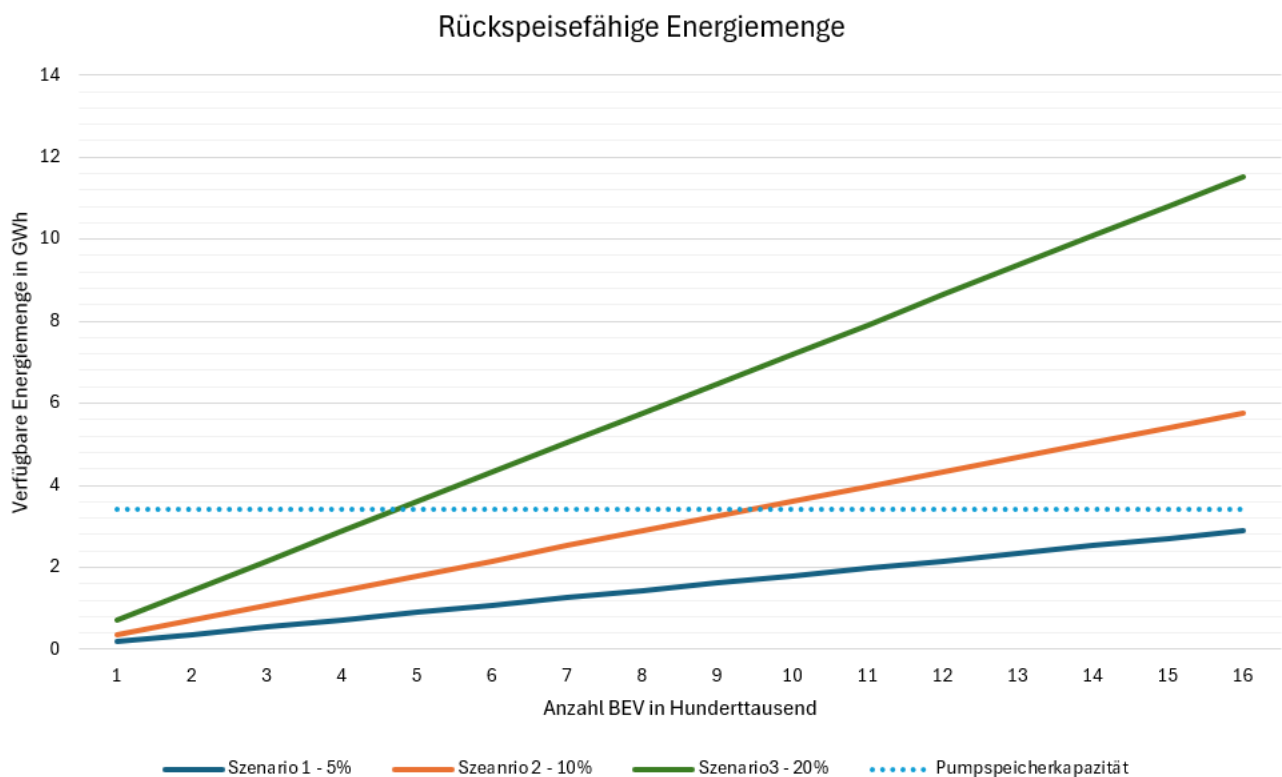


Abbildung 1: Rückspeisefähige Energiemenge anhand von Szenarien (eigene Darstellung)

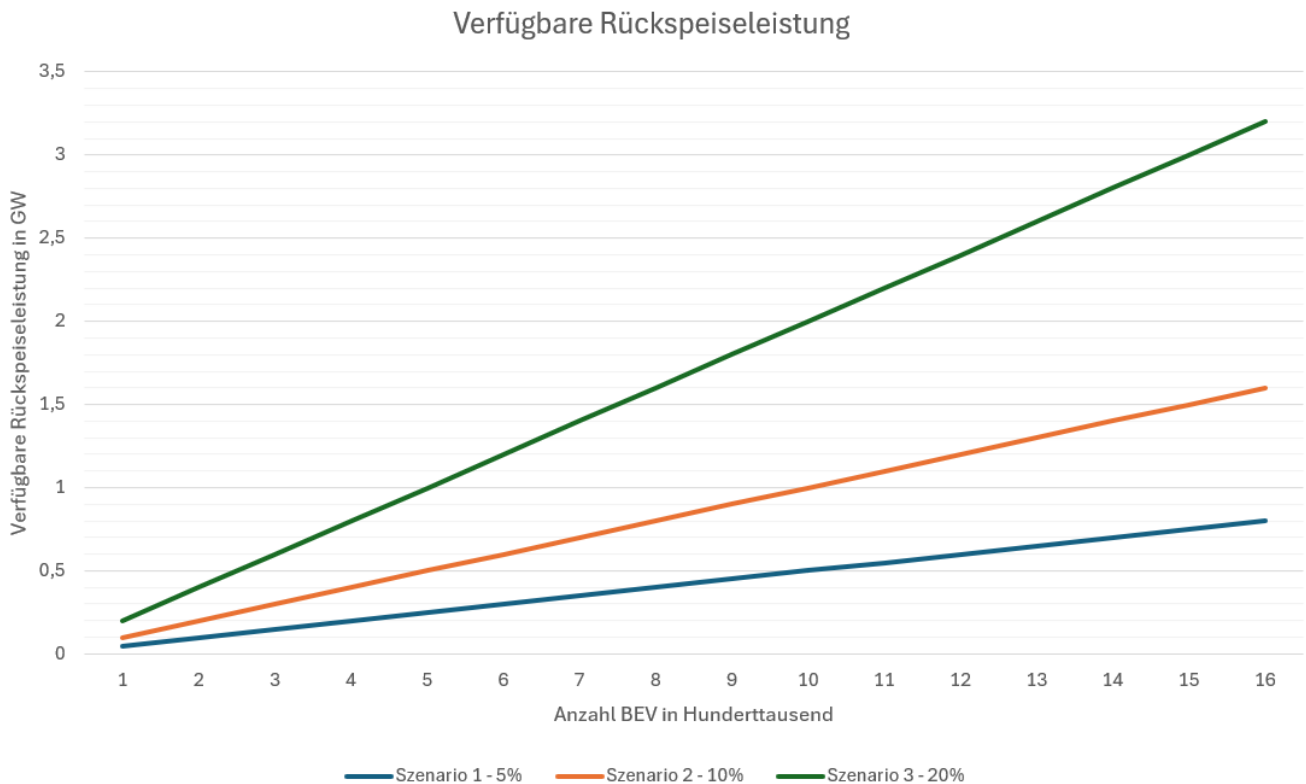


Abbildung 2: Rückspeisefähige Leistung anhand von Szenarien (eigene Darstellung)

Aus den angenommenen Szenarien kann abgeleitet werden, dass die bis zum Jahr 2030 prognostizierten 1,6 Millionen BEV unter Anwendung von Szenario 3, die gesamte heutige (Stand 2025) in Österreich verfügbare Pumpspeicherleistung über die Einbindung von rückspeisefähigen Elektrofahrzeugen erreichen. Für die rückspeisefähige Energiemenge ergibt sich ein Wert von 11,52 GWh unter Anwendung desselben Szenarios. Diese Berechnung wird unterstützt, durch die Aussagen des befragten Experten, Alexander Kofink, der ebenso die Analogie zwischen BEVs und Pumpspeicherkraftwerken im Bezug auf installierte Leistung herstellt.

2.2.2 Szenarien-Analyse: Privathaushalt

Im Zuge der 14. Internationalen Energiewirtschaftstagung an der Technischen Universität (TU) Wien im Jahr 2024, wurde eine Szenarienanalyse angestellt. Hierfür wurden zwei Szenarien gegenübergestellt, die unterschiedlichen Nutzungsprofilen einer Privatnutzerin oder eines Privatnutzers entsprechen. Als Basis für die errechneten Szenarien, dient ein Einfamilienhaus, welches mit einem eigenen bidirektional nutzbaren Ladepunkt ausgestattet ist. Für beide Szenarien werden auf der Handelsseite einerseits fixierte, sowie andererseits variable Energiepreise in Kombination mit bestehenden Netztarifen, einem zeitvariablen Netztarif und einem Leistungspreis verglichen.

- Szenario A beschreibt ein Pendlerprofil, mit einer zeitlichen Einschränkung, die Nutzung des Ladepunktes betreffend. Im Rahmen dieses Profils, sind Ladezeiten zwischen 17:00 und 07:00, sowie tägliche Ladevorgänge vorgesehen.
- Szenario B beschreibt ein Profil, mit dem auch unter Tags am Ladepunkt unter Einbeziehung einer 6,3 kWp PV-Anlage geladen werden kann. Für den durch die Anlage erzeugten Überschuss, wurde ein gemittelter Marktpreis von 4,655 ct/kWh (Abwicklungsstelle für Ökostrom)

herangezogen. Im Rahmen dieses Profils sind Ladezeiten zwischen 07:00 und 07:00, sowie Ladevorgänge alle drei Tage vorgesehen.

Als Ergebnis der Analyse kann festgestellt werden, dass ein variabler Energiepreis durch die Verschiebung des Ladevorganges in preiswerte Zeiten mit einer Kosteneinsparung einhergeht. Hierdurch wird ein Anreiz auf der Nutzerseite geschaffen, welcher zu einer jährlichen Kostenersparnis von € 250,00 führt. Auf der Netzseite kann durch die Lastgangverschiebung eine geringere Netzbelastung bezweckt werden. (siehe Ökologische Einflussfaktoren, Abschnitt 3.5) Ein etwaig zeitvariabler Netztarif würde hierfür den entsprechenden Anreiz auf Seite der Nutzerinnen und Nutzer schaffen (Samm , Vopava-Wrienz, & Kienberger, 2025).

Ein alternatives Rechenbeispiel wird in Abbildung 3 dargestellt. Hierbei wurde das jährliche Einsparungspotenzial anhand von vier Nutzungsprofilen verglichen, wobei für alle Nutzungsprofile ein variabler Energiepreis zur Anwendung kommt. Der Berechnung liegt eine Tagesfahrleistung von 50 km, ein durchschnittlicher Verbrauch von 20 kWh/100 km, sowie eine Einspeiseleistung von 11 kW zugrunde (Hirschbichler, 2024). Als Basis für das Rückspeisepotenzial wurde für denselben Betrachtungszeitraum die entsprechende Marktpreisentwicklung herangezogen (Siehe Abbildung 4).

Das Balkendiagramm in Abbildung 3 zeigt das jährliche Einsparungspotenzial eines BEV-Nutzers / einer BEV-Nutzerin anhand von vier unterschiedlichen Szenarien. Die Szenarien unterscheiden zwischen den unterschiedlichen Ladezeiten bzw. der „Ladeflexibilität“ der Nutzerinnen und Nutzer. Dafür werden die Spotpreise, wie in Abbildung 4 als Berechnungsgrundlage verwendet.

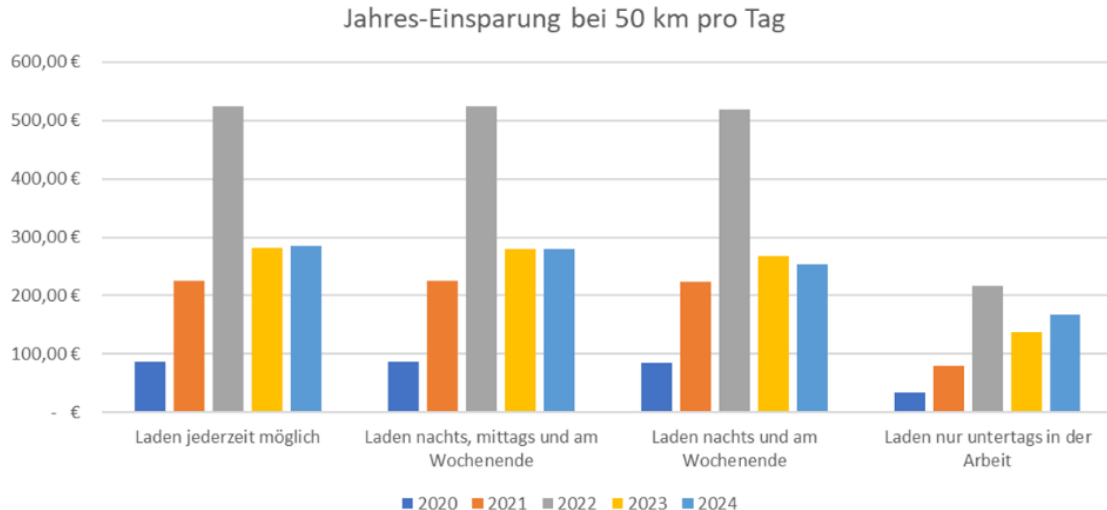


Abbildung 3: (Jahres-Einsparung für vier Nutzungsprofile 2020-2024; (Hirschbichler, 2024)

Trendanalyse: Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität

Nachfolgende Tabelle 2 zeigt die genauen jahresbezogenen Daten, die von (Hirschbichler, 2024) zur Verfügung gestellt und zur Erstellung von Abbildung 3 verwendet wurden.

Tabelle 2: Unterschiedliche Szenarien-abhängige Einsparungspotenziale von 2020 bis 2024 (Hirschbichler, 2024)

Jahr	2020	2021	2022	2023	2024
Laden jederzeit möglich	86,16 €	225,02 €	524,49 €	281,39 €	285,13 €
Laden nachts, mittags und am Wochenende	86,13 €	224,79 €	524,15 €	279,79 €	280,16 €
Laden nachts und am Wochenende	84,09 €	223,37 €	519,21 €	267,04 €	252,98 €
Laden nur untertags in der Arbeit	34,06 €	80,09 €	216,05 €	137,48 €	167,37 €

Wie in Abbildung 3 ersichtlich, verspricht das Szenario „Laden jederzeit möglich“ insgesamt das höchste Einsparungspotenzial bei der bidirektionalen Nutzung von BEVs. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** verdeutlicht, dass die lukrativsten Zeiten, das Fahrzeug zu beladen, zwischen 22:00 und 3:00, sowie zwischen 10:00 und 14:00 liegen. Aus einem ökonomischen Blickwinkel ist die Rückeinspeisung zwischen 3:00 und 10:00 bzw. zwischen 14:00 und 22:00 am attraktivsten. Die Berechnung verdeutlicht, dass im Jahr 2024, je nach gewählten Szenario Einsparungen zwischen € 167,37 und € 285,13, möglich gewesen wären. Dies deckt sich mit den vorab beschriebenen Erkenntnissen von (Samm , Vopava-Wrienz, & Kienberger, 2025) in Höhe von € 250,00 pro Jahr.

2.2.3 Spotpreis-Entwicklung als Basis für Rückspeisepotenzial

Die Basis für das Angebot flexibler Energiepreise bildet eine entsprechende Kenntnis der Strompreisentwicklung über den Jahres- und Tagesverlauf. Exemplarisch wird im nachstehenden Beispiel (siehe Abbildung) der Intraday-Preise für den 12.05.2024 herangezogen.

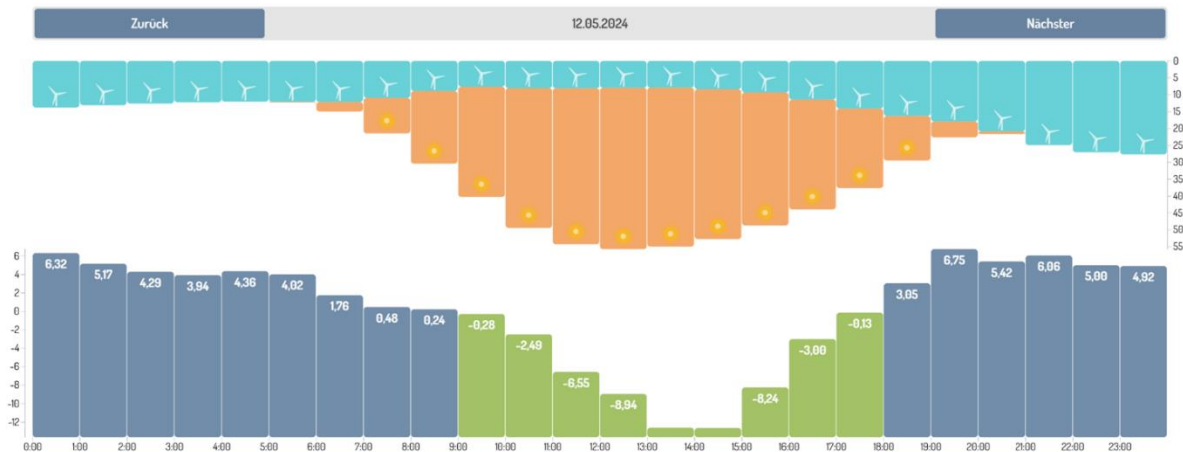


Abbildung 4: Strompreisentwicklung 12.05.2024 aWATTar (Hirschbichler, 2024)

Aus der Grafik ist das Potenzial zur Verschiebung von Ladevorgängen über den Tagesverlauf ersichtlich. Insbesondere in Zeiten, in denen viel PV-Strom verfügbar ist, kann günstig geladen werden, wie eingangs in Szenario B (Verweis) angenommen. Wie in Abbildung 4 ersichtlich können zwischen 09:00h und 18:00h bis zu 8,24 ct/kWh für die Abnahme des Stroms lukriert werden, wohin gehend zwischen 18:00h und 09:00h bis zu 6,75 ct/kWh für die Einspeisung abgegolten worden wären.

Abbildung 4 unterstützt damit die errechneten und dargestellten Ergebnisse, mit der Darstellung der zur Verfügung stehenden PV-Kapazitäten. Diese ermöglichen die wirtschaftliche Beladung des BEVs in den genannten Stunden und unterstreichen das energiewirtschaftliche Flexibilisierungspotenzial von BEVs.

2.3 Sozio-kulturelle Einflussfaktoren

Die Nutzung von Flexibilitäten in der Elektromobilität bringt nicht nur technologische und ökonomische, sondern, wie in den Experteninterviews auch hervorgehoben, auch sozio-kulturelle Veränderungen mit sich.

Die befragten Expertinnen und Experten sind sich einig, dass es Bewusstsein, eine breite Akzeptanz und Verhaltensänderungen benötigt, um eine Teilnahme an Flexibilitätslösungen zu erreichen. Vor allem im privaten Bereich, hängt die Bereitschaft zur Teilnahme am Energiemarkt oder künftig an der Flexibilitäts-Nutzung, stark von individuellen Gewohnheiten, dem Vertrauen in Technologien und letztlich vom Preis ab. Die Sicherheit der Nutzerinnen und Nutzer (z.B. Datenschutzbedenken) und die Verfügbarkeit ihrer Fahrzeuge, spielen dabei ebenfalls eine große Rolle. Insbesondere bei privaten BEV-Besitzern gibt es oftmals Bedenken bezüglich der Lebensdauer der Fahrzeugbatterien und der Angst vor zu wenig Reichweite zu benötigten Zeiten. Stahleder und Corinaldesi führen an, dass die soziale Integration nur gelingen kann, wenn Backend-Betreiber, Netzbetreiber und Mobilitätsanbieter effizient kommunizieren und Fahrzeughersteller offenlegen, was ihre Batterien leisten können. Diese Bedenken müssen durch geeignete Informationskampagnen und Transparenz ausgeräumt werden, da dies entscheidend für die Akzeptanz der Nutzerinnen und Nutzer sein wird. Zudem ist oft nicht klar, in welchem Ausmaß bidirektionales Laden zu Einsparungen bei den jährlichen Stromkosten führen kann. Reinhardt bringt im durchgeführten Interview ein Beispiel aus Belgien, das zeigt, dass Nutzerinnen und Nutzer mit BEV durch bidirektionales Laden Geld verdienen können, indem sie proaktiv zur Netzstabilisierung beitragen. Solche finanziellen Vorteile können Menschen zusätzlich motivieren, sich aktiv an Flexibilitätslösungen zu beteiligen. Auch Eugster sieht hier einen Zusammenhang, denn Verbraucher sind eher bereit, Flexibilität zu nutzen, wenn der finanzielle Nutzen direkt „im Geldbörserl“ ankommt. Ansätze, in welcher Höhe Einsparungen erzielt werden können, wurde in Abschnitt 2.2 erörtert.

Kral weist jedoch auch darauf hin, dass Mobilität leistbar bleiben muss. Dynamische Tarife könnten soziale Ungleichheiten verstärken, wenn z. B. einkommensschwächere Menschen nur zu ungünstigen Zeiten laden können. Deshalb ist es auch wichtig, dass Menschen ohne PV-Anlage oder Eigenheim in die Energiewende eingebunden werden, etwa durch die Nutzung von gemeinschaftlichen Ladeinfrastrukturen.

Aufgrund der fortschreitenden Technologisierung ist, ähnlich wie bei der Nutzung von Smartphones, die Benutzerfreundlichkeit und eine einfache Bedienung und Integration in den Alltag der Nutzerinnen und Nutzer erforderlich. Wenn es für die Nutzerinnen und Nutzer einfach ist, ihre Geräte und Fahrzeuge automatisch zu steuern, ohne ständig manuell eingreifen zu müssen, steigt die Bereitschaft.

Die Entwicklung neuer, innovativer Lösungen, wie etwa autonomes Fahren oder induktives Laden, macht viele Menschen neugierig und bereit, sich auf neue Modelle in der Energie- und Mobilitätsnutzung einzulassen. Insbesondere Vehicle-to-Grid oder Vehicle-to-Home wird als zukunftsweisend betrachtet und schafft zusätzliche Motivation, sich auch an der Bereitstellung von Flexibilitäten zu beteiligen. Supper erklärte, dass sich dies in Projekten wie Car2Flex gezeigt hat. Je klarer Nutzen und Vergütung kommuniziert werden, desto höher die Bereitschaft zur Teilnahme.

2.4 Technologische Einflussfaktoren

Bei der Analyse der technologischen Einflussfaktoren geht es, wie in Abschnitt 1.4 definiert, um die Einbindung von BEV in das Energiesystem, um Produktions- und Speicherkapazitäten auf Fahrzeug- und Netzseite optimal zu nutzen. Kofink beschreibt die Flexibilitäten-Nutzung als Schlüsselkonzept, bei dem ungenutzte Energiespeicher für verschiedene Anwendungsfälle sowie zur Stromvermarktung genutzt werden können. Kral ergänzt, dass Fahrzeugbatterien durch ihre Fähigkeit überschüssige Energie zu speichern und bedarfsorientiert abzugeben, einen wesentlichen Beitrag zur Netzstabilität leisten. Auch die Experten des AIT erörtern, dass bidirektionales Laden ein erhebliches Potenzial zur Netzstabilisierung bietet, jedoch mit technischen Herausforderungen verbunden ist, insbesondere in Bezug auf die Effizienz im Teillastbetrieb. Zudem erfordern V2G-Systeme eine präzise Auslegung der Fahrzeugkomponenten und könnten sowohl Lebensdauer als auch Kosten der Fahrzeuge beeinflussen.

2.4.1 Einfluss auf Fahrzeug und Batterie

Fahrzeugbatterien können nicht nur Energie speichern, sondern auch ins Netz einspeisen und so zur Netzstabilität beitragen. Durch ihre schnelle Reaktionsfähigkeit und die Skalierbarkeit mehrerer Fahrzeuge könnten sie Lastspitzen glätten und die Netzfrequenz stabilisieren. Laut einer Studie von (Fraunhofer ISE & Fraunhofer ISI, 2024) könnte der Bedarf an stationären Batteriespeichern in der EU durch den Einsatz von Fahrzeugbatterien bis 2040 um bis zu 92 % reduziert werden. Stahleder verweist zudem auf eine Studie in Nature Communications, die zeigt, dass Elektrofahrzeugbatterien den Kurzzeitspeicherbedarf global bereits 2030 decken könnten.

Besonders in Energiesystemen mit hohen Anteilen (fluktuierender) erneuerbarer Energien sind diese Speicher von Bedeutung. Supper und Reinhardt betonen, dass die Integration von Fahrzeugbatterien entscheidend zur Netzstabilität und Flexibilität beiträgt. Die befragten Expertinnen und Experten stimmen darin überein, dass sie eine zentrale Rolle für ein dynamisches und nachhaltiges Energiemanagement spielen.

2.4.1.1 Herausforderungen durch Dimensionierung und Verluste

Laut Engelbrecht sind Batterie und Elektronik eines Fahrzeugs für eine bestimmte Betriebszeit („*Power-on-Time*“) ausgelegt. Stahleder bestätigt, dass Fahrzeuge für eine begrenzte Anzahl von Betriebsstunden konzipiert sind. Durch Power-to-X-Anwendungen können diese jedoch deutlich häufiger aktiv sein, wodurch zusätzliche Belastungen entstehen. „*Beim Ladevorgang sind zahlreiche Komponenten aktiv*“, erläutert Stahleder und nennt unter anderem das Kühlsystem des Akkus, die Elektronik des Fahrzeugs sowie die Wechselrichter und Schütze.

Engelbrecht nennt einen Grundverbrauch zwischen 100 und 300 Watt, abhängig von der Fahrzeugvernetzung, was neue Anforderungen an die Elektronik stellt. Stahleder betont daher, dass das Konzept durch V2G-Anwendungen überdacht werden müsse. Insbesondere die Lade- und Entladezyklen der Batterie sind ein zentrales Thema, zu dem es bisher nur begrenzte Langzeiterfahrungen gibt.

Laut Engelbrecht entstehen beim Laden abhängig von der Energiemenge und der Ladeart Verluste zwischen 5 und 8 %. Wenn die Batterie vorkonditioniert werden muss, verstärken sich diese Verluste zusätzlich. Stahleder hebt hervor, dass insbesondere im Teillastbetrieb von V2G die Effizienz des Ladens und Entladens gering ist. Dies sei vor allem auf die zusätzliche Peripherie zurückzuführen, die während des Ladeprozesses aktiv bleibt, darunter Ladecontroller und das Kühlsystem. „*Hier gibt es noch großes*

Optimierungspotenzial“, betont Stahleder und verweist auf Fortschritte im Bereich der Heimspeicher, die anfänglich ähnliche Effizienzprobleme aufwiesen.

Allerdings sieht Engelbrecht hierin *„keinen wirklichen Preistreiber“*. Wichtiger sei die Frage der Haltbarkeit von Elektronik und Batterie. Jüngste Erkenntnisse deuten jedoch darauf hin, dass Fahrzeugbatterien langlebiger sind als ursprünglich erwartet. Dies bestätigt auch eine aktuelle P3-Studie (Hackmann, Knörzer, Pfeuffer, & Jeckel, 2024) die zeigt, dass BEV-Batterien deutlich länger halten als angenommen.

2.4.1.2 Intelligente Lade- und Steuerungskonzepte

Intelligente Algorithmen ermöglichen es, Ladepläne flexibel anzupassen, die Batterielebensdauer zu maximieren und die gleichzeitige Verfügbarkeit der Batterien als Speicherressourcen und für Mobilitätszwecke zu gewährleisten. Alle befragten Expertinnen und Experten betonen die zentrale Bedeutung intelligenter Lade- und Steuerungssysteme. Diese sind entscheidend, um Energieflüsse effizient zu gestalten, Netzengpässe zu vermeiden und die Integration erneuerbarer Energien zu fördern. Kral unterstreicht, dass intelligente Ladestrategien ein integraler Bestandteil moderner Elektromobilitätslösungen sind. Dynamisch angepasste Ladeprozesse reduzieren die Netzbelastung, optimieren die Lebensdauer der Batterien und sichern die Mobilitätsbedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer.

Reinhardt betont, dass effiziente Steuerungssysteme essenziell sind, um das Potenzial von Fahrzeugbatterien vollständig auszuschöpfen. Im Interview mit dem AIT, wurden verschiedene Steuerungskonzepte für das Laden von Elektrofahrzeugen diskutiert, insbesondere dezentrale und zentrale Ansätze. Dezentrale Systeme zeichnen sich durch Einfachheit und Stabilität aus, während zentrale Lösungen komplexer, aber potenziell effizienter sind. Eine zentrale Herausforderung dezentraler Steuerungen ist die Spannungsregelung, da Verbraucher am Netzeende oft niedrigere Spannungen aufweisen. Beide Ansätze bieten spezifische Vorteile und Herausforderungen – auch im regionalen Kontext, die von den Expertinnen und Experten ausführlich analysiert wurden.

Supper hebt hervor, dass fortschrittliche Algorithmen Ladepläne dynamisch an Netz- und Marktanforderungen anpassen. Diese berücksichtigen die aktuelle Netzlast, Strompreisschwankungen und den Ladezustand der Batterien. Ziel ist es, Ladezeiten auf Perioden geringer Netzlast zu verschieben, Überlastungen zu vermeiden und die Nutzung erneuerbarer Energien zu maximieren.

2.4.1.3 Technologische Standards und Interoperabilität

Ein zentraler technischer Aspekt für die Integration von BEVs in das Stromnetz ist die Interoperabilität zwischen Fahrzeugen, Ladestationen und Backend-Systemen. Standardisierte Protokolle sind dabei entscheidend, um eine nahtlose Kommunikation und eine effiziente Steuerung der Ladeprozesse zu gewährleisten. Die befragten Expertinnen und Experten betonen mehrheitlich, dass nur durch einheitliche Standards eine erfolgreiche Integration von Fahrzeugbatterien und Ladeinfrastruktur in das Stromnetz möglich ist.

Reinhardt hebt hervor, dass eine funktionierende Interoperabilität ein leistungsfähiges Datenmanagement erfordert, da große Mengen an Echtzeitdaten verarbeitet werden müssen, um optimale Lade- und Entladeleistungen sicherzustellen. Stahleder unterstreicht diesen Punkt und bezeichnet Interoperabilität als *„das Allerwichtigste“*. Er verweist auf etablierte Standards wie das Open Charge Point Protocol (OCPP) und die ISO 15118-20, die essenziell für Skalierbarkeit, V2G-Funktionalitäten und eine reibungslose Systemintegration sind. In diesem Zusammenhang nennt er auch

die Richtlinie R 37:2024-12-01 des Österreichischen Verbands für Elektrotechnik, die die technischen Voraussetzungen für eine skalierbare Steuerung schaffen soll.

Supper sieht standardisierte Protokolle als Schlüssel zur Skalierbarkeit und Effizienz der Ladeinfrastruktur, betont jedoch, dass regionale Unterschiede und unterschiedliche Interpretationen der Standards weiterhin eine Barriere darstellen. Auch Hausberger weist darauf hin, dass die Einführung und Harmonisierung dieser Standards herausfordernd bleibt, da verschiedene industrielle und regionale Anforderungen berücksichtigt werden müssen. Stahleder ergänzt, dass es „*große Implementierungsprobleme bei den Herstellern*“ gibt. Er erwartet, dass es noch dauern wird, bis das bidirektionale Laden in Europa flächendeckend und interoperabel funktioniert. Proprietäre Lösungen bestimmter Hersteller, wie beispielsweise der Volkswagen AG, könnten den Fortschritt verzögern, aber auch Markteintritte fördern und damit Innovationsdruck erzeugen.

Engelbrecht hingegen sieht weniger technische Hemmnisse: „*Die Standards sind definiert.*“ Das Hauptproblem liege in der Zeit, die benötigt wird, um die Technologie flächendeckend auszurollen. Hausberger ergänzt, dass das Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten oft noch problematisch sei, obwohl bereits Fortschritte erzielt wurden. Die mangelnde Interoperabilität resultiert laut ihm aus Interpretationsspielräumen in den Standards, die von Herstellern unterschiedlich genutzt werden.

Zusammenfassend sieht Engelbrecht weniger technische Herausforderungen als vielmehr fehlende Anreize für eine rasche Umsetzung (siehe Abschnitt 2.2). Hausberger stimmt dem zu und betont, dass die Infrastruktur, OEMs und Zulieferer technisch bereit seien. CyberGrid setzt bereits auf die Implementierung von IEEE-Protokollen, um eine einheitliche Steuerung und bessere Interoperabilität zu ermöglichen. Auch die E-VO eMobility GmbH arbeitet mit etablierten Standards wie OCPP und integriert V2G-Funktionalitäten. Die Harmonisierung dieser Protokolle wird als langfristige Notwendigkeit betrachtet, um eine effiziente und skalierbare Nutzung der Flexibilitäten zu ermöglichen. Marcella Kral ergänzt, dass Standardisierung nicht nur eine technische Grundlage schafft, sondern auch die Effizienz der Flexibilitätsnutzung verbessert. Dennoch bleibt die Sicherstellung der Interoperabilität eine komplexe Aufgabe, die kontinuierlich adressiert werden muss.

Aktuelle und in naher Zukunft erscheinende Fahrzeuge verschiedener Leistungsklassen unterstützen bereits Vehicle-to-Everything (V2X). Diese Technologie ist somit verfügbar und stellt aus technischer Sicht keine wesentliche Herausforderung mehr dar. Die Beschreibung des aktuellen Stands der Technik gestaltet sich jedoch schwierig, da die zukünftige Entwicklung der Batterietechnologie derzeit nicht mit hinreichender Sicherheit prognostiziert werden kann, betont Engelbrecht.

2.4.2 Einfluss auf das Stromnetz

Durch die Dekarbonisierung des Verkehrssektors und die zunehmende Verbreitung der Elektromobilität steigt die Belastung der Verteilnetze. „*Die Hosting Capacity des Netzes wird immer geringer, und man braucht immer mehr Flexibilität, um den Netzausbau zu verzögern*“, erklärt Corinaldesi. Dies stellt insbesondere Netzbetreiber vor große Herausforderungen. Hausberger betont, dass die Infrastruktur entsprechend angepasst werden müsse.

Der zunehmende Ausbau erneuerbarer Energien und die Elektromobilität verändern den Lastfluss in den Netzen auf dezentraler Ebene. Aufgrund der Heterogenität der Verteilnetze in städtischen und ländlichen Gebieten, sind diese Veränderungen oft schwer steuerbar. Laut Hausberger muss der Netzausbau so gestaltet werden, dass er die Anforderungen von Peak Shaving und Lastmanagement bewältigen kann.

"Wenn Lasten nur lokal konzentriert sind, entstehen Probleme – entweder gibt es zu wenig Last oder zu viel. Daher müssen die Netze so umstrukturiert werden, dass Lasten effizient über größere Gebiete verteilt werden können." so Hausberger.

Die „enera Roadmap“, eine Systemstudie aus dem Jahr 2021 von (Vogel, et al., 2021), untersuchte die Auswirkungen eines aktiven Netzbetriebs auf die Netzausbauplanung von Mittel- und Niederspannungsnetzen in Deutschland. Die Verwendung und Stufung von regelbaren Ortsnetztransformatoren reduzieren die Netzausbaukosten gegenüber einem konventionellen Netzausbau um 12%. Unter Anwendung einer Spitzenkappung werden die Netzausbaukosten um 30% reduziert.

Des Weiteren hat eine Analyse des *Reiner-Lemoine-Instituts* von (Heider, Helfenbein, Schachler, Röpcke, & Hug, 2022) gezeigt, dass die Netzausbaukosten im Niederspannungsbereich durch optimierte Ladestrategien im Vergleich zum unkontrollierten Laden von Elektrofahrzeugen reduziert werden können. Die optimierte Ladestrategie reduziert die gesamten Netzausbaukosten um 59%, eine reduzierte Ladung um 57% und eine restlastbasierte Ladung um 5%.

Untersuchungen von (Märtz, Nickel, Jochem, & Fichtner, 2019) zeigen, dass eine steigende Marktdurchdringung von Elektrofahrzeugen Spannungen im Verteilnetz und die Transformatorauslastung beeinflusst. In städtischen Gebieten mit hoher BEV-Dichte können bereits wenige Ladevorgänge mit hoher Leistung in den Abendstunden zu Engpässen führen. *"Wenn viele gleichzeitig ihre Fahrzeuge laden, kann der Transformator überlastet werden, besonders in den Wintermonaten, wenn auch Heizsysteme wie Wärmepumpen laufen"*, erklärt Engelbrecht. Er betont, dass nicht nur Steuerungsprotokolle, sondern auch ein intelligentes Netz auf allen Ebenen entscheidend seien, um diese Herausforderungen zu bewältigen. Die größte Herausforderung ist laut Engelbrecht die Umsetzung auf der untersten Netzebene.

Eine Metastudie des (FGH e.V., 2018) zur Netzintegration der Elektromobilität kommt zu dem Schluss, dass die Menge an gleichzeitig-ladenden BEV mit hoher Ladeleistung in einem Ortsnetz in Kombination mit der aktuellen Netzsituation (besonders zu Lastzeiten) entscheidend für mögliche kritische Netzbelastungen ist. Bis zu einem Elektrofahrzeuganteil von 30% treten bei netzdienlicher Steuerung grundsätzlich keine Probleme auf. Darüber hinaus kann es zu Mehrbelastungen in den Netzen kommen. Eine netzdienliche Steuerbarkeit ist daher entscheidend für eine erfolgreiche Netzintegration. Die Experten des AIT betonen, dass intelligentes und gesteuertes Laden entscheidend ist, um Netzengpässe zu vermeiden.

Im Rahmen des Forschungsprojekts „LEAFS“ unter der Leitung des (AIT Austrian Institute of Technology GmbH, 2019) mit Partnern aus Forschung, Industrie und Netzbetreibern wurde die Nutzung von Flexibilitäten im Niederspannungsnetz in vier Feldversuchen in der Steiermark, in Oberösterreich und in Salzburg untersucht und eine Methode zur Durchführung flächendeckender Netzberechnungen entwickelt. Es konnte gezeigt werden, dass der Netzausbaubedarf bei einem Vollrollout von Elektromobilität sehr hoch ausfallen wird. Je nach Ladeleistung und Gleichzeitigkeitsfaktor der Ladung aller Kunden in einem Netz müssen bis zu 80 % der bestehenden Niederspannungsnetze verstärkt werden. Es konnte auch gezeigt werden, dass durch relativ einfache Maßnahmen (Blindleistungsregelung bei PV-Anlagen, Regelung der Ladeleistung) der Netzausbaubedarf sichtbar gesenkt werden konnte. Teilweise wurde spannungsabhängige Reduktion der Ladeleistung bei Elektromobilität eine Reduktion von bis zu 50 % des Netzausbaubedarfs erreicht.

Die Studie „*Netzberechnungen Österreich*“, koordiniert von (Österreichs E-Wirtschaft, 2020) analysiert die Auswirkungen von Elektromobilität und Photovoltaik auf das österreichische Stromnetz. Die

Netzbetreiber gehen von einem österreichweiten Ziel-BEV-Bestand von rund fünf Millionen Fahrzeugen aus (entspricht in etwa dem aktuellen PKW-Fahrzeugbestand in Österreich) und setzen eine durchschnittliche Ladeleistung von 11 kW an. Zudem wird angenommen, dass etwa 20 % der Fahrzeuge gleichzeitig geladen werden, was eine zusätzliche Netzlast von etwa 3,3 GW erzeugt. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Laden ohne Steuerungsmaßnahmen (gesteuertes Laden, tarifiediertes Laden etc.) vor allem am späten Nachmittag oder Abend an privaten Heimpladestationen erfolgt. Im Bereich der Elektromobilität wurden zwei Szenarien durchgerechnet. Das Szenario „EV10“ geht davon aus, dass im Jahr 2030 zehn Prozent aller Autos in Österreich BEV sein werden, „EV30“ veranschlagt diesen Anteil auf 30 Prozent. Bei einer zusätzlichen Netzlast von etwa 3,3 GW ergibt sich im Szenario EV10 ein Zusatzbedarf von rund 0,9 Milliarden Euro. Im Szenario EV30 belaufen sich die Mehrkosten auf 4,3 Milliarden Euro. Insbesondere das Szenario EV30 verdeutlicht, dass eine hohe Konzentration von BEV in bestimmten Netzabschnitten die lokale Netzlast erheblich steigern und dadurch kostspielige zusätzliche Netzverstärkungen erforderlich machen könnte (Österreichs E-Wirtschaft, 2020).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es eine steigende Anzahl an Studien zur Flexibilitäten-Nutzung gibt, jedoch nur wenige der untersuchten Studien den Netzausbaubedarf quantifizieren können. In den Fällen, in denen dies erfolgt, ist die Aussage auf die ausgewählte Methodik bzw. Modelregion beschränkt. Obwohl diese Analysen teils unterschiedliche Aspekte und Netzebenen betrachten, deuten sie darauf hin, dass durch intelligente Ladestrategien und aktive Netzmaßnahmen potenzielle Einsparungen im Netzausbau möglich sind. Die genaue Höhe der Einsparungen hängt von zahlreichen Faktoren ab, einschließlich der spezifischen Netzstruktur, der lokalen Belastung, der Integration von unterschiedlichen Ladeinfrastrukturen und der Verbreitung von Elektrofahrzeugen sowie der fortschreitenden Elektrifizierung der Bedarfsseite (Raumheizung und -kühlung, Warmwasserbereitung und Mobilität, etc). Festgehalten wird, dass weiterhin Forschungsbedarf hinsichtlich einer repräsentativen Ermittlung des Netzausbaubedarfs besteht, um das Zusammenwirken unterschiedlicher, zuvor genannter Faktoren mit der künftigen Mobilitätsnutzung beurteilen zu können. Corinaldesi nennt in diesem Zusammenhang noch „*E-Mobilität für Redispatch*“, wo er und seine Kollegen vom AIT „*sehr viel Potenzial*“ erkennen.

2.4.2.1 Rolle und Zukunft der Ladeinfrastruktur

Die Ladeinfrastruktur ist entscheidend für die Nutzung von Flexibilitäten, da sie die Kommunikation zwischen Stromnetz, Fahrzeugen und Backend ermöglicht. Intelligente, vernetzte Ladestationen sind unerlässlich, um Energieflüsse effizient zu steuern und Ladeprozesse flexibel an die Anforderungen des Stromnetzes anzupassen. Reinhardt und Supper betonen, dass fortschrittliche Steuerungsalgorithmen und standardisierte Kommunikationsprotokolle die Grundlage für eine effiziente Nutzung von Flexibilitäten im Bereich der Elektromobilität bilden.

Moderne, intelligente Wallboxen, die direkt mit einem Backend verbunden sind, ermöglichen die flexible Steuerung der Ladeprofile und die optimale Nutzung der Batteriekapazitäten. Um das volle Potenzial auszuschöpfen, müssen alle Ladestationen entsprechend konnektiv sein. Stahleder weist jedoch auf die Herausforderung hin, dass derzeit konkurrierende Protokolle und Standards existieren.

Ein weiteres wichtiges Merkmal ist die bidirektionale Kommunikation, die die Integration von V2G-Technologien fördert. Laut Kral sind vernetzte Ladestationen, die bidirektionales Laden unterstützen, ein wesentlicher Bestandteil des Ökosystems, da sie die effiziente Steuerung von Lade- und Entladeprozessen und die Integration von Fahrzeugen ins Energiesystem ermöglichen. Die Kombination aus innovativen Ladekonzepten und einer leistungsfähigen Infrastruktur ist entscheidend, um die Flexibilitätennutzung zu maximieren.

Die Ladeinfrastruktur muss zunehmend regional agieren, um Netzengpässe zu minimieren und Netzbetreiber zu unterstützen. Eugster hebt hervor, dass eine konnektive Wallbox im Backend integriert sein muss. Fast alle befragten Expertinnen und Experten betonen die zentrale Rolle der Ladeinfrastruktur für die Nutzung von Flexibilitäten, insbesondere das bidirektionale Laden zur Verbesserung der Netzstabilität und die technischen Herausforderungen wie Effizienz im Teillastbetrieb und Auswirkungen auf die Batterielebensdauer.

Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Ladeinfrastruktur für den Schwerlastverkehr. Engelbrecht weist darauf hin, dass es in Österreich 2024 nur wenige Standorte gibt, an denen dauerhaft mehrere Megawatt (MW) an Ladestationen verfügbar sind, mit nur einem Standort, der dauerhaft 2 MW bietet. Das stellt die Frage nach den Aufwänden für das netzseitige Aufrüsten der österreichischen Hauptverkehrsachsen. Technologische Weiterentwicklungen und die Überwindung bestehender Herausforderungen werden entscheidend sein, um das volle Potenzial dieser Systeme zu realisieren.

2.4.2.2 Ausblick: Virtuelle Kraftwerke

Die Aggregation von Fahrzeugbatterien in Virtuellen Kraftwerken (VPPs) bietet laut Supper eine innovative Möglichkeit, große Energiemengen gebündelt bereitzustellen und gezielt für Netzstabilität oder Energieergänzung einzusetzen (siehe Abschnitt 2.2.2). Dies erfordert fortschrittliche Datenverarbeitungskapazitäten sowie eine nahtlose Kommunikation zwischen den Batterien und dem zentralen Steuerungssystem, um die großen Mengen an Echtzeitdaten effizient zu verarbeiten.

Reinhardt betont, dass VPPs durch die Bündelung von Speicherkapazitäten neue Wege für die Marktintegration von Flexibilitäten schaffen. Sie können als zentrale Akteure auf Energiemärkten Netzdienstleistungen anbieten und wirtschaftliche Vorteile generieren. Für eine erfolgreiche Umsetzung sind jedoch robuste Infrastrukturen und ein effektives Management der beteiligten Batterien erforderlich.

Laut Kral ermöglichen VPPs nicht nur die Stabilisierung des Netzes, sondern auch die Bereitstellung von Regelleistung und die Teilnahme am Stromhandel. Die ökonomischen und ökologischen Vorteile (Verweis 2.2 und 2.5) dieses Ansatzes machen VPPs zu einem bedeutenden Element moderner Energiedienstleistungen. Insgesamt heben drei der befragten Expertinnen und Experten hervor, dass die Aggregation von Batterien zu VPPs ein innovatives Konzept für die Nutzung von Flexibilitäten darstellt. Vier Expertinnen und Experten beschreiben VPPs als wichtigen Ansatz für Marktintegration und Netzstabilität.

Die Skalierbarkeit von Flexibilitätennutzungssystemen ist eine zentrale Herausforderung für die Zukunft, denn die Integration großer Mengen von Fahrzeugbatterien in ein VPP erfordert die Verarbeitung riesiger Datenmengen in Echtzeit. Stahleder ergänzt: *„Es gibt vor allem in den Verteilnetzen [...] ab einer gewissen Zahl von Elektrofahrzeugen, sehr abhängig vom Verteilnetz, auch Grenzen“*. Laut dem Experten ist deswegen *„das gesteuerte Laden sehr wichtig“*. Eine Software-Infrastruktur, die in der Lage ist, mehrere Millionen Fahrzeugbatterien zu verarbeiten, ist laut E-VO notwendig. Dies erfordert erhebliche Investitionen sowie technologische Fortschritte in den Bereichen Datenverarbeitung und -speicherung. Laut Engelbrecht wird *„jetzt überall künstliche Intelligenz und Vernetzung eine Rolle spielen“*. Ein Beispiel von CyberGrid veranschaulicht die Marktentwicklung, indem ein Ladepunkt mit 10 kW bei Skalierung auf 1000 oder mehr Fahrzeuge signifikante Leistungskapazitäten freisetzen kann, die auf dem Energiemarkt genutzt werden (siehe Abbildung 3). Vier der befragten Expertinnen und Experten betonen die Herausforderungen der Skalierbarkeit und Datenverarbeitung, wenn eine Vielzahl von Batterien in das Energiesystem integriert wird. Drei Expertinnen und Experten sprechen explizit die Schwierigkeiten bei der Skalierbarkeit und der Integration großer Fahrzeugbatteriemengen an.

2.5 Ökologische Einflussfaktoren

Der Verkehrssektor zählt zu den Hauptverursachern für Treibhausgasemissionen. Dabei ist der höchste Anteil der Emissionen im Verkehr auf den Straßenverkehr und hier insbesondere auf den PKW-Verkehr zurückzuführen (Umweltbundesamt Gesellschaft mit beschränkter Haftung (UBA-GmbH), o.D.). Im Jahr 2023 entfielen etwa 34% des gesamten Endenergieverbrauchs Österreichs auf den Transportsektor, was 345 Petajoule entspricht (Statistik Austria, 2025). Zudem ist der Verkehrssektor für einen erheblichen Anteil der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Seit 1990 haben die Emissionen in diesem Bereich um etwa 48% zugenommen. Im Jahr 2023 wurden im Verkehrssektor rund 19,8 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent (Glatt, Heinfellner, & Stranner, 2024).

Der Umstieg auf mehr Elektromobilität stellt daher einen zentralen Baustein für die Erreichung der Klimaziele dar. Betrachtet man die aktuellen normativen Entwicklungen, die Verkaufsziele der Automobilbranche sowie die Fortschritte bei Batterien und Reichweiten, wird deutlich, dass die Elektromobilität mittel- bis langfristig an Bedeutung gewinnen wird.

Das im Kapitel „Politische Einflussfaktoren“ angeführte Programm „Fit for 55“ der EU umfasst eine Reihe von Maßnahmen, die darauf abzielen, die Emissionen in der EU bis 2030 um 55 % im Vergleich zu 1990 zu senken (Europäischer Rat, 2025). Im Bereich der Mobilität sieht das Programm vor, ab 2035 nur noch emissionsfreie Fahrzeuge neu zuzulassen und die E-Ladeinfrastruktur entlang großer Verkehrsstraßen auszubauen, sodass alle 60 Kilometer eine Lademöglichkeit verfügbar ist (derzeit noch in Diskussion).

Österreich hat die Ziele der EU nicht nur übernommen, sondern in einigen Bereichen weiter verschärft. Österreich strebt an, bis 2030 bilanziell 100 % des Strombedarfs aus erneuerbaren Energiequellen zu decken (Bundeskanzleramt der Republik Österreich, 2025). Zudem sollen nach aktuellem Stand ab 2027 keine Neuzulassungen von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor für die öffentliche Beschaffung mehr möglich sein (EUROPÄISCHES PARLAMENT, 2019). Der Klima- und Energiefonds hat in einem breiten Rechercheprozess unter Einbezug internationaler Expertinnen und Experten und 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.

Gemäß den durchgeführten Experteninterviews ergibt sich ein ökologischer Vorteil der Flexibilitäten-Nutzung in der Reduktion von CO₂-Emissionen. Durch die bidirektionale Nutzung von Fahrzeugbatterien kann überschüssige erneuerbare Energie aus Solar- oder Windstrom in Zeiten günstiger Produktion gespeichert und in Spitzenlastzeiten zur Verfügung gestellt werden. Dies reduziert die Abhängigkeit von fossilen Kraftwerken, die ansonsten in Zeiten hoher Nachfrage eingesetzt werden müssten. Intelligente Ladestrategien, wie das Smart Charging, spielen hierbei eine wichtige Rolle, da sie Ladevorgänge dynamisch an Netzanforderungen und Strompreisschwankungen anpassen. Diese Technologien verhindern Netzengpässe und tragen zur Netzstabilität bei, wodurch Energieverluste vermieden werden.

2.5.1 Ökologische Herausforderungen durch Batteriespeicher

Jedoch sind mit der zunehmenden Integration von Elektrofahrzeugen auch Herausforderungen verbunden, insbesondere im Bereich der nachhaltigen Batterieproduktion und des Recyclings. Angesichts der steigenden Nachfrage nach Elektrofahrzeugen müssen ressourcenschonende Produktionsverfahren etabliert und geschlossene Materialkreisläufe entwickelt werden, um den ökologischen Fußabdruck zu minimieren. Eine verlängerte Lebensdauer der Batterien durch optimierte Lade- und Entladetechnologien ist hier essenziell, um die Umweltbelastung weiter verringern zu können.

Auch die Wiederverwendung alter Batterien, beispielsweise in stationären Speichern, reduziert den Bedarf an neuen Ressourcen, stellt aber Anforderungen der Standardisierung. Diese sogenannten Second-Life-Batteriespeicher bieten einen wertvollen Ressourcenpool, auch wenn sie das Ende ihrer Nutzungsdauer im Fahrzeug erreicht haben. Die Fähigkeit, Energie zu speichern und abzugeben, bleibt weit über die Erstnutzung in Fahrzeugen hinaus bestehen. Die potenziellen Anwendungsbereiche reichen von Privathaushalten (z.B. Eigenverbrauchsoptimierung) über Industrielösungen (z.B. Lastmanagement) bis zu Netzdienstleistungen (Netzspeicher zur Primärregelleistung, etc.). In einem gemeinsamen Forschungsprojekt der Grazer Energie-Agentur, Smart Power, AVL, AVL DiTest, Energie Steiermark, green energy lab und Saubermacher wurde im Rahmen der FTI-Initiative „Vorzeigeregion Energie“ ein Pilotprojekt am Recyclingstandort Premstätten durchgeführt, dass Strom aus gebrauchten Autobatterien für den Eigenbedarf nutzt und damit seine Spitzenlast abdecken kann (Green Energy Lab, 2024).

Zudem sei erwähnt, dass der Klimawandel den Flexibilitätsbedarf im Stromsystem beeinflusst. Durch die Zunahme von Extremwetterereignissen wie Hitzewellen, Hochwasser, aber auch Dunkelflauten erhöht sich der Flexibilitätsbedarf erheblich, da die Erzeugung in solchen Zeiten stark volatil ist. Besonders in Jahren mit extremen Wetterbedingungen wird der Ausbau von Speicherkapazitäten unerlässlich, um die Erzeugungsschwankungen auszugleichen.

Die befragten Expertinnen und Experten erläutern unisono, dass die Integration von Elektrofahrzeugen für eine bessere Flexibilitäten-Nutzung nicht nur technologisch innovative Lösungen bieten, sondern auch weitreichende ökologische Vorteile, die wesentlich zur Nachhaltigkeit der Elektromobilität und der Energiewende beitragen. Es wird jedoch auch angeführt, dass der reine ökologische Vorteil nicht das Hauptargument für den Kauf eines Elektrofahrzeuges bzw. für die Nutzbarmachung des Speichers ausschlaggebend sein wird, sondern in erster Linie die daraus resultierenden Geschäftsmodelle inklusiver monetärer Kostenvorteile wie in Abschnitt 3.2 beschrieben.

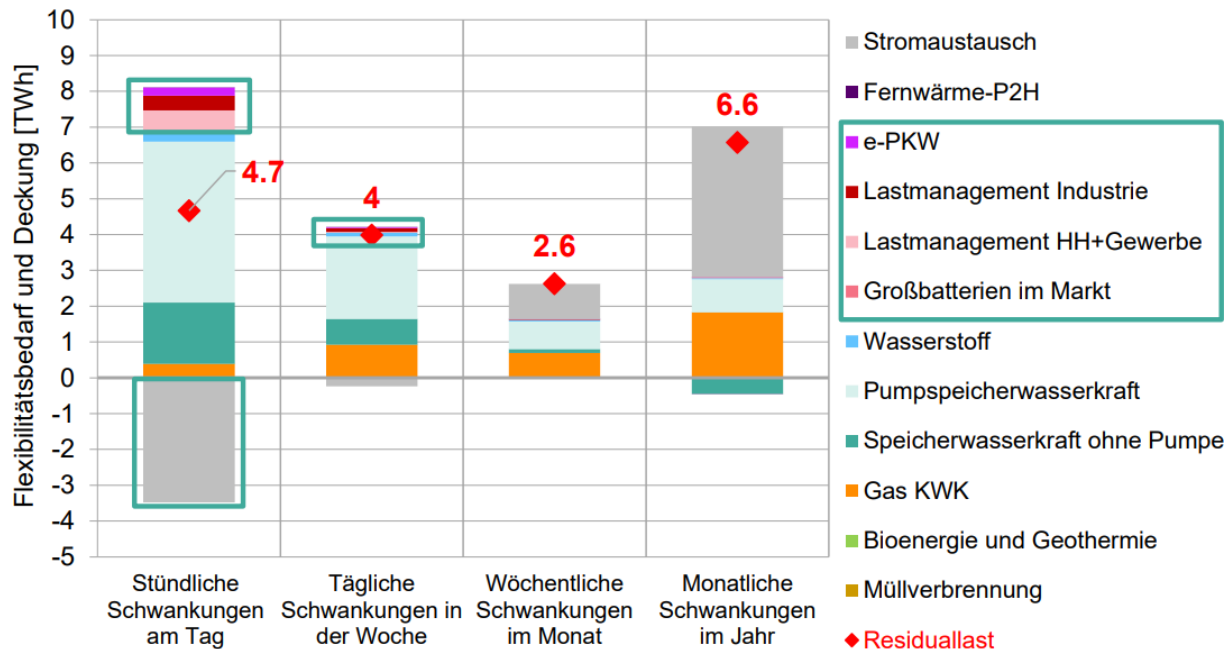
2.5.2 Ökologisches Einsparungspotential Flexibilitäten-Nutzung (Erzeugung)

Das Austrian Institute of Technology (AIT) befasst sich eingehend mit der Rolle dezentraler Flexibilität im österreichischen Stromnetz, insbesondere im Hinblick auf den Netzausbau und dessen Einsparpotenziale. Dabei wird betrachtet, wie die Integration dezentraler Flexibilität zur Reduzierung der Notwendigkeit für umfangreiche Netzausbaumaßnahmen beitragen kann, was im Rahmen der österreichischen Energiewende und der Erreichung der Klimaziele von zentraler Bedeutung ist.

Ein wesentlicher Vorteil der dezentralen Flexibilitäten-Nutzung besteht darin, dass durch Aggregation und systematische Nutzung von Heimspeichern, Klimatisierung/Lüftung, Wärmepumpen und Elektrofahrzeugen der Bedarf an weiterem Netzausbau reduziert werden kann. Besonders auf niedrigen Netzebenen (Netzebene 5 bis 7), wo kleinere Akteure wie Haushalte und Unternehmen agieren, ergibt sich in den nächsten Jahren ein starker Zuwachs an Flexibilitätspotentialen. Dies führt zu einer

Trendanalyse: Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität

Stabilisierung des Stromnetzes und ermöglicht gleichzeitig eine Kostenersparnis bei der Netzplanung und -vergrößerung. (Schöniger & Esterl, 2024).



Quelle: Flexibilitätsangebot und –nachfrage im Elektrizitätssystem Österreichs 2020/2030 (2022). Eine Studie von AIT, TU Wien & FfE im Auftrag der E-Control.

Hierbei spielt auch die Marktintegration dezentraler Flexibilität eine zentrale Rolle, da diese Flexibilität effizient in den bestehenden Energiemarkt integriert werden muss. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung sind Energiegemeinschaften, die zunehmend eine Rolle im österreichischen Energiesystem spielen. Diese Gemeinschaften nutzen erneuerbare Energiequellen und Speichertechnologien, um ihre Flexibilität zu optimieren und gleichzeitig zur Netzstabilität beizutragen. Die Marktintegration solcher Energiegemeinschaften stellt jedoch noch eine Herausforderung dar, da ihre Beteiligung an Regelenenergiemärkten in Österreich bislang noch nicht vollständig realisiert ist.

Zudem bewirken erhöhte Strompreise oder neue Netztarife eine stärkere Koordination zwischen verschiedenen Akteuren, um das volle Potenzial der dezentralen Flexibilität auszuschöpfen. Langfristig können hier neue und innovative Geschäftsmodelle und steuerbare Technologien entwickelt werden, um den Flexibilitätsbedarf bestmöglich zu nutzen.

Zusammenfassend kann bestätigt werden, dass die Flexibilitäten-Nutzung dazu beitragen, dass Speicherkapazitäten von Elektrofahrzeugen sowohl fahrzeug- als auch netzseitig optimal in Zeiten der Volatilität genutzt werden können, insbesondere aufgrund des wachsenden Anteils erneuerbarer Energien im Strommix.

2.5.3 Ökologisches Einsparungspotential Flexibilitäten-Nutzung (Beispiel BEVs)

Auf dem Weg zu einem 100 % erneuerbaren Stromsystem (Ziel 2030) kann die Nutzung von Flexibilitäten einen Beitrag zur Integration erneuerbarer Energien leisten. Im nachfolgenden Beispiel wird in Anlehnung an Abschnitt 2.2.1 ein theoretisches Einsparungspotenzial durch die Flexibilitäten-Nutzung von BEV berechnet.

Ausgangsdaten und Annahmen

- Verfügbare Energie aus BEV-Speichern: 11,6 GWh pro Tag (d.h. diese Energiemenge kann einmal täglich aus den Fahrzeugbatterien ins Netz gespeist werden)
- Verfügbare Leistung aus BEV-Speichern: 3,4 GW (theoretische maximale V2G-Abgabeleistung).
- Aktueller Strommix und Emissionsfaktor: Im österreichischen Strommix 2022 wurden durchschnittlich etwa 112,2 g CO₂ pro kWh emittiert (bedingt durch einen fossilen Anteil von rund 25–33 %). Dieser Wert stammt aus dem Stromkennzeichnungsbericht 2022 (Datenbasis 2021–2022) der E-Control. Zum Vergleich: 2021 lag der Ökostrom-Anteil bei rd. 85 %, entsprechend nur rd. 57 g CO₂/kWh. 2022 sank der Öko-Anteil (physisch sogar nur rd. 67 % Erneuerbare), was den Emissionsfaktor auf ca. 112 g/kWh ansteigen ließ.
- Ziel 2030: Der gesamte Stromverbrauch soll bis 2030 bilanziell zu 100 % aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Damit würden fossile Kraftwerke weitgehend ersetzt, und der Strommix wäre nahezu CO₂-frei.

Aus der täglichen verfügbaren Energiemenge von 11,6 GWh ergibt sich unter der Annahme, dass an jedem Tag die volle 11,6 GWh aus den BEVs ins Netz eingespeist werden, rund 4,23 TWh pro Jahr (11,6 GWh/Tag x 365 Tage). Größenordnungsmäßig entspricht 4,23 TWh etwa dem jährlichen Stromverbrauch von über 1 Mio. Durchschnittshaushalten bzw. etwa 6–7 % des österreichischen Jahresstromverbrauchs (zum Vergleich: Österreichs Bruttostromverbrauch liegt bei ca. 70 TWh/Jahr).

Wird die berechnete Energiemenge aus 100 % erneuerbarem Strom bereitgestellt (z.B. tagsüber Überschuss-Solarstrom in Autobatterien laden und abends ins Netz zurückspeisen), können entsprechend kalorische Kraftwerke eingespart werden. Im Idealfall (ohne Verluste) ersetzt jede ins Netz zurückgespeiste kWh aus den Batteriespeichern eine kWh aus fossiler Erzeugung. Auf Basis des aktuellen Emissionsfaktors (112,2 g CO₂ pro kWh) ergibt sich eine maximale CO₂-Einsparung pro Jahr von rd. 475.000 Tonnen CO₂ (4,23 TWh x 112,2 g).

Die Nutzung der Flexibilitätspotenziale von BEVs bietet in Österreich damit ein beträchtliches theoretisches Einsparungspotenzial. V2G kann auf dem Weg zu einem 100 % erneuerbaren Stromsystem eine zentrale Rolle einnehmen, indem es kalorische Kraftwerke ersetzt und überschüssigen erneuerbaren Strom nutzbar macht. Technisch ist der Beitrag zur Netzstabilisierung und Dekarbonisierung realisierbar, praktisch aber an Bedingungen wie Fahrzeugverfügbarkeit, effiziente Technik sowie angepasste Netz- und Marktstrukturen gebunden.

Trotz realistischer Verluste gegenüber dem theoretischen Maximum zeigt sich, dass jede vermiedene Tonne CO₂ durch die Flexibilitäten-Nutzung von BEVs Österreich näher an seine Klimaziele bringen kann und die Unabhängigkeit von fossilen Energien weiter stärkt.

2.6 Rechtliche Einflussfaktoren

Die Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität unterliegt vielfältigen rechtlichen und regulatorischen Herausforderungen, die für eine flächendeckende und massenmarkttaugliche Integration adressiert werden müssen. Die Expertinnen und Experten thematisieren regulatorische Hürden, z. B. variable Tarife, Normen oder Abrechnungssysteme, die für die Skalierung und Marktintegration von Flexibilitäten wichtig sind.

Laut CyberGrid stellt die regulatorische Landschaft eine Herausforderung für die Flexibilitäten-Nutzung dar. Wichtige Aspekte sind die Regelung von Zählpunkten und Marktregeln, die den Zugang für neue Akteure erleichtern und gleichzeitig die Interessen bestehender Marktteilnehmer wahren.

Ein wesentlicher Teil der rechtlichen Rahmenbedingungen und Vorgaben betrifft die Integration von V2G und Vehicle to Home-Technologien für bidirektionales Laden. Entsprechend dem aktuell vorliegenden Begutachtungsentwurf regelt das EIWG künftig die Voraussetzungen für die Nutzung von Elektrofahrzeugen als Energiespeicher und für die Bereitstellung von Flexibilitätsleistungen. Es sieht Anreize für die Teilnahme von Endnutzerinnen und -Nutzern am Energiemarkt vor und ermöglicht eine breitere Nutzung von Fahrzeugbatterien zur Netzstabilisierung.

Im Bereich der Ladeinfrastruktur legt das künftige EIWG zudem die Anforderungen für den Netzanschluss von Ladestationen fest, wobei intelligente Steuerungssysteme und bidirektionale Ladefähigkeiten als zentrale Komponenten betrachtet werden. Dies ermöglicht nicht nur eine bessere Integration von Elektrofahrzeugen ins Stromnetz, sondern fördert auch die Nutzung erneuerbarer Energien durch zeitlich optimierte Ladevorgänge. (Parlament Österreich, 2024).

Die Einführung flexibler Stromtarife war ein wichtiger Schritt, um sowohl industrielle als auch private Verbraucher für künftige Markterfordernisse, darunter fällt künftig auch die Flexibilitäten-Nutzung, zu motivieren. Solche Tarife könnten die Teilnahmebereitschaft erhöhen, indem sie finanzielle Vorteile für Nutzerinnen und Nutzer schaffen. Jedoch gibt es laut Reinhardt noch Anpassungsbedarf bei der Nutzung des geladenen Stroms. Beispielsweise könnte das Laden eines BEV am Firmenstandort und die anschließende Nutzung des Stroms zu Hause oder zur Netzunterstützung rechtliche und steuerliche Probleme („Stromdiebstahl“) aufwerfen. Hier bedarf es einer klaren Zuordnung der Energieflüsse, beispielsweise über Smart Meter. Auch die Definition von Verrechnungspunkten stellt eine weitere Herausforderung dar. Derzeit befinden sich diese häufig am Übergabepunkt zwischen öffentlichem und privatem Netz, was die Verrechnung von Energieflüssen innerhalb eines Unternehmens oder Haushalts erschwert. Eine Neudefinition, etwa durch Verlagerung des Verrechnungspunkts in das Fahrzeug oder die Ladestation, könnte mehr Transparenz schaffen. Dies ist insbesondere relevant für größere Fuhrparks, bei denen innerbetriebliche Energiebewegungen derzeit kaum energiewirtschaftlich erfasst werden können.

Eine harmonisierte Standardisierung ist essenziell, um die Interoperabilität zwischen Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur zu gewährleisten. Protokolle wie ISO 15118-20 und OCPP bieten eine Grundlage, jedoch sind die Implementierung und Marktakzeptanz für einen Rollout skalierbarer Lösungen noch unzureichend (DIN, 2022).

2.6.1 Regulatorische Rahmenbedingungen, Normen und Marktintegration

Die regulatorischen Rahmenbedingungen, insbesondere die Technischen und Organisatorischen Regeln (TOR) gemäß § 22 Z 2 E-ControlG (Energie-Control Austria für die Regulierung der Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft (E-Control), 2024), sind laut AIT-Experten essenziell für die Flexibilitätsnutzung in der Elektromobilität. Funktionen wie Ladeleistungssteuerung werden benötigt, um die Netzstabilität sicherzustellen. E-Control und andere Organisationen entwickeln Normen, die den Einsatz konformer Ladestationen gewährleisten sollen.

Eine wesentliche regulatorische Herausforderung liegt in der Einführung flexibler Abrechnungssysteme, die mehrere Akteure einbinden. E-VO hebt hervor, dass zusätzliche Verrechnungspunkte in Fahrzeugen oder Ladestationen nötig sind, um den Batterienutzungsgrad energiewirtschaftlich zu erfassen. Zudem werden variable Tarife diskutiert, um private Nutzerinnen und Nutzer an Strompreisschwankungen und Marktveränderungen zu beteiligen.

2.6.2 Richtlinie für Netzwerk- und Informationssysteme (NIS2)

Die NIS2-Richtlinie der Europäischen Union, die am 17. Oktober 2024 in Kraft getreten ist, zielt darauf ab, das allgemeine Niveau der Cybersicherheit zu erhöhen.

Im Bereich der Elektromobilität ist hier insbesondere die E-Ladeinfrastruktur betroffen, die an der Schnittstelle der kritischen Sektoren Energie und Transport operiert. Gemäß NIS2-Richtlinie wird E-Ladeinfrastruktur als kritische Infrastruktur eingestuft. Ladenetzwerke basieren auf digitalen Plattformen zur Verwaltung von Ladestationen und Abrechnung, was sie besonders anfällig für Cyberangriffe macht. Daher sind Betreiber von E-Ladeinfrastruktur verpflichtet, strengere Sicherheitsmaßnahmen zu implementieren.

Hinsichtlich der Flexibilitäten-Nutzung von Elektrofahrzeugen, wie beispielsweise V2G-Technologien, könnten die erhöhten Sicherheitsanforderungen der NIS2-Richtlinie dazu führen, dass zusätzliche Sicherheitsprotokolle und -maßnahmen implementiert werden müssen, um potenzielle Cyberbedrohungen zu minimieren.

V2G setzt eine permanente, sichere Kommunikation zwischen Fahrzeug, Ladesäule und Netzbetreiber voraus und verarbeitet dabei sensible Echtzeitdaten. Diese Konnektivität schafft neue potenzielle Angriffsflächen, weshalb die NIS2-Richtlinie ein strenges Daten- und Sicherheitsmanagement verlangt. Da V2G mehrere Akteure wie Fahrzeughersteller, E-Ladeinfrastrukturbetreiber, Energiedienstleister, IT-Dienstleister und Netzbetreiber umfasst, sind alle Beteiligten für die Sicherheit der Gesamtarchitektur verantwortlich – d.h., jeder Teilnehmer muss nachweislich die IT-Sicherheitsanforderungen erfüllen. Das erhöht Koordinationsaufwand und die vertragliche Komplexität, könnte aber langfristig das Vertrauen der Nutzerinnen und Nutzer bei der Zurverfügungstellung von Flexibilitäten stärken.

2.6.3 Datenschutz

Datenschutz ist ein wichtiger Aspekt bei der Flexibilitätsnutzung in der Elektromobilität. Die Erhebung und Verarbeitung von personenbezogenen Daten bringt erhebliche Herausforderungen mit sich, da einerseits sehr viele Beteiligte (Benutzerinnen und Benutzer, Netzbetreiber, Hersteller, etc.) involviert sind und andererseits große Mengen sensibler Daten erfasst und verarbeitet werden müssen. Diese Daten betreffen nicht nur technische Informationen über die Fahrzeuge und Ladevorgänge, sondern auch persönliche Daten der Nutzerinnen und Nutzer, wie Ladeorte, Ladezeiten und Energienutzungsprofile. Diese Informationen könnten Rückschlüsse auf die Mobilitätsgewohnheiten der Nutzerinnen und Nutzer und ihre Aufenthaltsorte ermöglichen, was Datenschutzrisiken birgt.

Eine spezifische Problematik ergibt sich durch die Kommunikation zwischen Fahrzeugen, Ladeinfrastruktur und Backend-Systemen. Diese erfordert eine kontinuierliche Datenübertragung, die gegen Cyberangriffe und unbefugten Zugriff abgesichert sein muss. Insbesondere zentral gespeicherte Daten in Cloud-Systemen stellen ein potenzielles Risiko dar, da sie bei unzureichender Sicherung Ziel von Datenlecks oder Hackerangriffen werden können.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, bieten sich mehrere Lösungsansätze an. Ein wesentlicher Ansatz ist die Anonymisierung und Pseudonymisierung der Daten, um die Identität der Nutzerinnen und Nutzer zu schützen. Auch entsprechende Sicherheitsprotokolle (z.B: End-to-end-Verschlüsselung), sichere Authentifizierungsmechanismen oder dezentrale Ansätze wie die Anwendung von Blockchain-Technologien könnten eingeführt werden, um die Datenübertragung und -speicherung zu schützen.

Es ist auch zu überlegen, ob eine Integration von Datenschutzanforderungen in bestehende Standards wie der ISO 15118-20 sinnvoll ist, um Datenschutzanforderungen erfüllen zu können.

Letztendlich ist es wichtig, dass neben der technischen Sicherheit und der rechtlichen Klarheit auch die entsprechende Nutzerfreundlichkeit und Transparenz gegeben ist, um das Vertrauen der Nutzerinnen und Nutzer zu stärken und eine breite Akzeptanz zu fördern.

3 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

Als Ergebnis der Trendanalyse ergibt sich ein ganzheitlicher Blick auf die Thematik aus unterschiedlichen Perspektiven unter Anwendung des PESTEL-Frameworks. Neben der Zusammenfassung sind zu jeder Dimension abgeleitete Handlungsempfehlungen angegeben, die in den kommenden 1-2 Jahren erfolgen sollten, um die größten Effekte zur Diffusion der Technologie zu erzielen. Diese sind in Tabelle 3 abschließend zusammengefasst.

Für die **politische Dimension** lässt sich zusammenfassend festhalten, dass die grundlegenden politischen Rahmenbedingungen auf EU-Ebene geschaffen wurden. Die nationale Politik ist nun gefordert, diese Vorgaben – insbesondere durch die Umsetzung des EIWG, sowie der Maßnahmen aus der AFIR – in nationales Recht zu überführen. Darüber hinaus kommt der Politik eine zentrale Rolle bei der Moderation und der Schaffung eines Ausgleichs zwischen den unterschiedlichen Interessenlagen der beteiligten Marktteilnehmer zu. Diese Einschätzung wird auch weitgehend von den befragten Expertinnen und Experten geteilt. Ein Schwerpunkt muss bis Anfang 2026 auf dem strukturierten Dialog mit Politik und Regulatoren liegen, um klare Vergütungsmodelle für Flexibilität (z. B. Redispatch-E-Mobilität) zu verankern und so wirtschaftliche Anreize für V2G-Betreiber zu schaffen. Auf Basis der Experteninterviews lässt sich eine flächendeckende Umsetzung und Diffusion der Technologie, sowohl im kommerziellen als auch im privaten Bereich bis 2030 realisieren. Basierend darauf sollten die politischen Maßnahmen darauf abzielen, entsprechenden Technologien den notwendigen Rechtsrahmen zu bilden und dem Markt die erforderliche Vorlaufzeit zur Schaffung von entsprechenden Geschäftsmodellen zu gewährleisten.

Für die **ökonomische Dimension** hat die Untersuchung ergeben, dass die flächendeckende Einbindung von Prosumenten, nur durch einen finanziellen Anreiz geschaffen werden kann. Der ökonomische Mehrwert für EndverbraucherInnen bei der Einbindung ihres Elektrofahrzeuges in das Stromnetz, konnte mit einem geldwerten Vorteil i.H.v. jährlich € 250,00 beziffert werden. Dieses Einsparungspotenzial unterstützt die Aussage der Expertinnen und Experten, wonach ein geldwerter Vorteil essenziell ist, damit Prosumer ihre Fahrzeuge für die Flexibilitäten-Nutzung zur Verfügung stellen. Dieser monetäre Anreiz sollte entsprechend der Empfehlung der Expertinnen und Experten einerseits durch den Netzbetreiber auf Basis der Netzentlastung erfolgen, sowie andererseits durch den Energiehandel, der diese Flexibilitäten als Asset aktiv vermarktet und daraus die Wertschöpfung generiert.

Sozio-kulturell betrachtet, erfordert Flexibilitäten-Nutzung nicht nur technologische Innovationen, sondern auch gesellschaftliche Akzeptanz und Verhaltensänderungen. Vertrauen in Technologie, finanzielle Anreize, Benutzerfreundlichkeit und transparente Kommunikation sind entscheidend, um Bedenken zu adressieren und die Teilnahmebereitschaft insbesondere im privaten Bereich zu erhöhen. Gleichzeitig müssen soziale Aspekte wie Leistbarkeit und Teilhabemöglichkeiten berücksichtigt werden. Als Fazit für den Sozio-kulturellen Einflussbereich ist es wichtig, dass Fahrzeughersteller den Nutzerinnen und Nutzern Sicherheiten im Falle der Einbindung ihrer Fahrzeuge in den Flexibilitätsmarkt gewährleisten. Zudem sollten bspw. ab Q3 2025 über umfassende Informationskampagnen und Workshops für (End-)Kundinnen- und Kunden, aber auch Flottenmanagerinnen und -Manager Bedenken (z.B. Batteriedegradation moderner Batterien) aus dem Weg geräumt werden. Dabei sollen Chancen der Technologie, wie z.B. Umweltschutz durch CO₂-Einsparungen, verringerten Strom-Infrastruktur-Ausbau, oder auch monetäre Anreize aufgezeigt werden. Das soll Vertrauen in die Technologie zu stärken.

In Bezug auf die **technologische Dimension** lässt sich zusammenfassend feststellen, dass bidirektionales Laden zwar die Komplexität und damit auch die Kosten von Batteriespeichersystemen und batterieelektrischen Fahrzeugen erhöht, gleichzeitig, aber entscheidende Potenziale für Netzstabilität und Flexibilisierung bietet. Die befragten Expertinnen und Experten sind sich einig, dass zwar grundlegende Standards, wie beispielsweise das OCPP-Protokoll, bereits definiert sind, jedoch bestehende Herausforderungen – etwa durch individuelle Auslegungen und proprietäre Lösungen – die Interoperabilität beeinträchtigen und somit einer flächendeckenden Umsetzung entgegenstehen. Insgesamt zeigt sich, dass die erforderlichen Technologien und Standards grundsätzlich vorhanden sind. Die Verbreitung dieser Technologien wird jedoch derzeit insbesondere durch andere Einflussdimensionen, wie ökonomische, politische und rechtliche Rahmenbedingungen sowie die soziokulturelle Akzeptanz, maßgeblich eingeschränkt. Um diese Potenziale zu realisieren, sollten im nächsten Schritt gezielt Lead-User-Pilotprojekte mit großen Flottenbetreibern (z. B. Logistikunternehmen oder Car-Sharing-Anbietern) gestartet werden, damit noch im Jahr 2025 erste V2G-Testfelder eingerichtet und bis Mitte 2026 ausgewertet werden können. Parallel dazu ist es notwendig, bis Q4 2025 eine bereichsübergreifende Arbeitsgruppe aus OEMs, Hardware- und Softwareherstellern, Ladeinfrastruktur-Anbietern und Normungsgremien zu gründen, um OCPP und ISO 15118-20 zu harmonisieren und so die das Zusammenspiel der Technologien sicherzustellen. Mit 2025 sollten Förderaufrufe für adaptive Lade- und Steuerungsalgorithmen initiiert werden, um sowohl dezentrale als auch zentrale Konzepte in Prototypen zu überführen; diese Entwicklungen könnten bis Ende 2026 marktreife Ansätze hervorbringen, die Lastspitzen glätten und die Batterielebensdauer optimieren.

Die **ökologische Dimension** zeigt, dass die Elektromobilität einen entscheidenden Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasemissionen leisten kann, insbesondere durch die Nutzung von Flexibilitätspotenzialen batterieelektrischer Fahrzeuge (BEVs). Allein durch die tägliche Einspeisung von 11,6 GWh aus BEV-Speichern können in etwa 6-7% des österreichischen Jahresstromverbrauchs, und ein theoretisches CO₂-Einsparungspotenzial von rund 475.000 Tonnen, realisiert werden.

Die Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität wird durch **rechtliche und regulatorische Anforderungen** maßgeblich geprägt, insbesondere im Hinblick auf Marktintegration, Cybersicherheit und Datenschutz. Neue gesetzliche Rahmen wie das ElWG und die NIS2-Richtlinie, sowie die Notwendigkeit harmonisierter Standards schaffen Chancen, erhöhen aber auch die Komplexität für alle Marktteilnehmerinnen und Marktteilnehmer. Datenschutz, sichere Kommunikation und transparente Abrechnungssysteme sind zentrale Voraussetzungen, um Vertrauen zu schaffen und die massentaugliche Integration flexibler Lösungen zu ermöglichen.

Trendanalyse: Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität

Tabelle 3: Handlungsempfehlungen pro Dimension und Zeithorizont für Umsetzung (eigene Darstellung)

Untersuchte Dimension	Abgeleitete Handlungsempfehlung	Zu erwartende Effekte	Empfohlener Zeithorizont
Politisch	Dialog mit Politik/Regulatoren über Vergütung und Anreize sowie Rahmenbedingungen für Flexibilität	Klare Rahmenbedingungen und finanzielle Anreize für V2G-Betreiber, Wirtschaftliche Attraktivität von V2G, schnellere Marktdurchdringung	Bis Q1 2026
	Aktive Einbeziehung der Marktteilnehmer im Zuge des Gesetzgebungsprozesses durch Branchenmeetings	Informationstransparenz unter allen Stakeholdern und 360° Beleuchtung der Gesamthematik. Beschleunigte Diffusion zu erwarten.	Bis Q2 2026
Ökonomisch	Aktive Kommunikation ökonomischer Leitlinien für Handel & Vertrieb	Auf Basis rechtlicher Rahmenbedingungen liegt die Basis für eine Monetarisierung vor	Bis Q2 2026
	Bezifferung der Einsparpotenziale durch Flexibilitäten-Nutzung in der Strom-Netzinfrastruktur	Transparenz durch Bezifferung des volkswirtschaftlichen Einsparpotenzials	Bis Q1 2026
Sozio-kulturell	Informationskampagnen und Workshops für (End-)Nutzerinnen und Nutzer sowie Flottenmanagerinnen und -Manager	Verständnis für Chancen der Flexibilität und Minimierung von Bedenken (Batteriedegradation, Komplexität), Erhöhtes Vertrauen, niedrigere Hemmschwelle für Invest	ab Q3 2025, fortlaufend
Technologisch	Pilotprojekte (Lead-User): Kooperation mit großen Flottenbetreibern (Logistik, Car-Sharing) für erste V2G-Testfelder	V2G-Testfelder für bidirektionales Laden etablieren & praxisnahe Validierung technischer Konzepte	2025 – 2026
	Gründung bereichsübergreifenden Arbeitsgruppen zur Harmonisierung von OCPP und ISO 15118-20.	Einheitliche Protokolle und Umsetzungsempfehlungen, Höhere Interoperabilität, geringerer Implementierungsaufwand	2025 – 2026
	Förderaufruf für Forschungs- & Industriekooperationen zur Entwicklung adaptiver Lade-Algorithmen	Prototypen für dynamische Laststeuerung, Glättung von Lastspitzen, verbesserte Batterielebensdauer	2025 – 2026
Ökologisch	Bezifferung der Einsparpotenziale durch Flexibilitäten-Nutzung	Transparenz durch Bezifferung der potenziellen CO ₂ -Einsparung & Neubewertung des Netzausbaus.	Bis Q4 2025
Rechtlich	Beschlussfassung des EIWG	Ausrichtung des Marktes auf die im EIWG beschlossene Rechtsnorm und dadurch Rechtssicherheit und Planbarkeit für Marktteilnehmer.	Bis Q3 2025

4 Literaturverzeichnis

- AFIR . (13. September 2023). *VERORDNUNG (EU) 2023/1804 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 13. September 2023 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 2014/94/EU* . Von <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1804> abgerufen
- AIT Austrian Institute of Technology GmbH. (2019). *Leafs - Integration of Loads and Electric Storage Systems into Advanced Flexibility Schemes for LV Networks*. Von <https://energieforschung.at/wp-content/uploads/sites/11/2020/12/leafs-eb-final.pdf> abgerufen
- Bundeskanzleramt der Republik Österreich. (27. April 2025). *Bundesgesetz über den Ausbau von Energie aus erneuerbaren Quellen (Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz – EAG)*. Abgerufen am 2025 von RECHTSINFORMATIONSSYSTEM DES BUNDES: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20011619>
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. (2024). *Nationaler Strategierahmen für Österreich. In Erfüllung der Umsetzungsverpflichtung Österreichs der Verordnung (EU) 2023/1804 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. September 2023 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (AFIR) - Art 14*. Wien.
- Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. (2022). *Sofortprogramm: Erneuerbare Energie in der Mobilität. Eine Umsetzungsstrategie des Mobilitätsmasterplan 2030 für die Energiewende im Straßenverkehr*. Wien , Wien , Österreich : BMK .
- DIN, D. I. (Hrsg.). (Dezember 2022). *DIN EN ISO 15118-20*. Von <https://www.austrian-standards.at/de/shop/din-en-iso-15118-20-2022-12~p2646345> abgerufen
- EIWG. (10. Jänner 2024). *Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz zur Regelung der Elektrizitätswirtschaft (Elektrizitätswirtschaftsgesetz – EIWG)*. Wien .
- Energie-Control Austria für die Regulierung der Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft (E-Control). (2024). *Technische und Organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen (TOR)*. Von <https://www.e-control.at/bereich-recht/tor> abgerufen
- Europäischer Rat. (17. März 2025). „Fit für 55“. Abgerufen am 27. April 2025 von <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/fit-for-55/>
- EUROPÄISCHES PARLAMENT. (12. Juli 2019). Abgerufen am 27. April 2025 von EUR-LEX: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L1161&from=DE>
- FGH e.V. (2018). *Metastudie Forschungsüberblick Netzintegration Elektromobilität*. Von https://www.bdew.de/media/documents/20181210_Metastudie-Forschungsueberblick-Netzintegration-Elektromobilitaet.pdf abgerufen
- Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN) . (2024). *"Bidirektionales Laden"; Laden und Rückspeisen von Elektrofahrzeugen aus Sicht des Stromnetzes*. Berlin : VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationssicherheit e. V. .
- Fraunhofer ISE & Fraunhofer ISI. (2024). *Study on the “Potential of a full EV-power-systemintegration in Europe & how to realise it”*. Karlsruhe. Von

<https://www.transportenvironment.org/articles/batteries-on-wheels-the-untapped-potential-of-ev-batteries> abgerufen

- Gabler *Wirtschaftslexikon*. (kein Datum). Von [https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/prosument-54019#:~:text=Prosumenten%20\(Prosumer\)%20sind%20Konsumenten%2C,anderer%20Blogger%20lesen%20und%20kommentieren.](https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/prosument-54019#:~:text=Prosumenten%20(Prosumer)%20sind%20Konsumenten%2C,anderer%20Blogger%20lesen%20und%20kommentieren.) abgerufen
- Glatt, A., Heinfellner, H., & Stranner, G. (2024). *DETAILBERICHT ZUR NAHZEITPROGNOSE DER ÖSTERREICHISCHEN TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN DES VERKEHRS 2023*. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Wien. Abgerufen am 27. April 2025 von <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0921.pdf>.
- Green Energy Lab. (22. Oktober 2024). *Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „SecondLifeBatteries4Storage – Ein zweites Leben für gebrauchte Batterien aus dem E-Automobilsektor*. (V. F. Lab, Hrsg.) Von <https://greenenergylab.at/wp-content/uploads/2024/12/20241022-secondlifebatteries-results-factsheet-final.pdf> abgerufen
- Hackmann, M., Knörzer, H., Pfeuffer, J., & Jeckel, P. (2024). *Batteriealterung in der Praxis: Analyse von über 7.000 Fahrzeugen gibt tiefe Einblicke in Batterielebensdauer und Fahrzeug-Restwert*. Stuttgart: P3 group GmbH. Von https://www.p3-group.com/wp-content/uploads/2024/11/P3_Whitepaper_SOH_.pdf abgerufen
- Heider, A., Helfenbein, K., Schachler, B., Röpcke, T., & Hug, G. (2022). *On the Integration of Electric Vehicles into German Distribution Grids through Smart Charging*. Eindhoven: IEEE. doi:10.1109/SEST53650.2022.9898464
- Hirschbichler, M. (12. Mai 2024). *aWATTar*. Von <https://www.awattar.at/> abgerufen
- Märtz, A., Nickel, A., Jochem, P., & Fichtner, W. (2019). *Der Einfluss von E-Pkw auf Niederspannungsnetze*. Von https://iewt2019.eeg.tuwien.ac.at/download/contribution/fullpaper/181/181_fullpaper_20190201_171421.pdf abgerufen
- Österreichs E-Wirtschaft. (2020). *Netzberechnungen Österreich*. Wien: Österreichs E-Wirtschaft. Von https://oesterreichsenergie.at/fileadmin/user_upload/Oesterreichs_Energie/Publikationsdatenbank/Studien/2020/2020.11_Studie_NetzberechnungenAT_PVundEV.pdf abgerufen
- Parlament Österreich. (12. Jänner 2024). *Elektrizitätswirtschaftsgesetz, Energiearmuts-Definitions-Gesetz; Energie-Control-Gesetz, Änderung (310/ME)*. Von Parlament Österreich: <https://www.parlament.gv.at/gegenstand/XXVII/ME/310> abgerufen
- Samm, F., Vopava-Wrienz, J., & Kienberger, T. (2025). Netzdienliches Laden von Elektroautos unter verschiedenen Tarifmodellen. 14. *Internationale Energiewirtschaftstagung an der TU Wien* (S. 15). Leoben: Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Energieverbundtechnik.
- Schöniger, F., & Esterl, T. (15. November 2024). *ROLLE UND MÖGLICHKEITEN DEZENTRALER FLEXIBILITÄT*. (A. I. (AIT), Hrsg.) ElCom Forum 2024. Abgerufen am 27. April 2025 von [https://www.elcom.admin.ch/dam/elcom/de/dokumente/2024/presentation-schoeniger.pdf.download.pdf/Pr%C3%A4sentation%20Franziska%20Sch%C3%B6niger,%20Austrian%20Institute%20of%20Technology%20\(AIT\),%20Wien.pdf](https://www.elcom.admin.ch/dam/elcom/de/dokumente/2024/presentation-schoeniger.pdf.download.pdf/Pr%C3%A4sentation%20Franziska%20Sch%C3%B6niger,%20Austrian%20Institute%20of%20Technology%20(AIT),%20Wien.pdf)

- Statistik Austria. (2. April 2025). *Energiebilanzen*. Abgerufen am 27. April 2025 von Statistik Austria: <https://www.statistik.at/statistiken/energie-und-umwelt/energie/energiebilanzen>
- Umweltbundesamt Gesellschaft mit beschränkter Haftung (UBA-GmbH). (o.D.). *Treibhausgase*. Von Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.at/klima/treibhausgase> abgerufen
- Vogel, M., Bauknecht, D., Flachsbarth, F., Koch, M., Wingenbach, M., Winger, C., . . . Weber, C. (2021). *Die enera Roadmap*. Freiburg. Von <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/enera-Roadmap.pdf> abgerufen
- winnovation consulting gmbh; Forschungsinitiative Green Energy Lab. (2022). *Gesteuertes und bidirektionales Laden als Chance für die Energiewende* . Wien: Klima- und Energiefonds.

5 Anhang: Transkribierte Experteninterviews

5.1 AIT Austrian Institut of Technology GmbH

Richard Schindler

Im Zuge unserer Arbeit untersuchen wir die Flexibilitätennutzung in der Elektromobilität unter der Berücksichtigung der damit zusammenhängenden Aspekte. Damit meinen wir das Nutzbarmachen von Produktions- und Speicherkapazitäten, Fahrzeug- und netzseitig. Den Fokus legen wir hierbei auf die optimierte Nutzung der vorhandenen Netzinfrastruktur und den Anwendungsfall der Flexibilitätennutzung möchten wir aus ökonomischer und volkswirtschaftlicher Sicht oder eben heute technischer Sicht untersuchen. Auf der Grundlage der gesetzlichen Rahmenbedingungen des steigenden Marktangebots an elektrischen Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur zu der steigenden Kundennachfrage nach Elektrofahrzeugen ist davon auszugehen, dass sich der Markthochlauf der Elektromobilität wie prognostiziert, exponentiell entwickeln wird. Daher erscheint die Betrachtung des Energieflexibilisierungspotenzials durch die Einbindung von Elektrofahrzeugen in das Energiesystem als äußerst sinnvoll. Wir stellen uns dabei die Frage, wie die Integration von Elektrofahrzeugen das Stromnetz beeinflusst und wie diese Flexibilitäten künftig nutzbar gemacht werden können. Unter der Annahme, dass im Jahr 2030 rund 1,6 Millionen Elektrofahrzeuge, also ein Drittel des Fahrzeugbestands in Österreich, elektrisch unterwegs sein werden und einen Mehrbedarf von rund 4,3 Terawattstunden, also ca.7% am Jahresstrombedarf, erforderlich sein werden, stellt sich insbesondere die Frage, wie diese zukünftigen Intelligenten genutzt werden können, um das System, die Infrastruktur, zu entlasten und einen wirtschaftlichen und sozioökonomischen Mehrwert zu generieren.

Otto Rezac

Wir wollen auch abgreifen, wie dieser Flexibilisierungsbegriff beziehungsweise die Themen Flexibilität und Nutzung, wie eng und weit das zu fassen ist in der E-Mobilität. Deshalb die Frage was versteht ihr unter Flexibilität und Nutzung in der E-Mobilität? Wo beginnt das, wo endet das, wie kann man das fassen?

Carlo Corinaldesi

Mit Flexibilität und Elektromobilität beziehen wir uns auf die Fähigkeit, Anpassungsfähigkeit der Ladevorgänge von E-Autos, Elektrofahrzeugen, an die Bedürfnisse des Stromnetzes und an die verfügbare Energieversorgung, um die Effizienz der Nutzung der Energie zu fördern und die Netzstabilität natürlich zu unterstützen. Daher sollen unterschiedliche Anreizsysteme für Verbraucher entwickelt werden.

Otto Rezac

Welche Berührungspunkte habt ihr beim AIT mit diesem Thema gehabt, beziehungsweise fortlaufend?

Daniel Stahleder

Gerade bei den Berührungspunkten unterscheidet es sich halt zwischen mir und Carlo. Ich habe Berührungspunkte mit Stromnetz-Simulationen gehabt, mit Elektrofahrzeugen, das war ein Fokus viele Jahre, wo es darum gegangen ist, Netzengpässe durch gesteuertes Laden, noch ohne Vehicle-to-X, also einfach normales, gesteuertes Laden, zu beheben. Und da ging es vor allem oft um Spannungs-, also Unterspannungssteuerung, also P-von-U-Regelungen, also Active Power, abhängig von der Netzspannung am Knotenpunkt regeln, gibt es verschiedene Ansätze. Oft haben sich diese dezentralen, einfachen Steuerungsansätze ohne große Kommunikationsnotwendigkeit als sehr praktisch und praktikabel herausgestellt, haben je nach Implementierung natürlich auch Nachteile. Stichwort Fairness, wenn man jetzt zum Beispiel ein Einfamilienhaus ganz am Ende des Ortsnetzes hat, hat man naturgemäß eine niedrigere Spannung als jemand, der nahe beim Trafo sitzt. Und diese Themen müsste man bei so einer Art von dezentraler Regelung behandeln und entsprechend anpassen. Also das sind halt so grobe Anknüpfungspunkte beim gesteuerten Laden, die wir hatten. In meiner Masterarbeit habe ich mich auch damit beschäftigt, den Vergleich zentrale und dezentrale Regelung. Und wenn man es simpel angehen möchte, sind die dezentralen einfacher und auch sehr stabil. Wenn man es komplex angehen möchte, kann man natürlich auch zentrale Regelungen vorsehen. Da ging es jetzt noch gar nicht um irgendwas Finanzielles, sondern hauptsächlich um die Netzstabilisierung in meinem Kontext.

Carlo Corinaldesi

In meiner Abteilung haben wir auch mehrere Berührungspunkte. Ich würde sie unter sozialwirtschaftlich und vielleicht regulatorisch unterteilen. Wir sind keine Sozialwissenschaftler. Da gibt es eine andere Abteilung vom AIT. Aber in unserem versuchen wir immer Projekte anzunehmen, zu schreiben, damit wir mit lokalen Gemeinschaften arbeiten, um die Akzeptanz für die Nutzung der Elektromobilität zu schaffen und zu untersuchen, was die Barrieren

sind. Das ist ein sehr kleiner Berührungspunkt für meine Abteilung besonders. Aber jetzt AIT ist auch da sehr, sehr stark involviert. Rechtlich in meiner Abteilung untersuchen wir, was die aktuellen Gesetze sind und wie eine Anpassung bestehender Gesetze sein könnten, mit der Berücksichtigung von Datenschutzaspekten und die Förderungen von Normen für die Interoperabilität von Fahrzeugen und Ladeinfrastrukturen, was unserer Meinung nach eine große Barriere ist. Nicht zuletzt ist für uns sehr wichtig, für die Wirtschaftsseite: Datenanalysen. Und da vielleicht in Verbindung auch mit der EVO-Rolle der Datenanalyse und digitalen Plattformen ist natürlich entscheidend, um Ladevorgänge effizient und optimal zu steuern. Das umfasst auch die Entwicklung von Plattformen, Apps und im Endeffekt Echtzeiten, Echtzeitinformationen, die über Ladestationen, über Elektroautos und über Plattformen laufen müssen. Da braucht man auch Datenschutz, das muss alles regulatorisch geklärt werden. Das ist nur ein Berührungspunkt für uns. Wir untersuchen das, wir entwickeln natürlich als Techniker keine. Wir analysieren da, untersuchen, was die Barrieren sind. Natürlich ein Thema, was wir leider nicht berühren, ist die Cyber Security, was in Friendly Charge zum Beispiel auch berührt, wird von der TU Wien. Und das ist natürlich auch ein Thema, das interessant ist, das wir aber nicht berühren. Wirtschaftlich haben wir sehr viele Berührungspunkte. Natürlich das Angebot von Demand Response hinter den Ladevorgängen von Elektroautos ist zentral. Da haben wir mehrere Projekte, in denen wir die Vehicle-to-Grid, Vehicle-to-Home untersuchen, zum Beispiel Car2Flex, wie vorher erwähnt. Aber nicht nur. Zum Beispiel in Projekten wie InnoNet untersuchen wir neue, innovative Netzbarrieren, die die Stabilität und die effiziente Nutzung des Stromnetzes auch fördern. Dazu gehören besondere Netztarife und das Laden der Elektroautos. Wir haben gerade ein Projekt eingereicht. Nächsten Monat findet der Kick-off statt. Das wird ein interessanter Berührungspunkt sein. Aber dazu kann ich noch nicht viel sagen. Aber ich wollte es nur kurz erwähnen. Es geht um Mobility Community. Das Konzept ist eine Energiegemeinschaft, aber nur für Ladeinfrastrukturen. Also wenn ein Mensch in A wohnt und in B arbeitet, kann mit seiner Photovoltaik in B sein Auto während der Arbeitszeiten laden. Und so die Gründung Mobility Communities könnte auch ein Berührungspunkt sein, also wirtschaftlich interessant sein zu untersuchen. Und das haben wir jetzt in den nächsten Jahren vor, anhand dieses Projekts.

Daniel Schiferer

Welche regulatorischen Rahmenbedingungen sind, eigentlich erforderlich, um die Flexibilitätsnutzung in der Elektromobilität irgendwie massentauglich zu machen?

Daniel Stahleder

Also ich kann mal anfangen von unten heraus betrachtet, also vom Fahrzeug heraus betrachtet. Regulatorisch und politisch fällt mir sofort die E-Control und die technischen und organisatorischen Regeln für Betreiber und Netze ein, also die TOR. Da gibt es seit Ende des Jahres eine neue Version für die TOR-Verteilernetzanschluss und Anforderungen für Ladestationen. Diese müssen gewisse Funktionen in Zukunft zur Verfügung haben und bereitstellen können, zum Beispiel eine Ansteuerungsmöglichkeit, eine digitale, um die Ladeleistung zu regulieren. Und das ist an sich schon ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung, weil was möchte man vermeiden? Man möchte vermeiden, dass jetzt in den nächsten fünf Jahren sehr viele öffentliche Ladepunkte installiert werden und auch nicht öffentliche, die überhaupt keine Steuerungsmöglichkeit bieten. Es gibt sehr viel Preisdruck mit billigen Wallboxen aus China und viele davon sind halt sehr marginal designed. Und wenn man hier nicht gegensteuert, dann läuft man in die Gefahr, dass man in Zukunft ein nicht kontrollierbares Netz hat. Und vor allem jetzt Ladernetz hat. Und da macht die E-Control einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung. Und es ist zurzeit auch eine Prüfrichtlinie in Arbeit, wo das AIT federführend mitwirkt, um diese Konformität, gemäß dieser TOR-Verteilernetzanschluss, auch sicherzustellen. Es wäre zum Beispiel anzudenken, das ist noch nicht beschlossen, aber es wäre zum Beispiel sinnvoll anzudenken, dass es, ähnlich wie bei den Wechselrichtern, in Zukunft dann auch eine Art Whitelist für Ladestationen gibt in Österreich, in die man aufgenommen werden kann, wenn man sozusagen ein Zertifikat hat. Ja, man ist TOR-konform. Und das wäre schon ein wichtiger Schritt, um einfach eine Möglichkeit zu bieten, in Zukunft da gesteuert, gesammelt, die Ladungen zu regulieren.

Otto Rezac

Da ist jetzt die TOR angesprochen worden. Gibt es da eine Präferenz, was die Anbindung, die Online-Anbindung betrifft? Soll das über das Public Internet passieren oder über SIM-Karten zukünftig?

Daniel Stahleder

Ich persönlich habe da jetzt keine Präferenz. Meine Präferenz ist vor allem, dass es interoperabel ist. Das ist das Allerwichtigste. Und man kennt es, wenn man Wallbox kauft, jede Wallbox hat irgendeine, nicht jede, aber viele Wallboxen, haben Steuerungsmöglichkeiten über Modbus, alles Mögliche. Nur da hat jede Wallbox ihre eigenen Register, die definiert sind, jeder eigene Parameter, die man setzen muss. Und das ist nicht skalierbar. So ein System ist nicht skalierbar. Man benötigt etwas, das interoperabel ist. Und da fällt mir zum Beispiel als am meisten

verwendetes Protokoll das Open Charge Point Protokoll ein, das OCPP. Das ist einfach ein standardisiertes Protokoll. Wenn ich dieses verwende als Backend-Betreiber, dann habe ich die Möglichkeit, auf Ladevorgänge Einfluss zu nehmen. Und das ist auch zurzeit in Bearbeitung noch, es wird vermutlich noch eine neue Version der TOR erscheinen. Eine aktualisierte Version, wo ein bisschen genauer darauf eingegangen wird, wie das halt aussehen soll. Und auch vor allem in unserer Prüfrichtlinie, das ist die OVE R37, die hier in Entwicklung ist. In dieser Prüfrichtlinie wird das dann auch definiert sein, was die Ladestationen können müssen, damit überhaupt mal technisch die Voraussetzungen geschaffen sind, das skalierbar zu steuern. Das ist einmal aus der technischen Sicht von unten heraus betrachtet, vom Auto in Richtung Netz ganz wichtig, weil sonst steht man an in Zukunft.

Daniel Schiferer

Gibt es sonst aus eurer Sicht irgendwie rechtliche Hürden oder irgendwie Anreize, die man schaffen kann, wenn man die Flexibilität nutzen und in der Entwicklung positiv beeinflussen kann? Das haben wir zum Beispiel schon gehört, Datenschutz ist ein Riesenthema, aber eben auch die Förderungsthematik, aber gibt es sonst noch aus eurer Sicht gewisse Dinge?

Carlo Corinaldesi

Vielleicht ein Punkt könnte bezüglich Regelenergie sein, was das Spektrum von möglichen Geschäftsmodellen verbreitern, also vergrößern würde. Und wir wissen, Prequalifikationsverfahren sind irgendwie jetzt kompliziert für Elektroautos, also würden die Prequalifikationsverfahren jetzt nie bestehen. Und es wurde schon in mehreren Projekten, ich denke es gab ein Projekt in Deutschland, von der TransnetBW, sie haben es geschafft, also das Projekt ist EV-Fleet, glaube ich, im Rahmen vom Projekt EV-Fleet. Sie haben gesagt, dass Elektroautos problemlos Regelenergie bereitstellen können. Und wenn wir diese Hilfe auch vom Übertreibungsnetzbetreiber haben können, dass die Qualifikationsverfahren adaptiert werden für eine Flotte von Elektroautos, das könnte wirtschaftlich zumindest viel heißen und ich denke auch für das gesamte Stromnetz. Ja, ich meine Regulierungsbehörde, alles, was Daniel jetzt gesagt hat, ist natürlich zentral wichtig. Meines ist nur ein kleiner Punkt für die, eine weitere Möglichkeit für Geschäftsmodelle zu ermöglichen.

Richard Schindler

Der nächste Punkt wäre schon die wirtschaftlichen Aspekte, auf die wir jetzt auch schon zu sprechen gekommen sind. Welche wirtschaftlichen Chancen und Herausforderungen bringen potenzielle Flexibilität Nutzungen in der E-Mobilität? Und als Beifrage hat das AIT bereits einen bestehenden Use-Case oder ist etwas im Einsatz? Was seht ihr da für Möglichkeiten?

Carlo Corinaldesi

Also Use-Cases haben wir natürlich nicht. Wir untersuchen alles Mögliche, was auch gefördert wird und wo wir denken, dass es Potenzial gibt. Ich habe schon vieles erwähnt. Aber natürlich genau die Demand Response Services allgemein sind da wichtig. Insbesondere in Verbindung mit den Problemen, die wir gerade im Netz haben. Also nicht nur von der Energiewirtschaft in sich. Vor einigen Jahren war der Fokus sehr viel auf Energietrading anhand der Speicher der Elektroautos. Jetzt geht es immer mehr in Richtung Netz. Die Hosting Capacity des Netzes wird immer geringer und man braucht immer mehr Flexibilität im Netz, um den Netzausbau auch zu verzögern, also später zu machen. Und es wird immer zentraler und jetzt haben wir gesehen in Deutschland zum Beispiel, dass oft Potovoltaikanlagen abgeregelt werden, weil das Stromnetz es nicht mehr schafft. Es gibt dieses Ampelsystem und das ist natürlich etwas, was potenziell von Elektroautos gelöst werden, kann oder zumindest dieser negative Effekt reduziert werden kann. Und daher ist der Fokus sehr stark nicht mehr auf der Energielieferantenseite, sondern was von der Netzseite, also auch von der Regulierung von der E-Control in Österreich gemacht werden kann, wie man Netztarife genau anpassen kann, damit die Nutzer zumindest gefördert sind, ein intelligentes Lademanagement zu betreiben. Bezüglich der Wirtschaftlichkeit ist das natürlich schwierig, denn mit den aktuellen Energiepreisen und Netztarifen ist es in sehr wenigen Fällen wirtschaftlich, ein Vehicle-to-Grid zum Beispiel zu machen, weil die Batteriekosten noch sehr hoch sind. Wenn wir annehmen, dass die Batteriekosten bei 200 Euro pro Kilowattstunden Kapazität sind, ist es natürlich nicht so wirtschaftlich, das Auto zu entladen und wieder zu laden, wenn die Kosten beim Großhandelmarkt niedriger sind, weil jetzt ist der Spread, also die Volatilität am Großhandelmarkt nicht so groß, dass wir jeden Tag riesige Preisunterschiede haben. Daher fokussieren wir uns auf netzgebliche Services, was das Lademanagement machen kann. Wie gesagt, Regelenergie haben wir vorher genannt und noch ein Projekt, was ich interessant fand, was eigentlich nicht das AIT entwickelt, aber in der Literatur wird das auch untersucht, ist zum Beispiel E-Mobilität für Redispatch, also Hilfe zum Übertragungsnetzbetreiber in diesem Fall. Da sehen wir sehr viel Potenzial. Mit diesen Kenntnissen, anhand dieser Rahmenbedingungen versuchen wir Businessmodelle, Business Cases zu entwickeln. Aber selbst AIT hat natürlich kein Business Case.

Otto Rezac

Ihr habt gesagt, gerade aufgrund der geringen Volatilität am Strommarkt ist es aus wirtschaftlichem Aspekt für den E-Autofahrer aktuell kein großes Thema. Wie seht ihr das aus volkswirtschaftlicher Sicht, das Einsparpotenzial im erforderlichen Netzausbau? Das habt ihr vorhin schon angesprochen. Da gibt es auch Zahlen vom AIT vom letzten Jahr im Zuge Österreichs Energietage. Vielleicht könnt ihr darauf noch kurz eingehen.

Carlo Corinaldesi

Meine persönliche Meinung ist es, dass genau diese Netzausbaukosten jetzt nicht wirklich in den Netztarifen für den Endnutzer fassbar sind. Und daher haben sie auch keinen Anreiz. Aber für das System ist es natürlich wirtschaftlich. Also das Optimum vom System ist es, dass ein Auto netzdienlich betrieben wird. Die Sache ist, dass die Regulierung und die Tarife es jetzt noch nicht erlauben, die Kosten dahin zu schieben, wo die Kosten wirklich entstehen. Im Netz gibt es auch viele Probleme. Es gibt die Gleichbehandlung des Netzes. Wir wissen, geografisch sind die Kosten für Netzbetreiber auch unterschiedlich. Wenn ich jetzt eine große Photovoltaik am Land habe oder in einer Stadt. Und natürlich, da gehen wir zurück zur Regulierung und zu den Netztarifen, die unserer Meinung am besten, also besser die Kosten des Netzes abbilden sollen. Und wenn wir das erreichen, dann haben wir ein ideales System, wo auch Vehicle-to-Grid wirtschaftlich für einen Endnutzer sein könnte.

Daniel Stahleder

Hierzu hätte ich eine kleine Ergänzung noch, gerade wenn es um Vehicle-to-Grid geht. Es ist so, durch Vehicle-to-Grid vergrößert man die Betriebszeit des Fahrzeugs. Man steckt länger an, man lädt länger, entlädt. Der Ladevorgang verzögert sich. Und es ist in der Automobilitätsbranche bekannt, dass Fahrzeuge für eine gewisse Zahl von Betriebsstunden konzipiert sind. Also ich habe da jetzt den Wert 8000 Stunden im Kopf. Und hier ist ein Punkt zu berücksichtigen, und zwar durch V2G müsste man dieses ganze Konzept etwas überdenken. Weil wenn man sich jetzt ausrechnet, wie viele Stunden ein Elektrofahrzeug, das jetzt an ein V2G-Netz angebunden ist, wie viele Stunden das aktiv lädt, würde das alle Komponenten, die hierbei aktiv sind, betreffen. Und beim Ladevorgang ist einiges aktiv. Es ist das Kühlsystem des Akkus aktiv. Es ist sehr viel Elektronik im Fahrzeug aktiv. Es sind die Wechselrichter aktiv. Es sind die DC-Schütze, AC-Schütze, je nachdem aktiv. All diese Komponenten sind ausgelegt auf diese Betriebszeit. Und das ist etwas, ein technischer Punkt, der eine Herausforderung für Autohersteller ist bei V2G. Und eigentlich auch beim gesteuerten Laden, wenn man jetzt zum Beispiel den Ladevorgang sehr langsam machen würde. Also diese Punkte sollten auf jeden Fall zu denken geben hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit. Also das ist, glaube ich, noch ein offener Punkt bei einigen Autoherstellern, wo es einfach darum geht, in die Zukunft zu schauen, wenn das jetzt wirklich ein Thema wird. Also gesteuertes Laden, V2G, wenn das immer mehr kommt, dann muss hier auch etwas gemacht werden. Das kann dazu führen, dass dann Autos teurer werden. Wenn man die Komponenten auf mehr Betriebsstunden auslegt, dann wird das Auto auch teurer. Und da spreche ich jetzt noch gar nicht von technischen Details, wenn es um die Effizienz beim V2G geht, vor allem im Teillastbetrieb. Große Thematik, große Probleme zurzeit noch.

Daniel Schiferer

Gibt es aus eurer Sicht an Einschränkungen hinsichtlich der Anzahl der Fahrzeuge, zum Beispiel, die in das System integriert werden können? Oder gibt es allgemein andere Einschränkungen? Stichwort Skalierbarkeit oder Virtual Power Plant Geschichten?

Daniel Stahleder

Wir haben am AIT einige Forschungsprojekte über die Skalierbarkeit der Netzintegration von Elektrofahrzeugen. Ein sehr neues Projekt, das letztes Jahr, glaube ich, auch bei den Österreichs Energie-E-Mobilitätstagen vorgestellt wurde, ist das Projekt 567, wo das AIT ganze Abdeckungsbereiche von, ich glaube, vier Netzbetreibern in Österreich simuliert hat und hochskaliert hat, mit einer gewissen Anzahl von Elektrofahrzeugen. Und man hat da gesehen, dass es halt nicht alles über einen Kamm geschert werden kann. Es gibt Unterschiede, regionale nach Netzbetreibern. Und es gibt vor allem in den Verteilnetzen eben ab einer gewissen Zahl von Elektrofahrzeugen, sehr abhängig vom Verteilnetz, auch Grenzen. Und deswegen ist eben das gesteuerte Laden sehr wichtig. Und Vehicle-to-Grid-Aspekte wurden in diesem Projekt noch nicht untersucht. Wir haben im Car2Flex Vehicle-to-Grid-Aspekte untersucht und das Projekt läuft noch. Es ist auf jeden Fall sehr viel Potenzial da, auf technischer Ebene mit gesteuerten Laden und auch mit Vehicle-to-Grid, den notwendigen Ausbau günstiger zu machen. Das wird auch notwendig sein. Was hier zu beachten ist, vor allem, wenn man Vehicle-to-Grid-Konzepte andenken möchte, ist jetzt wieder von der technischen Ebene her betrachtet, die Frage der Stellung der Effizienz im Teillastbetrieb. Weil wenn man sich jetzt einen Use Case herandenkt, ein Einfamilienhaus, bei dem man in den Nachtstunden beispielsweise den Nachtstrom, den man zu Hause hat, vom Elektroauto decken möchte und jetzt nicht vom Netz beziehen möchte, beispielsweise, hat man ein paar hundert Watt vielleicht, die man benötigt. Und Elektroautos, die

Vehicle-to-Grid-fähig sind, sind ohnehin noch rar. Und Autos, mit denen wir Erfahrung haben, Prototypen, haben hier noch sehr oft das Problem, dass im Teillastbetrieb bei Vehicle-to-Grid die Effizienz des Endladens und auch beim Teillastbetrieb beim Laden sehr niedrig ist. Und das gar nicht nur wegen der Leistungselektronik im Auto, sondern vor allem auch wegen der Peripherie, die mitbetrieben werden muss. Es müssen Ladecontroller betrieben werden. Es muss ein Kühlsystem betrieben werden. Oft läuft noch das gesamte Entertainment-System in einer gewissen Form mit, weil dem User muss beispielsweise irgendwo ein Ladefortschritt angezeigt werden. Und all diese Themen haben noch sehr viel Optimierungspotenzial, was auch notwendig sein wird, dass man hier noch etwas ändert, weil man sonst den Teillastbetrieb gar nicht sinnvoll abdecken kann. Das wäre sonst einfach absolute Energieverschwendung. Und hier muss sich noch einiges tun. Also man hat es bei den Batteriesystemen zum Beispiel gesehen, bei den Heimspeichersystemen, das hat sich sehr viel verbessert. Da hat es anfangs auch noch große Effizienzprobleme im Teillastbetrieb gegeben. Und mittlerweile hat sich das gebessert. Und das ist auch ein Punkt, den Autohersteller sicher am Schirm haben und wo es noch Verbesserungspotenzial gibt. Aber Vehicle-to-Grid steckt ohnehin noch in den Kinderschuhen, zumindest bei uns in Europa leider sehr viel langsamer als in Japan beispielsweise. Aber es wird kommen und es wird sich sicher einiges tun, denn das Potenzial fürs Gesamtnetz ist einfach enorm.

Daniel Schiferer

Gibt es da Abschätzungen oder welche Chancen sieht man dann bei der Netzintegration von Elektrofahrzeugen?

Daniel Stahleder

Da kann ich gerne eine Studie zitieren, die vor zwei Jahren zum Beispiel rausgekommen ist vom Magazin Nature Communications, wo gesagt wird, dass Elektrofahrzeugbatterien den Kurzzeitspeicherbedarf für Stromnetze bereits 2030 decken könnten. Und das jetzt global gesehen. Also man sieht einfach, welches immense Speicherpotenzial Elektrofahrzeuge haben. Und es wäre eigentlich aus Systemssicht eine Verschwendung, wenn man dieses gesamte Potenzial nicht nutzt. Weil eben wir wissen, durch den Ausbau von Erneuerbaren haben wir ein Speicherproblem, ein Kurzzeitspeicherproblem. Und da nicht jedes Land ist so gesegnet wie Österreich mit Pumpspeicherkraftwerken. Und da ist es sehr, sehr, sehr wichtig, dass man das andenkt. Und da ist auch wirklich viel Potenzial da.

Richard Schindler

Gerade in unserem letzten Interview wurde eigentlich genannt, dass die Potenziale vielleicht doch gar nicht so groß sind und dass es vielleicht mehr eine Hoffnungstechnologie ist als sonst was. Interessant, diesen Widerspruch zu bekommen und aktuelle Zahlen präsentiert zu bekommen. Der Herr hat das vor einigen Jahren durchgerechnet, wo auch noch Batterie Speicherkapazitäten geringer waren. Interessant, jetzt wirklich eigentlich die genau gegenteilige Aussage zu hören.

Daniel Stahleder

Es ist halt hier anzumerken, dass es aus persönlicher wirtschaftlicher Sicht schwierig ist. Die Nutzer dazu zu bewegen, ihr Auto, ihre Autobatterie herzugeben. Man bekommt durch die Untersuchungen, die wir gemacht haben, durch Vehicle to Grid keinen immensen finanziellen Vorteil. Wenn man sich ausrechnet, wie viel ein Elektroautofahrer durchschnittlich fährt. Klar kann es bei vielen Fahrern Unterschiede geben, aber der durchschnittliche Nutzer wird sich ein paar zerquetschte 100 Euro vielleicht ersparen können im Jahr dadurch. Und ob das den Leuten reicht, um ihre Batterie eventuell abzunutzen, die Komponenten alle im Fahrzeug, ich habe es eben beschrieben, abzunutzen, ist halt fraglich. Also da müsste man dann auch noch höhere finanzielle Anreize setzen, damit das halt überhaupt eine Chance hat. Aber prinzipiell gibt es mehrere Studien, die nachweisen, dass durch die immense Anzahl der prognostizierten Elektrofahrzeuge einfach ein hoher Speicherbedarf, ein hohes Speicherangebot da ist. Und man könnte das prinzipiell durch Vehicle to Grid nutzen.

Otto Rezac

Ihr habet es eingangs angesprochen, das Thema standardisierte Schnittstellen ISO 15118, das ganze Thema rund um die OCPP-Protokolle. Inwieweit sind die aus eurer Sicht entscheidend dafür, dass dann diese Interoperabilität und die Integration der Strom- oder Elektrofahrzeuge in das Stromnetz dann ermöglicht werden?

Daniel Stahleder

Extrem entscheidend. Also man sieht es in unseren Forschungsprojekten, wenn man keine Fahrzeuge hat, die normkonform kommunizieren, und zwar normkonform meine ich jetzt in Richtung ISO 15118-20, also die Version, die, glaube ich, 2022 im April oder so erschienen ist, dann hat man das Problem, dass man mit CCS und in Europa ist CCS de facto der Standard. CHAdeMO wird von der Industrie begraben zurzeit, schon länger in Europa. Und

das heißt, uns bleibt nur der CCS-Stecker als Möglichkeit für bidirektionales Laden. Und dieser bringt mit sich, dass man gemäß ISO 15118-20 kommunizieren muss, wenn man bidirektional laden möchte. Und hier gibt es, ähnlich schon wie bei der ersten Version der ISO 15118, welche nicht vollständig bidirektionales Laden ermöglicht hat. Hier gibt es auch jetzt große Implementierungsprobleme bei den Herstellern. Es wird sich noch eine Zeit langziehen, bis das ganze System des bidirektionalen Ladens in Europa funktional sein wird und interoperabel vor allem. Es gibt jetzt erste Hersteller, die vorpreschen mit teilweise proprietären Ladesäulen, die sie anbieten, die man mitkaufen kann. Es gibt Hersteller, die das schon angekündigt haben. VW hat bereits etwas im Angebot, das eben auch zumindest proprietär ist, weil man einfach keine andere ISO 15118-20 fähige Ladestation ans Auto anschließen kann und das funktioniert. Das ist zurzeit noch nicht freigeschaltet. Auch wenn im User-Interface steht, bidirektionales Laden möglich. Solange die Hersteller hier auf proprietäre Angebote setzen, wird sich das Ganze stark verzögern. Und es ist auch so, dass sich viel tut in der Branche. Also es gibt regelmäßig bei Charin gibt es solche Testables, nennt man es, wo Round-Robin-Tests gemacht werden. Und da habe ich die Informationen, dass es schon noch einige Probleme in dem Bereich Interoperabilität gibt. Und das wird einfach eine Zeit benötigen. Also man sieht es zum Beispiel bei der ISO 15118-2. Also eben die erste Kommunikationsversion, die jetzt, glaube ich, schon über zehn Jahre am Markt ist, hat sich über fünf Jahre hinausgezögert, bis Ladesäulenhersteller und Autohersteller das tatsächlich implementiert haben. Und ich erwarte, dass das hier auch noch eine gewisse Zeit dauern wird. Ein Vorteil dennoch dieser proprietären Lösungen ist, es kommt zumindest mal an den Markt. Die ersten Leute, werden sich sowas kaufen. Es wird sich herumsprechen. Es wird die Popularität steigen, wenn die Leute berichten können, dass sie ihr Haus mit dem Elektroauto versorgen. Stichwort Notstrom. Auch eine spannende Sache, wo eben genau die Problematik mit den erhöhten Betriebszeiten gar nicht so schlagend ist, weil Notstrom braucht man so gut wie nie. Also, aber dennoch ist es ein großes Verkaufsargument für Nutzer. Und ja, also ich glaube halt, dass eben auch die proprietären Angebote dazu führen können, dass die Popularität für Vehicle-to-Grid steigt, für bidirektionales Laden, auch Vehicle-to-Home vor allem. Und das wird dann die gesamte Branche ein bisschen in Zugzwang bringen, dass man hier etwas tut.

Richard Schindler

Du hast vorhin erwähnt, dass das in Japan schon deutlich besser funktioniert. Was sind da die Gründe dafür? Warum hat man das dort anders umgesetzt? Oder Rahmenbedingungen, rechtlich, ...?

Daniel Stahleder

Wenn du mich jetzt persönlich fragst, ich bin kein großer Fan der Ladeleitung, die CCS-Ladeleitung, zumindest den Kommunikationsteil. Das ist eben implementiert über eine Powerline-Kommunikation, die naturgemäß fehleranfällig und störungsanfällig ist, vor allem weil der Negativpol dieser Leitung über die Erdung stattfindet. Und man stellt sich nur vor, man ist in einer Umgebung, wo man sehr viele Störeinflüsse in der Erdung hat. Es gibt immer wieder Kommunikationsausfälle. Das Kommunikationsprotokoll prinzipiell ist meiner Meinung nach schon nicht sehr fehlersicher aufgebaut. Und über diese Powerline-Kommunikation wird dann eben auch die digitale ISO 15118-Kommunikation aufmoduliert. Und man hat halt naturgemäß schon Probleme. Und das erklärt jetzt noch nicht die Frage, die du gestellt hast hinsichtlich, warum es jetzt in Japan schneller ging. Das ChadeMo-Kommunikationsprotokoll ist einfach einfacher aufgebaut. Es ist, wenn man sich das ansieht, auf CAN-Bus basierend. Es ist nicht so komplex wie die 700 Seiten ISO 15118-20. Norm. Und das allein wird schon ein Grund sein, warum das schon seit Jahren möglich ist. Außerdem hat Japan früh auf DC-Laden auch gesetzt. Und das sind, denke ich, die Hauptgründe, warum das dort einfach weiter fortgeschritten ist. Also einfach eine simplere Kommunikation, die sich auf das Wesentliche konzentriert. Und ich kann jetzt nicht sagen, ob es nicht trotzdem auch Vorteile hat. Es kann sein, dass das, was wir machen, weil über die ISO 15118 können sehr viele Werte übertragen werden. Die ganzen Mobility Needs zum Beispiel. Also wann die Fahrzeuge wieder losfahren, welche minimale Kapazität sie bei der Abfahrt haben möchten, welche maximale Kapazität. Es werden um einiges mehr Werte über die ISO 15118-20 übertragen. Das kann in Zukunft dann auch ein Vorteil sein. Also das wird sich zeigen, wie sich das durchsetzt und bin schon sehr gespannt, was sich da tut.

Otto Rezac

Also kann ein japanischer E-Auto-Fahrer oder eine E-Auto-Fahrerin einen State-of-Charge einsehen oder nicht? Also liegt das an nicht übertragenen Meter-Values oder woran liegt das konkret an?

Daniel Stahleder

Ich kann den State-of-Charge, die Frage kann ich jetzt nicht beantworten. Ich bin kein ChadeMo-Experte. Ich nehme an, das wird schon der State-of-Charge übertragen bei ChadeMo auch. Also das glaube ich schon. Aber es geht nicht nur um den State-of-Charge. Es geht eben um viele Werte hinsichtlich Wunsches vom User, vom Netz und

hinsichtlich der Einigung der beiden. Also da ist die ISO 15118-20 schon sehr, sehr weit fortgeschritten bei dem Potenzial.

Otto Rezac

Aber das ist ein interessanter Aspekt, weil das glaube ich schon auch dann ein bisschen gewiss gerade ein Bottleneck ist, weil wenn jetzt zum Beispiel keine echtzeitnahen Daten übertragen werden, ist die Frage, wie dann die Integration auch gut stattfinden kann, also gerade im Kontext Flexibilitätennutzung.

Daniel Stahleder

Es kann sein, dass in Japan dann zusätzlich noch alternative Protokolle über SIM-Karten übertragen werden müssen, damit das halt über andere Wege stattfindet. Es kann auch sein, dass es eine neuere Version von ChadeMo gibt, wo auch schon weitaus mehr abgedeckt ist. Ich bin leider kein ChadeMo-Experte, kann da jetzt nicht viel dazu sagen. Aber prinzipiell ist die ISO 15118-20 schon sehr, sehr mächtig in diesem Gebiet.

Otto Rezac

Es sind schon einige Akteure genannt worden, beispielsweise die Automobilhersteller, Regulator, das Verteilnetz. Es geht bis zum Gewissen gerade um eine Harmonisierung dieser einzelnen Akteure. Welche Akteure sind da noch aus eurer Sicht erforderlich, die man mit einbinden sollte, sowohl jetzt im Netz als auch auf Zeugerseitig, aber dann auch auf Seite das Fahrzeug, das Fahrzeug selbst?

Carlo Corinaldesi

Ja, vom Fahrzeug selbst vielleicht. Also den Rest haben wir schon erwähnt, also Netzbetreiber, alle Regulierungsbehörden E-Control und so weiter.

Daniel Stahleder

Die Backendbetreiber vor allem, da geht es eben sehr viel auch darum, dass man sich einigt, wie die Kommunikation zwischen Netzbetreiber und Backendbetreiber und Mobility Operators stattfindet. Das ist noch ein Wirrwarr an gegenseitig konkurrierenden Protokollen und Standards. Und da wird es in Zukunft irgendwas geben müssen. Da wird sich irgendwas wird sich als Sieger herausstellen und dann auch angewandt werden, weil eine gewisse Kommunikation benötigt man dafür.

Otto Rezac

Was wäre da der richtige Rahmen, dass man alle diese Akteure auch an einen Tisch bekommt? Das auch im Sinne einer lösungsorientierten, mit Blick auf die Zeitachse orientierten, richtungsweisenden Vorgangsweise?

Daniel Stahleder

Viel passiert durch Forschungsprojekte, die wir am AIT unter anderem auch leiten und mitmachen. Beispielsweise haben wir vor kurzem ein Projekt eingereicht, wo es um eine Netzwerkbildung im Bereich Vehicle-to-Grid geht. Da ist noch nicht die Förderentscheidung da, aber entsprechende Themen sind sehr wichtig und notwendig. Wir haben auch am AIT vor kurzem ein Forschungsprojekt abgeschlossen namens ZEMPSI, bei dem es um auch sehr viel um V2G-Thematik geht und um rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen schaffen, damit das alles reibungslos laufen kann und auch um die Bewertung, wie wichtig und welches Potenzial hat das Ganze? All diese Sachen in der Forschungskommunity, wo man dann auch mit KMUs zusammenkommt, immer wieder in Forschungsprojekten, führt halt dazu, dass sich da was tut. Und das ist auch notwendig.

Otto Rezac

Jetzt habt ihr vorher schon gesagt, dass gerade das Thema Akzeptanz bei der Person, die dann die Flexibilität der Batterie zur Verfügung stellt, da noch schwierig ist. Da ist genannt worden das Thema Automobilindustrie, dass da auch der Abnutzungsgrad mit einberechnet wird. Was sind noch Akzeptanzkriterien, die aus eurer Sicht ausschlaggebend sind, damit das Ganze in ein massenmarktaugliches Modell übergeführt werden kann? Sprich, dass die Personen bereit sind, da einen Teil dieser Kapazität zur Verfügung zu stellen?

Carlo Corinaldesi

Geld ist entscheidend, aber ja, natürlich gibt es auch nicht-monetäre Anreize, zum Beispiel die Nachhaltigkeit. Umwelt ist bei vielen in Nordeuropa auch wichtig. Viele wollen was für die Energiewende machen. Aber natürlich alles hat einen Preis. Wir als Techniker betrachten alles wie einen Preis, auch die Energiewende. Also der Wille,

nachhaltig zu sein, geht auch bis auf einen Preis. Und natürlich in allen Projekten, wo ich arbeite, gibt es sehr starke Sozialwissenschaftler. Ich bin leider kein Experte. Sozialwissenschaft ist eine schwierige Wissenschaft. Als Akzeptanzkriterien, wie gesagt, ich denke, wir haben auf einer Seite das Aufgeben des Komforts, weil idealerweise will ein Mensch jetzt immer das Auto vollgeladen haben und sich flexibel verhalten. Heißt einfach, dass das Auto nicht immer vollgeladen ist. Auch wenn ich das plane, wenn das Auto planen kann, wenn das Auto voll ist, ist für viele Menschen das eine riesige Barriere, weil wenn zum Beispiel jemand krank ist oder man ein Kind erwartet, man will 24/7 das Auto geladen haben. Und das ist eine sehr große Barriere. Technisch und wirtschaftlich versucht man da einen Treffpunkt zu finden, zum Beispiel flexibel bis 50, ab 50 Prozent zu laden. Und ich denke, das wird die Richtung sein. Aber das ist natürlich meine persönliche Meinung.

Daniel Stahleder

Ganz wichtig ist auch, dass es einfach für den User ist. Also die Simplizität beim Bereitstellen der notwendigen Informationen für Flexibilitätsnutzung. Wann werde ich das nächste Mal losfahren? Welchen Mindest SOC möchte ich bei der Abfahrt haben? Das muss super einfach für den User sein, denn sonst werden es die Leute nicht machen. Die Leute stecken nicht einmal an in der Regel. Also das sind alles Sachen, da kommen dann die nächsten Themen, wie zum Beispiel automatische Ladevorrichtungen. Man sieht es beim E-Taxi Projekt in Wien zum Beispiel, wo die E-Taxis nicht mal mehr anstecken müssen, sondern einfach sich hinparken und es fährt ein kleiner Mini-Pantograf zu einer Ladeplatte hinunter und das Auto lädt. Also all diese Sachen sind sicher Teil der Zukunft in dem Bereich, damit das alles viel einfacher stattfindet und für die User sehr komfortabel ist.

Daniel Schiferer

Gibt es irgendwelche Forschungsprojekte oder irgendwelche Innovationsprojekte, die ihr, als wegweisend seht für die Flexibilitätsnutzung, im AIT oder darüber hinaus? Es gibt Forschungsprojekte, die wegweisend sind, wo du sagst, okay, das ist der Knackpunkt, wo man einfach die Flexibilitätsnutzung noch besser hinkommt. Jetzt im AIT oder auch darüber hinaus in der ganzen Forschungswelt.

Carlo Corinaldesi

Also wir können wahrscheinlich zu den wirtschaftlichen und technischen Knackpunkten was sagen, aber wie gesagt, es gibt nicht nur diese, sozialwissenschaftlich gibt es natürlich auch sehr vieles und wie wir vorher erwähnt haben, auch Datenschutz ist auch hier ein zentrales Thema. Ich wollte das vorher schon erwähnen, als wir über diesen Datenaustausch und zusammen an einem Tisch sitzen geredet haben. Da geht es um Datenaustausch und das sind viele sensible Daten oder marktwertvolle Daten und in einem wettbewerbsfähigen Markt jetzt sollte man nicht alle Daten veröffentlichen, indem man vielleicht nur einige Spieler oder Marktparticipants eine Hilfe gibt, Vorteile gibt, Informationen gibt. Das sind auf alle Fälle zwei Aspekte, wo ich und Daniel sicher nicht die besten Ansprechpartner sind für sozialwissenschaftliche und Datenschutzbarrieren. Aber Knackpunkte, also von meiner Seite, sind natürlich die Entwicklung weiterer Business-Modelle, die einfach zu umsetzen und user-friendly sind und möglicherweise die Netz-Aspekte so gut wie möglich, die Netzkosten so gut wie möglich abbilden, ohne unbedingt eine starke Regulierung vom Netz zu haben. Also, dass das Ganze einfach auch, dass die Netzstabilität auch am Markt selbst geregelt wird. Und darauf konzentrieren wir uns und das ist ein Knackpunkt. Ein Projekt dafür, für Netztarife, jetzt geht es nicht nur um E-Autos, aber Netztarife allgemein ist InnoNet, das ist ein FFG-Projekt und V2G, Car2Flex auf alle Fälle.

Daniel Stahleder

Car2Flex wollte ich auch noch auf jeden Fall erwähnen, weil hier auch Skalierbarkeits-Simulationen gemacht werden, um sich anzusehen, ob die vorgeschlagenen Use-Cases fürs bidirektionelle Laden auch großflächig skalierbar sind. Und das ist schon ein wichtiger Aspekt, wenn nicht der wichtigste Aspekt, denn ohne den wird es nicht gehen, ohne eine Skalierbarkeit. Und das wird in dem Projekt untersucht vom AIT und mit mehreren gesamten Netzgebieten von Verteilnetzbetreibern. Und auch nochmal erwähnen möchte ich das Projekt 567, wo zumindest gesteuertes Laden als Flexibilität mitbetrachtet wurde, jetzt ohne Marktanbindung, sondern einfach auf technischer Ebene. Also das AIT macht sehr viel in Richtung technischer Machbarkeit, zumindest in meiner Abteilung, bei Netzsimulationen, bei dem Rollout, bei der Skalierbarkeit. Und wir sind hier, würde ich auch sagen, Marktführer in Österreich, was die Netzplanung für gesamte Verteilnetzgebiete gilt. Und da haben wir viele Forschungsprojekte, die sehr wichtig sind, dafür, dass das Ganze auch technisch möglich wird.

Richard Schindler

Abschließend, gibt es Aspekte, die für euch oder für das AIT von hoher Relevanz sind, aber die jetzt im Zuge von dem Interview einfach noch nicht beleuchtet worden sind oder die zukünftig stärker betrachtet werden sollten? Und wenn ihr möchtet, könnt ihr auch noch gern euren Einblick in die zukünftige Entwicklung dieses Bereichs geben.

Ja. Wenn es noch etwas gibt, was euch offengeblieben ist oder ihr euch euren Forecast teilen möchtet mit uns, dann bitte gerne.

Carlo Corinaldesi

Ein Thema ist die Cyber Security. Weil wir von einem intensiven Datenaustausch reden. Und Cyber Security wird sicher ein Thema sein, aber da sind wir leider nicht die Experten.

Daniel Stahleder

Also ich denke auch, wir haben das meiste schon kurz angerissen. Ich bin sehr gespannt, wie sich die Branche in den nächsten Jahren weiterentwickelt. Ich glaube, dass in naher Zukunft proprietäre Lösungen aufpoppen werden, hinsichtlich V2Home, zumindest. Meine Hoffnung ist es, dass das so viel Kundenbewusstsein und Kundeninteresse schafft, dass sich die Branche da zügig auf bessere Möglichkeiten für bi-direktionales Laden einigt.

5.2 AVL List GmbH

Hausberger, Ingo (AVL/AT):

Mein Name ist Ingo Hausberger. Ich bin seit 20 Jahren in der Automobilindustrie tätig und habe für verschiedene Unternehmen wie Magna Steyr, BMW und AVL gearbeitet. Mein Fokus liegt auf der Entwicklung von alternativen Antriebssystemen. Ich war u.a. am ersten serienmäßigen Wasserstoffverbrenner von BMW, dem "Hydro Seven", beteiligt. Das war eine Microserie von 100 Stück, die nach Serienrichtlinien entwickelt wurde. Es handelte sich um einen gemischten Benzin-Wasserstoff-Verbrenner, der in einen BMW 750iL integriert wurde. Dieses Fahrzeug erhielt eine reguläre Zulassung, wurde jedoch nicht verkauft, sondern nur an ausgewählte Personen verliehen. Meine Karriere setzte sich bei Magna fort, wo ich an der Entwicklung von Elektrofahrzeugen beteiligt war. Magna arbeitete damals mit Volvo zusammen an Elektrokommunalfahrzeugen. Ich war Teil des Batterientwicklungsteams und entwickelte die erste Lithium-Ionen-Batterie für Kommunalfahrzeuge. Das geschah vor etwa 15 Jahren und war zu dieser Zeit wegweisend. Anschließend arbeitete ich an der Batterieentwicklung für verschiedene OEMs wie BMW, Audi und Porsche. Dabei handelte es sich um Serienbatterien, die entweder in reinen Elektrofahrzeugen oder in Hybridmodellen eingesetzt wurden. Später wechselte ich innerhalb von Magna zu Magna Powertrain und war dort als Requirements Manager tätig. Ich kümmerte mich um das Requirement Management und half beim Aufbau entsprechender Prozesse. Danach verließ ich Magna und wechselte zur AVL, wo ich nun seit etwa 10 Jahren tätig bin. Mein Fokus liegt auf Elektromobilität, Antriebssträngen und der Weiterentwicklung von Mobilitätskonzepten. Zusätzlich sind wir bei AVL in verschiedene Förderprojekte involviert. Eines unserer aktuellen Projekte beschäftigt sich mit der Fragestellung, wie Flexibilitäten in der Elektromobilität genutzt werden können. Martin kann hierzu sicherlich noch mehr Details liefern. Engelbrecht, Martin (AVL/AT):

Mein Name ist Martin Engelbrecht. Ich habe meine Karriere mit einer Diplomarbeit bei TTTech in Wien begonnen, in der ich mich mit parallelen Steuerknoten für Datensteuerung in Fahrzeugen befasste, um ausfallsichere Architekturen zu entwickeln. Anschließend arbeitete ich bei Bosch in Wien in der Softwareentwicklung für Dieselmotorsteuergeräte, bevor ich nach Graz zu Mercedes-Benz wechselte, um dort Motorsteuergeräte in der G-Klasse zu integrieren. Zwei Jahre verbrachte ich in Stuttgart, wo ich an der Prüfung von Hybridantriebssträngen arbeitete und als Schnittstelle zwischen Entwicklung und Testbetrieb fungierte. Danach wechselte ich zur AVL, wo ich vor 15 Jahren meine Arbeit aufnahm. Anfangs beschäftigte ich mich mit verschiedenen Ladeaspekten für Elektrofahrzeuge und konnte insbesondere durch meine Arbeit mit Kunden in China wertvolle Erfahrungen sammeln. Diese Erfahrungen wende ich nun in verschiedenen Projekten an und vertiefe sie kontinuierlich. Ich bin Teil des internationalen Charge Competence Teams bei AVL in Graz, das sich mit allen Aspekten des Ladens von Elektrofahrzeugen beschäftigt. Dazu gehören die Fahrzeugseite, die Ladeinfrastruktur, die Netzintegration und Komponentenentwicklung. Unsere Teamgröße variiert, aber wir arbeiten oft mit bis zu 25 Personen zusammen. Ein wichtiger Fokus unserer Arbeit liegt auf Vehicle-to-Grid-Technologien. Wir haben bereits einige Projekte in diesem Bereich durchgeführt und sind aktuell in weitere involviert. Das Thema entwickelt sich jedoch erst langsam, da es sowohl technologische als auch regulatorische Herausforderungen gibt. Otto Rezac:

Gut, dann vielleicht ganz grundsätzlich zu unserem Projekt und unserer Arbeit. Wir untersuchen das Thema der Flexibilitätennutzung in der Elektromobilität und möchten einen umfassenden Blick darauf werfen – also alle damit zusammenhängenden Aspekte betrachten. Was verstehen wir darunter? Grundsätzlich geht es um die Nutzung von Produktions- und Speicherkapazitäten von Elektrofahrzeugen auf Netzebene. Ein wichtiger Fokus liegt dabei auf der bestehenden Netzinfrastruktur. Wir analysieren diesen Anwendungsfall sowohl aus ökonomischer als auch aus volkswirtschaftlicher Perspektive. Dabei orientieren wir uns an den gesetzlichen Rahmenbedingungen, insbesondere an Vorgaben auf EU-Ebene wie der AFIR-Verordnung. Gleichzeitig berücksichtigen wir das steigende Marktangebot und die wachsende Nachfrage nach flexiblen Produkten. Basierend auf den Prognosen für den Markthochlauf – etwa 1,3 Millionen Elektrofahrzeuge bis 2030 – möchten wir herausarbeiten, wie groß das damit verbundene Flexibilisierungspotenzial ist und wie sich diese Fahrzeuge sinnvoll in das Energiesystem integrieren lassen. Zudem untersuchen wir, wie sich der erwartete Mehrbedarf von rund 4,3 Terawattstunden an zusätzlichem Jahresstrom intelligent nutzen und gleichzeitig die Gesamtinfrastruktur entlasten lässt – mit dem Ziel, wirtschaftlichen Mehrwert zu schaffen.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Woher kommt der Mehrbedarf von 4,3 Terawattstunden?

Otto Rezac:

Das ergibt sich aus einer Hochrechnung basierend auf der jährlichen Fahrleistung der Elektrofahrzeuge und dem erwarteten Markthochlauf.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Also stammt der Mehrbedarf direkt aus der Mobilität?

Otto Rezac:

Genau. Die Prognose basiert auf den geschätzten 1,6 Millionen Elektrofahrzeugen, die bis 2030 auf den Straßen sein sollen. Diese Zahl stammt aus früheren Markthochlaufprognosen. Dazu kommen die geplanten Maßnahmen wie das Verbrennerverbot sowie die allgemeine Verlagerung hin zur Elektromobilität in Österreich. Unser Ziel ist es, diese Entwicklung umfassend zu analysieren. Dabei berücksichtigen wir nicht nur technische, sondern auch wirtschaftliche und regulatorische Faktoren. Ein wichtiger Teil unserer Untersuchung ist es, Experten aus verschiedenen Branchen und Forschungseinrichtungen zu befragen. So möchten wir unterschiedliche Perspektiven zusammenführen und daraus fundierte Handlungsempfehlungen für Politik und Wirtschaft ableiten.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Gut, dann starte ich mit einem technischen Einblick aus meiner Perspektive als Ingenieur. Vor einem halben Jahr war ich noch überzeugt, dass die Flexibilitätennutzung in der Elektromobilität zwingend notwendig sein wird. Mittlerweile sehe ich das etwas differenzierter. Es gibt aktuell wieder einen starken Trend hin zu Plug-in-Hybriden. Gerade mit Blick auf die Verfügbarkeit von Elektrizität macht das in vielen Regionen Sinn. Betrachtet man Länder wie China oder Indien, wo 60 bis 80 % der elektrischen Energie aus fossilen Brennstoffen stammen, stellt sich die Frage, wie nachhaltig reine Elektromobilität dort tatsächlich ist. Wenn der Strom aus Kohlekraftwerken kommt, könnte es sein, dass ein Elektrofahrzeug unter dem Strich mehr CO₂-Emissionen verursacht als ein herkömmlicher Verbrenner.

Moderne Plug-in-Hybride mit einer elektrischen Reichweite von etwa 100 km und einer zusätzlichen Verbrennungsmotor-Reichweite von rund 500 km könnten daher eine sinnvolle Alternative sein – besonders für Märkte wie Österreich oder Europa allgemein. Die meisten Pendelstrecken liegen unter 50 km pro Tag, sodass diese rein elektrisch gefahren werden könnten, während längere Fahrten weiterhin mit dem Verbrennungsmotor möglich wären. Die gesetzlichen Anforderungen an den Flottenverbrauch und die CO₂-Emissionen können so ebenfalls erfüllt werden. Gleichzeitig gibt es Unsicherheiten bezüglich des Verbrennerverbots ab 2030. Politische Rahmenbedingungen ändern sich ständig, und es ist fraglich, ob die aktuellen Vorgaben bestehen bleiben oder angepasst werden. Hinzu kommt die Herausforderung der Ladeinfrastruktur, insbesondere für den Schwerlastverkehr. In Österreich gibt es beispielsweise kaum Standorte, an denen durchgehend mehrere Megawatt für LKW-Ladestationen bereitgestellt werden können. Es gibt wohl nur einen einzigen Standort, an dem dauerhaft 2 Megawatt für eine Ladestation zur Verfügung stehen. Das wirft die Frage auf, wie realistisch der komplette Umstieg auf elektrische LKW tatsächlich ist. Das sind einige der Überlegungen, die mich derzeit beschäftigen.

Otto Rezac:

Im Bereich des Truck-Chargings spricht man, wenn es ein Zwillingsstandort ist, sogar von CMW-Anschlussleistung, die erforderlich wäre, um die entsprechende Ladeinfrastruktur aufzubauen und die Fahrzeuge entsprechend beladen zu können.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Ja.

Otto Rezac:

Ich habe das damals selbst mitbekommen, bei den Mobilitätstagen. Der Appell seitens der ASFINAG war eher in Richtung Verteilnetzbetreiber, dort die Leistungen bereitzustellen. Ich glaube, es ist ein kontinuierlicher Ausbau der Netzinfrastuktur erforderlich. Zudem bietet das Thema Flexibilität in der Nutzung das Potenzial, Lastgangverschiebungen zu ermöglichen, sodass man über gesteuertes Laden Lastspitzen herausnehmen kann. Das ist ein energiewirtschaftlicher Kontext dazu.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Ja, aber beim Truck-Charging muss man vorsichtig sein. Das geht so nicht.

Otto Rezac:

Das ist natürlich hochprioritär.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Ein Lkw muss eine gewisse Strecke zurücklegen, etwa 800 Kilometer am Tag. Der Fahrer fährt vier Stunden, lädt dann 45 Minuten, fährt dann wieder 400 Kilometer. Da kann man nicht einfach großflächig flexibel laden – das funktioniert in diesem Anwendungsbereich nicht, vor allem nicht an einer Autobahntankstelle. Es stellt sich immer die Frage, wie das funktionieren soll.

Otto Rezac:

Ja, da muss man vielleicht das hochrangige Straßennetz ausnehmen, das ist natürlich richtig. Aber wenn man in den privaten Bereich geht, gibt es dort durchaus Potenziale.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Genau, aber praktisch gesehen: Die Leute, die die Fahrzeuge nutzen, sind tagsüber nicht zu Hause. Das bedeutet, die Ladeinfrastruktur zu Hause kann nicht genutzt werden. Um die Flexibilität nutzen zu können, muss die Ladeinfrastruktur dort vorhanden sein, wo das Auto tagsüber steht, also beim Arbeitgeber. Wenn das Fahrzeug als Arbeitsfahrzeug genutzt wird und ständig unterwegs ist, muss auch dort eine entsprechende bidirektionale Ladeinfrastruktur vorhanden sein. Ansonsten funktioniert es einfach nicht.

Ingo Hausberger (AVL/AT):

Ja, ich denke, das ist ein guter Einstieg. Wir werden auch in Zukunft die Ladeinfrastruktur und Flexibilität weiter untersuchen. Wir haben jetzt auch ein Förderprojekt am Start, das sich genau mit diesen Themen befasst. Wie kann man Konzepte wie die bereits angesprochenen, also z.B. flexible Ladestrukturen, nutzen? Ein wichtiger Punkt, den Martin angesprochen hat: Die Ladeinfrastruktur muss vorhanden sein. Aktuell ist das nicht überall der Fall. Wenn man sich private Häuser anschaut, haben viele von ihnen Ladeanschlüsse, meist einen Wechselstromanschluss. Einige wenige haben auch mittlerweile Schnellladeanschlüsse, aber das sind eher Ausnahmen. Wenn man aber in die Städte schaut, dort wird die Elektromobilität eher genutzt als auf dem Land. Wie Martin schon gesagt hat, dort werden eher kurze Strecken zurückgelegt. Auf dem Land hingegen sind es meist längere Strecken. Aber in städtischen Gebieten, wo viele Menschen sind, müssen auch viele Ladepunkte vorhanden sein. In unserem Projekt geht es darum, wie man das umsetzen kann. Zum Beispiel für Gemeinschaftseinrichtungen wie Wohnblöcke oder größere Wohnhäuser: Wie kann man dort die Infrastruktur bereitstellen und gleichzeitig die Kapazität der Fahrzeuge für die Netzunterstützung nutzen? Martin hat vorhin nachgefragt, und das ist ein großes Thema: Wo kommt die Energie her und wie kann man sie flexibel nutzen? Die Netzbetreiber sagen ja, dass sie das Netz nicht so schnell ausbauen können. Ich habe auch einige Einblicke durch Kontakte bei der Energie Steiermark erhalten. Sie berichten, dass das ein großes Problem ist, weil die Netze dezentral ausgelegt sind und Teile der Netze durch die PV-Anlagen überlastet werden. Die Energie, die durch die PV-Anlagen ins Netz eingespeist wird, kann momentan nicht richtig verteilt werden, weil die Knotenpunkte für die Verteilung überlastet sind. Es wäre natürlich hilfreich, wenn Energiespeicher vorhanden wären. Momentan gibt es auch Förderungen für lokale Energiespeicher vom Staat. Wenn man diese Energiespeicher mit Elektrofahrzeugen kombinieren kann, wäre das natürlich optimal. Aber es gibt noch einen großen Schritt zu tun, um diese Infrastruktur bereitzustellen. Zudem kommen noch rechtliche Fragen: Darf der Strom aus den Fahrzeugen überhaupt entladen und verkauft werden? Braucht man dafür eine Steuernummer? Das ist gar nicht so einfach, da gibt es viele Aspekte, die nicht technischer Natur sind. Wie gesagt, wir fokussieren uns derzeit mehr auf die Technik, aber es gibt viele andere Fragen, die ebenfalls berücksichtigt werden müssen.

Ingo Hausberger (AVL/AT):

Grundsätzlich gibt es auch einige technische Herausforderungen. Es gibt mittlerweile Standards, aber die sind noch nicht hundertprozentig umgesetzt. Die Anbieter, die momentan auf dem Markt sind, sind nicht immer vollständig standardkompatibel. Wie es bei normalen Standards oft der Fall ist, dauert es eine Zeit, bis sie modifiziert werden und dann technisch mit allen Systemen kompatibel sind.

Ingo Hausberger (AVL/AT):

Martin, gib mir bitte mal einen Überblick über den asiatischen Raum, speziell Japan. Da ist es schon üblicher, dass es Vehicle-to-X (V2X) gibt, also das Fahrzeug kann mit dem Stromnetz oder für andere Anwendungen interagieren. In Europa sind wir mit diesem Schritt noch nicht so weit.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Die aktuellen Fahrzeuge, die jetzt auf den Markt kommen oder in naher Zukunft erscheinen, unterstützen schon in verschiedenen Leistungsklassen Vehicle-to-X. Diese Technologie ist also jetzt verfügbar und stellt technisch keine große Herausforderung mehr. Es ist allerdings schwierig, immer den Status quo zu beschreiben, weil wir nicht

wissen, wie sich die Batterieentwicklung in den nächsten Jahren entwickeln wird. Mein Eindruck ist, dass es potenziell große Fortschritte gibt. Es könnte eine neue Technologie auftauchen, die die Batterie viel leichter und leistungstärker macht, mit deutlich mehr Ladezyklen. Deshalb kann ich nur über den aktuellen Stand sprechen: Eine Batterie hat momentan vielleicht 1.000 Lade- und Entladezyklen. Danach könnte sie entweder kaputt sein oder nur noch 80% ihrer ursprünglichen Leistung haben. Wenn ein Fahrzeug am Netz hängt und für Vehicle-to-X oder den Energiehandel genutzt wird, muss man bedenken, dass unvorhergesehene Dinge passieren können. Der Fahrer könnte plötzlich etwas anderes machen müssen, was die Batteriebelastung beeinflusst. In solchen Projekten haben wir deshalb eine Mindest-SOC-Schwelle (State of Charge) eingeführt, die bei Vehicle-to-X nicht unterschritten werden darf. Angenommen, diese Schwelle liegt bei 20%, aber bei Landbewohnern könnte sie auch höher sein. Es gibt immer die Möglichkeit, dass ein Fahrer in einer Notsituation schnell fahren muss, zum Beispiel ins Krankenhaus. Deshalb sollte die Batterie immer noch mindestens 50 Kilometer Reichweite haben, was etwa 20% SOC entspricht. Das heißt, die Batterie sollte nicht zu oft über 80% geladen werden, um sie nicht zu stark zu schädigen. In der Praxis bleibt also ein SOC-Fenster von etwa 60%. Je nach Batteriegröße kann man dann eine gewisse Energiemenge speichern. Die Fahrzeuge, die bereits Vehicle-to-X unterstützen – nicht sicher, ob alle – aber zumindest größere Modelle, wie der VW, haben in ihren Prospekten angegeben, dass die Energiemenge, die für Vehicle-to-X verwendet werden kann, begrenzt ist. Wenn man das über die Lebensdauer der Batterie hinweg betrachtet, stellt man fest, dass der Energiemenge, die genutzt werden kann, eigentlich nicht so viel ist. Daher sollte man das im Hinterkopf behalten.

Richard Schindler:

Warum begrenzt VW die Menge?

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

VW muss eine Garantie für die Fahrzeuge bieten, zum Beispiel eine Garantie von 150.000 Kilometern oder 10 Jahren. Um diese Garantie zu gewährleisten, muss der Fahrzeughersteller sicherstellen, dass das Fahrzeug während dieser Zeit zuverlässig funktioniert. Das bedeutet, dass er einen bestimmten Fahrzyklus annimmt und das Fahrzeug entsprechend darauf auslegt. Das gleiche gilt für Vehicle-to-X, daher wird die Energiemenge für das Fahren und für Vehicle-to-X getrennt reserviert, um die Laufzeitziele zu erreichen. Genau. Es gibt also einen bestimmten Fahrzyklus, der angenommen wird, und basierend darauf wird das Fahrzeug so konstruiert. Und genauso wird auch die Energiemenge für Vehicle-to-X berücksichtigt, um die Garantien und Laufzeitziele zu erfüllen.

Otto Rezac:

Kann man grob sagen, dass etwa 60% der Batteriekapazität grundsätzlich nutzbar wären?

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Ja, das wäre eine grobe Annahme. Diese Grenze gibt an, wie viel der Batterie grundsätzlich für solche Anwendungen verfügbar ist.

Otto Rezac:

Wäre das in einem konkreten Anwendungsfeld?

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Ja, das sind die Limits, innerhalb derer man sich bewegen kann. Der Endnutzer wird dann entscheiden, wie viel er davon nutzt, je nachdem, wie intensiv er das Fahrzeug verwendet und wie er mit Notfällen umgeht. Wenn man in Zukunft an künstliche Intelligenz denkt, wird das Fahrzeug ohnehin überwacht, und es könnte theoretisch wissen, was der Fahrer in den nächsten Tagen vorhat. Unsere Wochen sind ja oft ziemlich ähnlich. Theoretisch könnte man dieses Fenster also viel flexibler gestalten, aber es hängt davon ab, wie technisch versiert der Endnutzer ist und ob er diese Flexibilität erlaubt oder nicht. Otto Rezac:

Darf ich noch mal nachfragen? Sie haben vorhin über Standards und fehlende Standards gesprochen. Auf der Ladestationsebene arbeiten wir ja meist mit dem Backend-System OCPP als Protokoll, was die Plug-and-Charge-Funktion betrifft. Die ISO 15118-8 ist noch vielfach nicht implementiert. Was sind Ihrer Meinung nach die fehlenden technischen Standards oder Protokoll-Standards?

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Ingo, ich muss da widersprechen. Technologisch gibt es aus meiner Sicht kein Hindernis. Die Standards sind definiert. Es geht eher darum, dass die ISO 15118-8 erst vor kurzem offiziell herausgekommen ist, entweder 2022

oder 2023. Für uns Techniker ist Plug-and-Charge schon ein alter Hut. Es geht eher darum, wo wir aktuell stehen und wie es am Markt aussieht. Wir sind technologisch bereit, aber es dauert natürlich eine gewisse Zeit, bis es richtig ausgerollt wird.

Ingo Hausberger (AVL/AT):

Vielleicht war es ein Missverständnis, aber ich habe mich falsch ausgedrückt. Standards gibt es natürlich, aber die technische Umsetzung muss jetzt noch erfolgen. Das ist technisch möglich, und ich glaube, das können auch die anderen Hersteller. Das Problem liegt oft darin, dass wenn verschiedene Hersteller dasselbe produzieren, es leider nicht immer gleich funktioniert. Das Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten ist oft noch problematisch. Wir haben in der Vergangenheit gesehen, dass die Interoperabilität beim Laden ein klassisches Problem war – nicht jedes Fahrzeug konnte mit jeder Ladesäule laden, und es gab Ladeabbrüche oder andere Probleme. Es ist jetzt viel besser geworden, aber wenn ich vor 5 oder 6 Jahren zurückblicke, war das noch schwieriger. Wir haben aus diesen Erfahrungen gelernt, und ich denke, dass es bei neuen Technologien wie Vehicle-to-X besser laufen wird. Es wird aber dennoch eine Zeit brauchen, bis es wirklich hundertprozentig funktioniert, und zwar mit allen Komponenten von allen Herstellern. eOtto Rezac:

Mhm, bei welchen Marktteilnehmern sehen Sie da konkreten Nachholbedarf? Oder, haben Sie gesagt, dass fahrzeugseitig alles vorbereitet ist und die Protokolle vorhanden sind – was sind Ihrer Meinung nach die Hemmnisse?

Ingo Hausberger (AVL/AT):

Also aus meiner Sicht sollte es eigentlich nicht scheitern. Beim Elektrofahrzeugladen war das gleiche Problem: Es sollte eigentlich nicht scheitern, weil alles definiert ist. Es gibt aber immer ein bisschen Interpretationsspielraum. Der eine Hersteller interpretiert es in die eine Richtung, der andere in die andere, und dann gibt es diese Grauzone, die nicht so richtig funktioniert. Ob das jetzt fahrzeugseitig, bei den Energieversorgern oder bei der letzten Meile liegt – da kann ich momentan keine Prognose abgeben. Es könnte überall zu Problemen kommen. Ingo Hausberger (AVL/AT):

Ich weiß nicht, ob Martin da eine Prognose hätte, wo es wirklich „knacken“ könnte.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Vielleicht aus Erfahrung oder Gefühl: Das Thema wird sich schnell weiterentwickeln, wenn die Firmen, die daran arbeiten, einen Profit daraus erwarten. Ich glaube, der größte Hemmschuh ist aktuell der Preis. Wenn man zum Beispiel rechnet, dass ein Elektroauto an der Zapfsäule mehr als 0,35€ kostet, dann müsste der Preis unter 0,30€ liegen, damit es günstiger wird als ein Benziner oder Diesel. Das Gleiche gilt auch bei Vehicle-to-Grid. Der Endnutzer möchte profitieren. Wenn der Endnutzer nichts davon hat, dass die Batterie verfügbar ist, wird er das nicht unterstützen. Er muss einen klaren Vorteil haben. Wenn man die Netzgebühren und die Energietransfergebühren abzieht, bleibt da wirklich nicht viel übrig. Deshalb müssen finanzielle Anreize geschaffen werden, damit der Endnutzer davon profitiert. Wir haben eine Phase gehabt, in der alles in die grüne Richtung lief, und die OEMs (Original Equipment Manufacturers) haben in diese Richtung investiert, aber sie haben dann eine „blutige Nase“ bekommen. Gefühlt ist da jetzt eher ein Schritt zurück gemacht worden.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Wie gesagt, technisch sind wir soweit. Wenn jemand uns sagt, „setzt das um“, dann können wir das machen, aber das Ganze muss auch finanziert werden. Ich sehe weniger die technischen Hemmnisse, sondern vielmehr die fehlenden Anreize, die Technologie umzusetzen.

Richard Schindler:

Prinzipiell politische und rechtliche Themen, ja?

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Entschuldigung, das gilt sowohl für die Fahrzeugseite als auch für die Infrastrukturseite. Das Thema ist natürlich, dass eine Technologie immer dann schneller entwickelt wird, wenn sie mehr Anwendungen findet. Sie wird sicherer und zuverlässiger, aber es fehlen oft diese Anwendungen. Das heißt, entweder muss es per Gesetz festgelegt werden, dass alle das umsetzen, oder es müssen finanzielle Anreize gesetzt werden. Andernfalls geht die Entwicklung sehr schleppend voran. In der Wirtschaftswelt gibt es leider nicht viele, die nur aus gutem Willen sagen „Ich will besonders grün sein“. Die meisten möchten wirklich profitieren. iDaniel Schiferer (INFRA.AM):

Gibt es da irgendwelche internationalen Erfahrungen, warum Netzintegration schon funktioniert oder funktionieren könnte?

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Aus meiner Sicht zumindest nicht.

Ingo Hausberger (AVL/AT):

Ich wüsste auch nichts. Es wird natürlich lokal umgesetzt, aber wie Martin schon sagt, tun das Betreiber oft aus finanziellen Gründen, weil es irgendwie einen Vorteil bietet. Momentan gibt es kleine Ladeparks, aber diese sind oft nicht öffentlich und werden lokal vom Betreiber organisiert, meistens mit steuerlichen Anreizen oder ähnlichem. Es ist keine umfassende öffentliche Initiative. Und kurz noch zu den politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen: Was wäre noch erforderlich, um das umzusetzen? Wie weit ist man da, um das voranzutreiben? Was fehlt, damit es vorgegeben wird? Habt ihr da auch ein Auge drauf, weil ihr müsst es ja auch monitoren oder in der Arbeit berücksichtigen?

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Wir sind Zulieferer und Entwicklungspartner, das heißt, die OEMs kommen auf uns zu, ebenso wie die Ladeinfrastrukturhersteller. Die sind die Treiber für uns. Wenn es gesetzliche Anforderungen gibt, dann kommen diese zuerst bei den OEMs oder bei unseren Kunden an. Wir sind bereit, haben Forschungsprojekte zu den Themen, sind in Projekten involviert und kennen die Richtungen, in die es geht. Der eigentliche Treiber für uns ist aber der Kunde.

Ingo Hausberger (AVL/AT):

Ich denke, fachlich sind alle bereit – die Infrastruktur, die OEMs, die Zulieferer. Was fehlt, ist der Startschuss und die Rahmenbedingungen, wie Sie sagen. Politische Rahmenbedingungen müssen geschaffen werden, um das Thema voranzutreiben. Wenn die Industrie und der Endverbraucher nicht mit einbezogen werden, wird es nicht funktionieren. Das sieht man aktuell sehr gut, zum Beispiel in Deutschland oder Österreich. Sobald die Förderungen für Elektrofahrzeuge weggefallen sind, haben die Verkäufe stark nachgelassen. Elektrofahrzeuge stehen ungenutzt herum, obwohl sie produziert wurden. Das gleiche würde passieren, wenn die Politik die Rahmenbedingungen setzt, aber es keine Anreize für die Netzbetreiber, Fahrzeughersteller und Wallbox-Hersteller gibt, um die Umstellung voranzutreiben. Es kostet Geld, und niemand wird ohne Unterstützung investieren. Der Umbau der Infrastruktur ist riesig – wir haben ein großes Tankstellennetz, das funktioniert. Aber die Leute haben keinen Anreiz, zu wechseln, es fehlt der Anreiz für Privatpersonen und die Industrie.

Ingo Hausberger (AVL/AT):

Die Politik muss sich mit den Experten, Zulieferern und Entwicklern zusammensetzen und Anreize bieten, damit es wirklich vorangeht.

Otto Rezac:

An welcher Stelle passiert das jetzt? Sie haben vorhin schon die Anreize und das Monetarisieren der Bereitstellung angesprochen. Wo genau wird das passieren? Aus Ihrer Sicht, ist es der Verteilnetzbetreiber aufgrund der Entlastung, der Energieversorger, also bei der Übergabestation, Ladestation oder Stromlieferant?

Wer wird das verwalten oder ist es derjenige, der diese Mengen am Markt verwalten darf und vermarkten kann?

Ingo Hausberger (AVL/AT):

Das ist eine gute Frage. Momentan kann ich mir noch nicht vorstellen, dass diese Frage klar beantwortet ist. Wenn man es aus der klassischen Sicht betrachtet, müsste es der Energieversorger sein – die, die die Energie bereitstellen und auch verteilen. Es gibt mittlerweile nicht nur wenige Energieversorger, sondern auch Energie-Broker und so weiter, was die Situation erschwert. Es wird schwierig, sich wirklich zu etablieren und zu sagen, okay, ich darf die Energie aus dem Netz entnehmen, sie irgendwohin transferieren und dann wieder abnehmen und weitergeben. Ich habe vielleicht zu wenig Einblick in diesen Bereich, da wir uns eher auf die fachlichen Themen konzentrieren. Die Verwaltung wird sich mit der Zeit zeigen, aber vielleicht hast du da noch weitere Einsichten.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Ich glaube eher nicht.

Otto Rezac:

Genau, jetzt haben Sie auch schon die unterschiedlichen Akteure vorhin angesprochen. Wie wichtig sind aus Ihrer Sicht, wenn man das reguliert, einerseits der OEM, andererseits die Ladeinfrastruktur, die interoperabel sein soll, und dann auch die Stakeholder aus dem Nutzerbereich? Wie wichtig ist es, dass es da gemeinsame Projekte gibt oder wo sollen aus Ihrer Sicht die Schnittmengen sein?

Ingo Hausberger (AVL/AT):

Ja, ich würde sagen, aus unserer Sicht haben wir, wie vorhin schon erwähnt, ein Projekt am Start, wo genau diese Personengruppen oder Teilnehmer mit im Boot sind, um zu schauen, wie das funktionieren könnte. Das heißt, die Politik tut schon etwas in diese Richtung, es werden Förderprojekte gestartet. Es wird gemeinsam mit der Industrie nach Lösungen gesucht. Aber aus meiner Sicht, und das ist meine persönliche Meinung, sind wir da gerade erst am Anfang. Wir sind noch nicht mittendrin, sondern der Startschuss ist bereits gefallen. Es gibt mehrere Projekte, und die Themen laufen schon seit vielleicht 2, 3, 4 Jahren. Aber dass das dann großflächig angewendet werden kann, da sind wir noch nicht. Da sind wir noch nicht so weit.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):
Wie gesagt, auf der Seite der OEMs fehlt der Treiber. Es gibt viele Studien, die derzeit laufen, und viele Einflussfaktoren werden untersucht. In verschiedenen Studien und Projekten gibt es schon viel Erfahrung, sowohl bei den Fahrzeugen als auch bei der Infrastruktur. Deshalb denke ich, technisch sind wir gar nicht so weit entfernt. Es fehlt nur der grundlegende Anreiz, um das voranzutreiben. Wenn dieser Anreiz gesetzt wird, wird es viel schneller gehen, weil dann die Finanzierung automatisch ins Rollen kommt.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):
Wichtig ist auch, dass jetzt überall künstliche Intelligenz und Vernetzung eine Rolle spielen. Es gibt neuronale Netzwerke, die lernen, und das ist eines der wichtigsten Themen. Wir treiben diese Technologien voran. Das ist eine der Grundlagen für den dynamischen Energiehandel oder Energietransfer. Ich denke, Stadtwerke werden solche Themen mit Begeisterung aufgreifen, gerade wenn man an flexiblere Tarife denkt und Stundendaten von Energieanbietern überträgt. Natürlich gibt es viele, deren Geschäftsmodell durch diese modernen Technologien verändert wird. Das darf man nicht vergessen. Es muss klare gesetzliche Richtlinien geben, dass diese Entwicklungen passieren müssen, und es müssen finanzielle Anreize gesetzt werden.

Otto Rezac:
Mhm, man kann jetzt ausgehen, quasi auf der EU-Ebene haben wir ja die A4, dann haben wir den nationalen Umsetzungsrahmen, das kommt jetzt quasi auf das ganze Thema dynamische Daten mit der Ladepunkt-Datenverordnung. Da ist ja quasi dann der gesetzliche Rahmen einmal grundsätzlich gespannt, ja.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Gegeben, ne?

Otto Rezac:

Aus Ihrer Sicht sind es dann auch die Marktteilnehmer, die dieses Geschäft aufnehmen müssen, oder wie würde man das zusammenfassen, um wirklich Produkte daraus zu bauen?

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Genau, entweder wird man gezwungen oder man bekommt einen Mehrwert davon. Das gilt jetzt sowohl auf der Infrastruktur- als auch auf der Fahrzeugseite.

Richard Schindler:

Bin gespannt, was zuerst passiert: gezwungenermaßen oder durch wirtschaftlichen Mehrwert

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Ja, jetzt muss man sagen, vielleicht kommt auch noch ein dritter Punkt dazu, mit dem keiner rechnet – irgendwelche neuen Erfindungen oder Entwicklungsfortschritte. Wenn die Batterie plötzlich eine doppelt so hohe Energiedichte hat, und dazu noch nur die Hälfte kostet, wie es prognostiziert wird, dann ist das ein Marketchanger. Ja, dann ändert sich auf einmal alles.

Otto Rezac:

Mhm, jetzt sind Sie ja sehr nahe am Fahrzeug dran. Wie sehen Sie das Ganze im Kontext der Garantie, wenn heute die Batterie, die ja eigentlich im klassischen Zyklus für das Entladen und Beladen für die Fahrstrecken genutzt wird, wenn das dann quasi wirklich als Energiemanagement genutzt wird und das zum Stromspeicher wird, wo ein und aus gespeichert wird und quasi am Energiemarkt teilgenommen wird? Wie sehen Sie da die Garantie-Thematik? Das wurde öfter in den vergangenen Gesprächen auch genannt.

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Ja, also genau, wir kämpfen mit zwei Gesichtspunkten. Erstens, die Elektronik wird für eine gewisse "Power-on-Time" ausgelegt. Das heißt, wenn das Fahrzeug ursprünglich vielleicht zwei Stunden am Tag aktiv war – oder sogar weniger, eine Stunde im Schnitt, wo das Fahrzeug bewegt wird – ist es jetzt auf einmal im schlimmsten Fall ständig aktiv. Das bedeutet, es gibt ganz andere Anforderungen an die Elektronik. Ja, und man muss dazu sagen, das darf man nicht vergessen: Wenn ein Fahrzeug immer „wach“ ist, hat es natürlich auch einen Grundverbrauch. 100 Watt, vielleicht sogar 200 bis 300 Watt im schlimmsten Fall, je nachdem, wie vernetzt das Fahrzeug ist. Aber wie gesagt, das ist jetzt auch wieder ein Thema, das angesprochen wurde: Die Lade- und Entladezyklen der Batterie sind ein großes Thema. Wie sich das entwickelt, wird die Zeit zeigen. Aber momentan fehlt da noch Langzeiterfahrung. Ich weiß nicht, ob Sie den Artikel gelesen haben, aber zum Beispiel bei den neuen iPhones verhält sich der Akku viel besser als erwartet. Auch bei den Fahrzeugbatterien gibt es Berichte, dass die Alterung viel besser verläuft, als ursprünglich erwartet. Es passiert momentan sehr viel in diesem Bereich. Durch diese Erfahrungen werden natürlich auch die Limits und Einschränkungen angepasst.

Otto Rezac:

Welche Rolle spielt aus Ihrer Sicht die Vorkonditionierung? Was die Langlebigkeit betrifft, einer Batterie? Wenn man quasi ableiten kann, dass es gewisse Zyklen gibt, die sich wiederholen. Haben Sie vorhin gesprochen, dass es ja eine relative... Wie sagen Sie, besser sagen, ja, bitte?

Martin Engelbrecht (AVL/AT):

Also, wenn ich mal eine Batterie für ein Fahrzeug vorkonditionieren muss, dann muss ich mir die Frage stellen, was das für einen Sinn macht. Denn wenn ich dann für das Konditionieren 3 Kilowatt brauche, dann bestelle ich im schlimmsten Fall einen Moment... Ja, wie gesagt, also bei dieser ganzen „Vehikel-to-X“ und diesem Laden und Entladen darf man nie die Verluste vergessen. Beim Laden haben wir gleich einmal je nachdem, von der Energiemenge ab und der Ladeart – ob das jetzt AC oder DC ist – da entstehen 5 bis 8 % Verluste. Wenn ich dann auf die Batterie konditionieren muss, wird es dann noch verstärkt. Ab einem gewissen Punkt macht das dann natürlich keinen Sinn mehr.

Richard Schindler:

Gibt es vorab noch irgendwelche interessanten Artikel oder Studien, die uns bereitstellen könnten, wo ihr sagt, die würden gut zum Thema passen? Die waren für euch interessant oder die sollten nicht fehlen? Die sollten wir mal durchlesen.

Ingo Hausberger (AVL/AT):

Ja, aus meiner Sicht gibt es immer wieder ganz interessante Studien, bei denen wir auch selbst mitgeschrieben haben, und das ist die ATZ und die MTZ. Da haben wir auch schon einige Studien und Artikel veröffentlicht, aus AVL-Sicht, und da schreiben auch andere OEMs oder Zulieferer mit. Die sind immer recht gut, muss ich sagen. Die Artikel, also da kann man immer wieder mal reinschauen. Wenn es dann um Infrastruktur, Netzflexibilität, was auch immer geht, da gibt es ganz viele Aspekte, die speziell beleuchtet werden. Das Thema ist ja riesig, was wir heute hier diskutieren. Es gibt natürlich schon Punkte, bei denen man dann speziell hinschaut, und da sind Zeitschriften, glaube ich, auch immer einen Blick wert.

Otto Rezac:

Ja, ich würde gerne noch fragen. Wir haben vorhin schon darüber gesprochen, dass das Thema Monetarisierung wichtig ist. Was sind generell aus Ihrer Sicht die Akzeptanzkriterien, dass Sie sagen, dass eine Privatperson oder auch ein Firmenflottenmanager die Kapazitäten zur Verfügung stellt? Das wäre vielleicht noch spannend.

Ingo Hausberger (AVL/AT):

Also, ich persönlich würde das genauso abläuten, wie ich es vorher schon gesagt habe. Wenn irgendwelche Anreize fehlen, wie bei der Elektrofahrzeugförderung, dann werden die Privatpersonen oder Firmen das nicht machen. Aber wenn diese Anreize da sind, werden sie es natürlich tun. Wenn diese Anreize aber fehlen, dann wird es niemand von den Privaten tun. Schon allein, wenn man sich das Fahrzeug anschaut: Ein Elektrofahrzeug ist normalerweise etwas teurer als ein herkömmliches Verbrennerfahrzeug. Aber mit dem Elektrofahrzeug allein ist es nicht getan – ich muss eventuell noch zu Hause eine Infrastruktur bereitstellen, was auch wieder Kosten verursacht, und so steigt der Preis relativ stark. Wenn ich als Privatperson zufälligerweise keine Photovoltaikanlage am Haus habe, muss ich den Strom kaufen und bekomme ihn nicht mehr oder weniger gratis, um mein Fahrzeug zu laden. Das sind alles Faktoren, wo Anreize gesetzt werden müssen, oder der Preis, die Effizienz oder auch die

Technologie so geändert werden müssen, dass es für den Endverbraucher günstiger wird. Das Gleiche gilt natürlich auch für einen Flottenbetreiber. **Otto Rezac:**

Zusätzlich zu den generellen Fahrzeugförderungen, denken Sie, dass es noch zusätzliche Förderungen braucht, wenn es um das Thema Flexibilität geht, oder soll das der Markt übernehmen aus Ihrer Sicht?

Ingo Hausberger (AVL/AT):

Ich denke, der Markt wird es nicht übernehmen können, weil schlussendlich wird es dann der Endverbraucher wieder zahlen. Wenn der Markt es übernimmt, werden die Kosten steigen, egal bei welchem Produkt – ob das das Fahrzeug ist, die Infrastruktur oder der Netztarif, was auch immer. Das wird einfach da draufgeschlagen, und am Ende zahlt wieder der Endverbraucher. Somit muss die Gesetzgebung oder auch die Politik das so gestalten, dass die Kosten auf alle verteilt werden.

Schindler Richard:

Wird sich der Preis von Elektrofahrzeugen in naher Zukunft durch die Integration dieser neuen Technologie verteuern? Ist das absehbar?

Engelbrecht, Martin (AVL/AT):

Technologisch gesehen ist der Preis nicht wirklich ein Preistreiber. Es gibt eher das Problem mit der Haltbarkeit der Elektronik und der Batterie. Das müsste man aber genauer anschauen.

Hausberger, Ingo (AVL/AT):

Die Automobilindustrie hat den Vorteil, dass sie relativ große Stückzahlen produziert, im Vergleich zu anderen Industrien. Wenn jedoch neue Technologien implementiert werden müssen, wie die gesetzlich geforderte Geschwindigkeitserkennung, wird das zusätzliche Bauelemente wie Kameras mit sich bringen, die die Kosten erhöhen. Wenn also technologisch etwas Neues hinzukommt, verteuert es das Produkt.

Otto Rezac:

Gibt es eine Einschätzung dazu, wie sich Peak Shaving auf den erforderlichen Netzausbau auswirkt? Wenn alle Marktteilnehmer ihre Fahrzeuge in das System einbinden, wie verändert sich der Bedarf an Netzkapazität?

Hausberger, Ingo (AVL/AT):

Der Netzausbau muss so angepasst werden, dass er die Anforderungen von Peak Shaving und den damit verbundenen Leistungen (Laden und Entladen) bewältigen kann. Wenn Lasten nur lokal konzentriert sind, entstehen Probleme – entweder gibt es zu wenig Last oder zu viel. Daher müssen die Netze so umstrukturiert werden, dass Lasten effizient über größere Gebiete verteilt werden können. Es wird eine enorme Herausforderung für Netzbetreiber sein, die Infrastruktur entsprechend anzupassen.

Engelbrecht, Martin (AVL/AT):

Es ist entscheidend, dass auf der niedrigsten Ebene, wie z.B. den Transformatoren, eine Kommunikation zwischen den Verbrauchern stattfindet. Wenn viele gleichzeitig ihre Fahrzeuge laden, kann der Transformator überlastet werden, besonders in den Wintermonaten, wenn auch Heizsysteme wie Wärmepumpen laufen. Die Protokolle ermöglichen es, das Laden des Fahrzeugs gezielt zu steuern, aber es ist entscheidend, dass das Netz auf allen Ebenen, nicht nur auf der höchsten, smart genug ist, um diese Herausforderungen zu bewältigen. Eine größere Herausforderung besteht darin, dies auf der untersten Netzebene umzusetzen.

Otto Rezac:

Das erinnert an den Smart Grid auf Netzebene 7, ähnlich wie bei einer Energiegemeinschaft auf der Trafo-Ebene, wo Kommunikation innerhalb kleinerer Gruppen stattfindet.

5.3 Bundesverband Elektromobilität Österreich

Otto Rezac

Sehr geehrter Herr Reinhardt, vielen lieben Dank, dass Sie sich die Zeit für das Experteninterview zum Thema Flexibilitätsnutzung in der E-Mobilität nehmen. Im Zuge des vierten Zyklus des YEP-Programmes beschäftigen wir uns aktuell mit dem Thema Flexibilitätsnutzung in der E-Mobilität und werden in diesem Rahmen eine Trendanalyse zum Thema der Flexibilitätsnutzung erarbeiten. Hierzu befragen wir Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen Branchen, um auch ein möglichst breites Spektrum für die untersuchte Thematik zu bekommen. Diese Ergebnisse werden im Rahmen eines Endberichtes auf der Seite des WEC-Austrias publiziert und im Zuge dieser Veröffentlichung werden wir Sie dann selbstverständlich gesondert informieren und Ihnen die Informationen dann auch zukommen lassen. Zur Ergebnissicherung zeichnen wir dieses Interview auf und wir würden Sie auch gerne namentlich erwähnen, wenn das für Sie in Ordnung ist, damit wir das Ganze zur Stützung der Resultate angeben können. Bevor wir jetzt dann in das Thema einsteigen und Ihnen einen Überblick zur Arbeit geben, würde ich Sie noch einmal ganz kurz bitten, dass Sie uns sagen, in welchem Bereich Sie aktuell tätig sind.

Andreas Reinhardt

Andreas Reinhardt, ich bin bei der Linz AG für den Aufbau von Ladeinfrastruktur für Elektroautos und in Zukunft auch Lastwagen zuständig und parallel dazu bin ich Vorsitzender des Bundesverbandes Elektromobilität Österreich, wo es ebenfalls um den Aufbau von Infrastruktur für das Laden von Elektrofahrzeugen geht.

Otto Rezac

Vielen lieben Dank. Nun zum Überblick unserer Arbeit. Im Zuge der Projektarbeit untersuchen wir die Flexibilitätennutzung in der E-Mobilität und dabei wollen wir unterschiedliche Aspekte berücksichtigen. Was meinen wir damit konkret? Wir meinen das Nutzbarmachen von Produktions-, aber auch Speicherkapazitäten, fahrzeug- und netzseitig unter dem großen Begriff Vehicle-to-Grid und hierbei legen wir einen Fokus auf die optimierte Nutzung der vorhandenen Netzinfrastruktur. Diesen Anwendungsfall Flexibilitätennutzung in der E-Mobilität möchten wir einerseits aus ökonomischer, aber auch aus volkswirtschaftlicher Sicht untersuchen. Zur Basis auf Grundlage der gesetzlichen Rahmenbedingungen des Bundes und der Länder und insbesondere der Europäischen Union, aber auch des steigenden Marktangebotes an elektrischen Fahrzeugen und auch Ladeinfrastruktur gepaart mit der Kundennachfrage, die stetig steigt, ist davon auszugehen, dass dieser Markthochlauf der Elektromobilität sich wie prognostiziert exponentiell entwickeln wird. Daher erscheint auch eine Betrachtung dieses Energieflexibilisierungspotentials durch die Einbindung von E-Fahrzeugen in das Gesamtenergiesystem als äußerst sinnvoll und das möchten wir hierbei untersuchen. Die Frage, die wir uns hierbei stellen, ist die Integration von Elektrofahrzeugen in das Stromnetz und wie diese Flexibilitäten zukünftig auch nutzbar gemacht werden könnten. Es gibt hier die Annahme, dass im Jahr 2030 bereits rund 1,6 Millionen E-Fahrzeuge, sprich ein Drittel des Gesamtfahrzeugbestandes in Österreich elektrisiert sein werden und daraus ein Mehrbedarf von rund 4,3 Terawattstunden, sprich 7% des Jahresstrombedarfs zusätzlich erforderlich sein wird. Und hier stellt sich insbesondere die Frage für uns, wie wir diese Intelligenz oder wie diese Intelligenz nutzbar gemacht werden kann im System oder über die Intelligenz, um einerseits das System infrastrukturseitig zu entlasten, aber auch einen wirtschaftlichen und sozioökonomischen Mehrwert zu generieren. Vielleicht eine erste Frage grundlegend, was verstehen Sie unter dem Thema Flexibilität, Nutzung in der E-Mobilität? Wie fassen Sie das oder wie würden Sie das in diesem Begriff zusammenfassen?

Andreas Reinhardt

Die Flexibilisierung oder die Flexibilität, die durch Elektromobilität erreichbar ist, ergibt sich natürlich aus der Speicherkapazität, die entsteht und die in beiden Energieflussrichtungen genutzt werden kann oder genutzt wird. Die eine Flussrichtung ist das Laden dieser Batteriekapazitäten. Das andere ist die Entladung oder die Netzstützung und die Bereitstellung von Energie, die gespeichert ist. Wenn man hier eine Möglichkeit findet, das nach gewissen Kriterien zu steuern und einzusetzen für das große Thema Energiewirtschaft, dann würde das eine Flexibilität darstellen, mit der man rechnen kann oder die man eben sinnvoll einsetzen kann. Man muss sich aber sehr genau überlegen, wofür man es einsetzt, ob man es für die Optimierung eines Marktes, also Preisbildung, Kosteneffizienz einsetzt oder ob man es auf physikalischer Ebene zur zusätzlichen Leistungsgewinnung oder Bereitstellung zur Verfügung stellt. Da muss man sich gut überlegen, ob da konkurrierende Anforderungen dann auch wirklich sinnvoll für das System eingesetzt werden.

Otto Rezac

Haben Sie bereits Berührungspunkte in Ihrem Unternehmen mit dem Thema Flexibilitätsnutzung in der Vergangenheit gehabt?

Andreas Reinhardt

Ja, natürlich. Die Flexibilitätsnutzung in unserem Unternehmen, in der Linzer AG, ist ganz stark auf der Seite der Kraft-Wärme-Kopplung. Wir haben zur Wärmeversorgung und Elektrizitätsversorgung des Raumes Linz entsprechende Gasturbinen mit Kraft-Wärme-Kopplung, wo wir Wärme auskoppeln. Und das ist natürlich ein klassisches Beispiel, wo man sehr gut zwischen Wärmegeführt und Leistungsgeführt, wo wir auch Netzstützungsmaßnahmen durchführen und dann die Wärme auf der anderen Seite sozusagen als Abfallprodukt nutzen. Das ist für mich ein großes Beispiel, wo man technische Anlagen und deren flexiblen Einsatzmöglichkeiten nutzt. Einmal für das Thema Netzstützung, wenn es irgendwo im Netz Probleme gibt, weil Windkraft an anderer Stelle dagegen drückt, sozusagen, dass man hier einen Ausgleich schafft. Und auf der anderen Seite dieselbe Anlage nutzt, die Wärmeversorgung einer Stadt durchzuführen und da, sagen wir mal, sehr stark flexibel hin und her shiften kann. Ein zweiter Punkt ist, was wir ganz stark sehen, ist die Attraktivität von Photovoltaikanlagen mit den oft dazu bestellten Speichern im Haushaltsbereich, aber auch im Gewerbebereich. Das ist auch ein klassischer Einsatz von Flexibilitäten, um Netzanschlüsse zu entlasten und die Energie vor Ort zu nutzen, ohne dass man sie großartig transportieren muss. Was für mich auch jetzt in einem wesentlich kleineren Rahmen, aber in dieselbe Kerbe schlägt, dass diese Flexibilität ist, die man je nach Situation sinnvoll einsetzen kann. Fahrzeuge spielen aus meiner Sicht bisher keine Rolle. Wir sind bei drei Prozent Elektrofahrzeugen. Das ist eine noch nicht kritische Masse, könnte man sagen, die da jetzt irgendeine relevante Bedeutung kriegt, aber das ist sicher für die Zukunft und das ist ja auch das Ziel hier, zu überlegen, ob das einsetzbar wird.

Otto Rezac

Wir gehen dann weiter zu den politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen und da darf ich an meinen Kollegen Daniel Schiffer rübergeben.

Daniel Schiferer

Da komme ich schon in das Thema in die Richtung Blick Richtung Zukunft, Richtung Massenmarkt, auch im Bereich der Elektromobilität, wenn wir uns da die politisch-rechtlichen Dimensionen ansehen. Stellt sich da die Frage, welche regulatorischen Rahmenbedingungen sind, noch erforderlich, um eben diese Flexibilität Nutzung in der Elektromobilität eigentlich massenmarktauglich zu machen?

Andreas Reinhardt

Ja, also dazu habe ich, sagen wir mal, zwei Aspekte. Der erste Aspekt ist, wir haben es hier mit einer großen Anzahl von Privatkunden und einer etwas kleineren Anzahl von Unternehmen, die elektrische Fahrzeuge betreiben, zu tun. Das sind Interessen, wo es stark darum geht, deren Kostenstruktur zu optimieren. Das heißt, wenn hier das Thema Flexibilitätsnutzung ins Spiel kommt, dann wollen die was haben davon, sozusagen. Die stellen was zur Verfügung und wollen was haben davon. Demgegenüber sehe ich elektrischen Strom und die Elektrizitätsversorgung eines Landes oder von Europa sehr stark wie ein Grundnahrungsmittel. Ohne Brot können wir nicht leben und auch ohne Strom können wir mittlerweile nicht leben. Und da sehe ich durchaus konkurrierende Interessen, nämlich die sichere und langfristig gesicherte Stromversorgung von einer großen Anzahl von Menschen in Europa gegen die Einzelinteressen jedes Einzelnen, der da ein kleines Schnipsel dazu beiträgt. Und da sehe ich schon einen sehr sensiblen politischen Prozess, der diesen Interessensausgleich sinnvoll herstellen soll. Und jetzt komme ich zu einem zweiten Punkt. Ich sehe da immer ein Beispiel, das für mich besonders plakativ ist. Natürlich kann ich als Privatperson, wenn ich im Unternehmen eine Ladestelle zur Verfügung gestellt bekomme, mein Auto dort aufladen. Und wenn ich jetzt dieses Vehicle-to-Grid weiterdenke, dann kann ich mir praktisch mit meiner Batterie den dort günstig zur Verfügung gestellten Strom mit nach Hause nehmen, mein Haus vom Netz nehmen und aus dem Auto versorgen. Ich habe mir im Plastiksackerl meinen Strom mit nach Hause genommen. Und das ist für mich so ganz ein starkes Ding. Das ist weder im Interesse des Unternehmens, dass sich die Leute dann plötzlich den Strom im Plastiksackerl mit nach Hause nehmen und ihn dort für den rein privaten Gebrauch einsetzen, sozusagen zur individuellen Optimierung. Und es ist auch nicht im Sinne des Gesamtsystems, solche Möglichkeiten zu schaffen, dass da besonders spitzfindige Leute sich dann irgendein Ding herauspicken. Und darum sehe ich es als wichtigen politischen Effekt, dass man sich genau überlegt, was will man damit erreichen? Will man die Versorgungssicherheit eines gesamten größeren Systems, einer Gesellschaft verbessern? Oder will man ein Potenzial schaffen, mit einem Markt die individuellen Vorteile zu optimieren?

Daniel Schiferer

Gibt es aus Ihrer Sicht auch rechtliche Hürden oder Anreize, die die Entwicklung im Bereich Vehicle-To-Grid beeinflussen?

Andreas Reinhardt

Ich glaube, obwohl das vielleicht nicht immer gern gehört wird, aber dass es genau um solche individuellen Optimierungen, die dann letztendlich ein Stück weit gegen die Interessen der Gesellschaft stehen, ich glaube, dass daraus schon ein hoher, sinnvoller Regulierungsauftrag erwächst. Man sieht es auch im Bereich der PV. Jeder will eine PV-Anlage haben, aber es muss ein Regulativ geben, dass nicht jeder, der eine PV-Anlage hat, damit letztendlich ein Risiko darstellt, dass für alle die Stromversorgung zusammenbricht. Da ist im Bereich des Stromnetzes, im Bereich des jetzt gerade neu gemachten ELWGs, sehr viel Hirnschmalz und Aufwand drinnen, um genau diesen Interessensausgleich gut zu schaffen. Das sichergestellt ist, dass alle einen Strom haben, möglichst immer. Und genau diesen Aspekt wird man ausdehnen müssen, wenn man Flexibilitäten zur Verfügung stellt, die ein wirtschaftliches Interesse hat, aber ein sehr hohes Versorgungssicherheitsinteresse abdecken muss. Und da sehe ich einen hohen Auftrag an den Gesetzgeber. Und das Zweite ist, wir haben im Niederspannungsbereich bisher keinen Markt. Es wird Strom gehandelt an der Börse, da gibt es Regeln, das ist ein hochregulierter Markt, aber es gibt diesen Markt nicht, dass ein Haushalt dem anderen Haushalt entweder Strom abnimmt oder Strom zur Verfügung stellt. Da gibt es erste Ansätze, auch im ELWG, im früheren § 13a, 16a, wo diese Mieterstromgeschichten geregelt worden sind. Das ist sowas auf Niederspannungsebene, dass man hier einen Markt, einen kleinen Markt schafft. Wenn man jetzt die Autos einbringt in diesen Markt, dann wird man sich auch hier Marktregeln überlegen müssen, wie man damit umgeht, die vielleicht ähnlich sind, wie man es aus dem PV-Bereich schon kennt. Aber derzeit ist mein Eindruck, dass diese Marktregeln nicht existieren und da müssen Voraussetzungen geschaffen werden. Die technische Voraussetzung, dass ich aus einer Autobatterie Strom rauskriege und das Netz einspeise, ich glaube, das ist das kleinere Problem.

Otto Rezac

Sie haben das gerade angesprochen, das Thema des Austausches zwischen Haushalten. Sehen Sie in dem Bereich, wenn man jetzt die E-Mobilität hiermit einbezieht, auch Potenzial für den Gesamtkomplex Energiegemeinschaften?

Andreas Reinhardt

Das würde sich dort eingliedern in diesem Themenbereich aus meiner Sicht. Ich habe einen persönlichen Erfahrungswert aus meinem beruflichen Umfeld, dass das für eine sehr kleine Gruppe von Menschen von Interesse ist. Derzeit empfinde ich es so, dass elektrische Energie und überhaupt Energie sehr billig sind. Jetzt kann man darüber diskutieren, was ist jetzt billig und in letzter Zeit war es auch einmal deutlich teurer. Aber man kann auch sagen, es war immer noch billiger, im Verhältnis zur menschlichen Arbeitskraft. Zum Beispiel sehe ich die Kilowattstunde eines Arbeiters, der Zementsäcke schleppt, gegen die Kilowattstunde, die aus der Steckdose kommt, das sind Dimensionen-Unterschied. Das treibt auch unsere Wirtschaft an. Aber aufgrund dieser geringen Kostenposition gegenüber zum Beispiel Heizung oder Miete ist einfach das Interesse der Menschen auch verhältnismäßig gering. Mir kommt oft vor, dass wir einen riesigen Aufwand treiben mit Energiegemeinschaften oder beim Mieterstrom, der oft an den Bedürfnissen der Menschen ein bisschen vorbeigeht. Die haben oft andere Probleme. Wenn man denen mit einer Mieterstromanlage am Hausdach von einem Miethaus kommt, dann sagen die „Von was redet ihr? Ich muss schauen, dass ich meine Miete zahlen kann und es warm ist in der Wohnung. Da kann ich vielleicht 2,50 Euro rausholen, aber ich habe andere Sorgen, mein Kindergarten usw.“ Und da kommt mir manchmal die Verhältnismäßigkeit nicht ganz korrekt vor. Zumindest ist es ein Erfahrungswert. Wir haben Mieterstromanlagen im mehrere 100 KW bis MW-Bereich gemacht und die große Herausforderung war es immer, die Menschen überhaupt für das Thema zu gewinnen, weil sie einfach ganz andere Sorgen haben.

Richard Schindler

Jetzt haben wir schon über wirtschaftliche Themen gesprochen. Es ist jetzt wieder eine sehr breite Frage, die Sie eh schon angeschnitten haben. Welche wirtschaftlichen Chancen und Herausforderungen bringen die potenziellen Flexibilitätsnutzungen in der Elektromobilität, um es auf den Bereich einzugrenzen?

Andreas Reinhardt

Also ich habe einmal ausgerechnet, wenn jetzt alle Elektroautos, alle Pkw in Österreich, also 5,1 Millionen ungefähr, elektrifiziert werden mit einer 50 kWh-Batterie. Wie ich das gerechnet habe, war das noch so der Stand. Jetzt kommen wir mehr Richtung 70, 100 kWh. Also es hat sich ein bisschen vergrößert, das Potenzial. Aber dann reden wir von einer Energiemenge vergleichbar mit einem von den drei Speicherseen von Kaprun. Alle zusammen. Ich weiß nicht, ob ich mich verrechnet habe. Man kann das gerne wieder einmal, diese Rechnung nochmal überschlagen. Aber wir reden da von einer Größenordnung, die ist jetzt nicht nichts, sage ich immer. Aber sie wird auch die Welt nicht retten. Und darum, glaube ich, spielt hier bei der Wirtschaftlichkeit die Verhältnismäßigkeit eine gewisse Rolle. Wenn ich versuche, jetzt mit dem absoluten Ansatz, alle für so etwas zu gewinnen, alle Autos

können jetzt Vehicle-to-Grid und alle Autos beteiligen sich jetzt am Energiemarkt, dann habe ich ein Volumen zur Verfügung, das nicht überbordend ist. Aber ich habe 5,1 Millionen Einzelteile, die da mitspielen müssen. Und da sehe ich bei der Wirtschaftlichkeit, dass man sich die Verhältnismäßigkeit ein bisschen überlegen muss. Welchen Aufwand treibe ich, um alle die 5,1 Millionen zu einem Speichersee zusammenzubringen, der dann wirklich was hilft und eine wirklich relevante Größenordnung erreicht hat? Und wo endet dann der Aufwand im Verhältnis zu dem, was ich an Nutzen, mit dem einen Speichersee herauskriege? Das ist jetzt sehr global. Ich kann jetzt sagen, die Wirtschaftlichkeit wieder auf das Individuum herunterbrechen und sagen, ich, Andreas Reinhardt, kaufe mir ein Elektroauto, ich habe jetzt 77 Kilowattstunden bei meinem VW-Auto, was dort gerade Stand der Technik ist. Und jetzt will ich mit 20 Kilowattstunden von der Batteriekapazität, damit ich auch noch Auto fahren kann, denn mein Auto ist ja zum Autofahren und nicht zum Netzstützen da. Jetzt gebe ich die 20 Kilowattstunden her und mit dem tue ich da ein bisschen mit. Jetzt erwarte ich mir dann einen wirtschaftlichen Vorteil. Was tue ich jetzt mit die 20 Kilowattstunden? Wenn ich die 200-mal im Jahr umschlage, sozusagen, dann kommt da ein bisschen was raus. Und jetzt möchte ich das optimieren für mich wieder als Individuum. Und jetzt ist meine Erwartungshaltung, dass ich zumindest zwei Mal essen gehen kann, drum, also 100 Euro oder vielleicht 200 Euro. Und da kommt für mich diese Verhältnismäßigkeit raus. Was mache ich mit den 5,1 Millionen und gebe ich jetzt jedem Einzelnen, um ihn zu involvieren, 100 Euro in die Hand dafür? Oder sind nicht andere Hebel, Wärmepumpen, die ein Vielfaches von der Energie benötigen, der größere Hebel?

Richard Schindler

Mein Gedanke hierbei ist, dass sich die Speicherseen in Kaprun ganz im Westen Österreichs befinden, aber wenn man jetzt zum Beispiel die Ballungszentren im Osten bedenkt oder jetzt an Wien denkt, dann, ich meine, natürlich haben wir die Netze, aber es ist ja trotzdem keine Kupferplatte Österreich, dementsprechend wäre es da wahrscheinlich auch interessant, das lokal zu betrachten. Aber ich kann es nicht einschätzen, ob es diesbezüglich, wenn man sich das lokal überlegt, einen Vorteil bietet. Der Aufwand wird wahrscheinlich dennoch nicht dafürstehen.

Andreas Reinhardt

Wenn ich jetzt Wien hernehme, in Wien leben knapp zwei Millionen oder gut zwei Millionen Menschen jetzt. In Österreich haben wir, glaube ich, pro tausend Einwohner 550 Autos. Also können wir bei zwei Millionen davon ausgehen, dass ungefähr eine Million Fahrzeuge dort steht. Jetzt habe ich gerade gestern mich lang mit Kollegen von der Wien Energie unterhalten und die haben gesagt, naja, es stehen halt sehr viele Autos auf den Straßen herum und die in den Tiefgaragen, die erreichen wir eh, aber die vielen, wir nennen sie immer wieder landläufig die Laterntalparkler, also die halt am Straßenrand unter der Straßenlaterne stehen, die haben dort keine fixe Möglichkeit, das Fahrzeug anzustecken und jetzt die alle IT-technisch so zu vernetzen, dass obwohl die keinen fixen Parkplatz haben und sonst nur schwierige Rahmenbedingungen, weil sie vielleicht wegfahren müssen oder weil sie abgeschleppt werden oder irgend solche Blödheden, die halt im täglichen Leben passieren, die alle zu einem Schwarm zusammenzufassen, der eine relevante Größe kriegt, dass man damit echt Netz stützen kann. Das schaue ich jetzt nach Simmering, dort steht dieser wunderschöne, vom Hundertwasser verzierte Schlot, wenn der einmal aufdreht, glaube ich, dann können alle Autos einpacken. Er braucht die Gasturbine nur einmal kurz anstarten und dann ist der viel größere Effekt erzielt und das ist genau ein Anruf, bitte Simmering, losfahren, jetzt!

Otto Rezac

Kann man das vielleicht zusammenfassen, dass die große Herausforderung auch in der energiewirtschaftlichen Planung liegt, diese Erzeugerkapazitäten dann auch in ein intelligentes System zusammenzuführen? Gibt es aus Ihrer Sicht hier auch, Sie haben gesprochen von den 5,1 Millionen Fahrzeugen, die man in ein Gesamtsystem zusammenfassen kann, da unterschiedliche Anforderungen, wenn man jetzt sieht den großen Teil der Flotten, wo man weiß, dass rund 70 Prozent im betrieblichen Sinn beschafft werden und den privaten?

Andreas Reinhardt

Also ich glaube, das hohe Potenzial mit der Speicherkapazität von Fahrzeugen im Haushalt steckt. Wenn ich mein Fahrzeug zu Hause anstecke, lade, wenn die PV-Anlage Strom liefert und dann auch wieder was rausziehe, wenn vielleicht in der Nacht meine Wärmepumpe läuft, da sehe ich ein hohes Potenzial. Das ist auch schön tricky, weil dann müssen einige Installationsfirmen dann miteinander kooperieren und das sinnvoll herrichten und du kannst das selbst, selbst als Elektrotechniker und sehr interessierter, der auch Hausinstallationen herumbastelt, ist es nicht so einfach. Aber dort sehe ich hohes Potenzial in diesem ganz stark lokalen Markt. Das Einbinden eines 70 Kilowattstunden Speichers in einen Haushalt, wenn ich ein Einfamilienhaus habe und einen fixen Ladepunkt habe und so weiter, alle diese Voraussetzungen, Punkt, Punkt, Punkt, Punkt, dann ist es eine super Möglichkeit, daraus jetzt einen übergreifenden Markt sowie eine EEX-Börse zu machen. Da sehe ich Kosten-Nutzen in einem nicht ganz so guten Verhältnis und das wird man sich gut überlegen müssen, ob man das so haben will.

Otto Rezac

Jetzt haben Sie vorhin schon die unterschiedlichen Interessensgruppen angesprochen. Uns würde noch interessieren, welche Akteure sind aus Ihrer Sicht einzubinden, also sowohl auf der Erzeugerseite als auch auf der Verbraucherseite, um dieses Gesamtmodell der Flexibilitäten-Nutzung für die E-Mobilität zu ermöglichen?

Andreas Reinhardt

Also ich sehe das, was wir jetzt noch nicht erwähnt haben, ganz stark die Autohersteller selbst natürlich als Stakeholder, denn die stellen ja die Batterie her, müssen Garantien dafür abliefern, müssen dem Kunden erklären, was das Ding alles kann und ihn als Kunde gewinnen. Die gehören motiviert oder ich befürchte fast, um das in den Markt zu bringen, wird man die dazu verpflichten müssen, dass sie diese Zusatzfunktion, die mit Auto eigentlich überhaupt nichts zu tun hat, dass die das einbauen, zulassen und in ihren Garantiebedingungen, in ihren Versicherungsbedingungen und sonst noch wo so unterbringen, dass es nachher auch für den Einzelnen keine unüberwindliche Hürde darstellt, also lauter Absicherungsparagrafen, was man alles nicht darf und am Ende geht das gar nicht, obwohl eigentlich der Strom aus der Batterie ganz locker herausginge, weil der Stecker ist ja schon da.

Otto Rezac

Jetzt haben Sie vorher das Thema Virtual Power Plant, Pumpspeicherkraftwerk angesprochen, wie schätzen Sie den ökologischen Mehrwert ein, also auch im Stichwort erforderlicher Netzausbau mit den steigenden Wachstumszahlen in der E-Mobilität?

Andreas Reinhardt

Da muss ich kurz nachdenken, da habe ich jetzt nicht gleich eine Antwort drauf, weil das natürlich die ganze Komplexität von unserer Netzinfrastruktur beinhaltet. Ich glaube, dass das mitgeht. Mit der steigenden Zahl der PV-Anlagen muss sich das Netz in eine Richtung entwickeln, dass beide Flussrichtungen immer mehr möglich werden. Und die Anzahl der PV-Anlagen steigt stark, sodass die Netze schon anfangen abzulehnen, geht nicht mehr, hat keine Aufnahmekapazität mehr. Und genau dasselbe Mechanismus entsteht ja jetzt, auch wenn ich nur eine Batterie ohne PV-Anlage anstecke. Das ist dann egal, ob das aus der Batterie kommt oder direkt aus der PV-Anlage oder aus der Hausbatterie, aus dem Hausspeicher herauskommt, ist ja letztendlich physikalisch dasselbe. Das heißt, ich glaube, dass die Netze sich mit der Herausforderung Integration von vielen PV-Anlagen genau in diese Richtung entwickeln. Und wenn man dann noch ein paar Autos dazustellt, dann geht das in dieselbe Richtung und erzeugt vielleicht noch ein bisschen mehr Druck, da schneller zu sein oder größere Kapazitäten zur Verfügung zu stellen. Aber nach meinem physikalischen Verständnis ist es derselbe Mechanismus.

Daniel Schiferer

Wir waren bei dem Thema auch mit Netz, Batterie, Fahrzeug und so weiter. Gibt es da aus Ihrer Sicht technologische Entwicklungen, die noch eine Rolle bei der Integration von den Flexibilitäten in der Elektromobilität spielen? Also in die Richtung, wo braucht es eigentlich noch eher technologische Entwicklungen? Es gibt netzseitig schon sehr viele. Es gibt jetzt auch, wir haben gerade vorher gehört, auch Automobilhersteller, schon relativ viele Intentionen. Aber damit das Konstrukt zusammenspielt, aus Ihrer Erfahrung, gibt es da irgendwie noch Potenziale, die man da geben könnte?

Otto Rezac

Stichwort ISO 15118.

Andreas Reinhardt

Ich glaube, dass sehr viele technische Voraussetzungen vorhanden sind. Also die Technologien, die haben wir. Ich glaube eher, dass es im Zusammenspiel mit den Technologien große Herausforderungen gibt. Wir kommen aus meiner Sicht da wieder auf das Thema, so einen großen Schwarm zu managen. Wenn man sich anschaut, in Deutschland gibt es ein Unternehmen, ich glaube, ich kann es in dem Rahmen eh nennen, die Firma Sonnen, die hat ja vor einigen Jahren begonnen, mit den Heimspeichern einen Schwarm zu bauen und damit auch am Energiemarkt in Deutschland teilzunehmen. Und das ist bedingt gelungen, sage ich einmal. Es gibt die Möglichkeit, dort mittlerweile virtuell so einen Schwarm zu betreiben. Der ist aber nicht physikalisch. Also da fließt nicht der Strom so, wie man glaubt, dass er fließt, wie es einem das System und dieses Netzwerk suggeriert, sondern diese Beziehung konnten sie, nachdem man im Niederspannungsbereich nicht am Markt teilnehmen kann, auch noch nicht aufstellen. Aber diese App und dieses Netzwerk und diese Cloud dahinter, die suggerieren schon so einen Schwarm. Deshalb glaube ich, dass die technologischen Voraussetzungen da schon ganz gut da sind. Sehr viele Elemente sind da. Aber die Rahmenbedingungen, wie das dann genau funktionieren soll, die sind eben nicht da,

weil mit dem Plastiksackerl den Strom herumtragen, das kann es am Ende nicht sein. Technologisch entwickeln, du hast die 15118 angesprochen, die ist ja an sich da. Das Stack existiert, die Software ist da, sie ist getestet, aber sie ist offensichtlich im Markt noch nicht angekommen. Und darum sehe ich jetzt nicht so sehr das Gewicht auf der technologischen Entwicklung, dass wir Protokolle definieren müssen, dass wir Mechanismen IT-technisch irgendwie in den Griff bekommen müssen. Da ist sehr, sehr viel da. Mit dem Beispiel aus dem Speicherschwarm in Deutschland sieht man auch, dass es auch auf der Seite schon funktioniert. Aber wie das dann genau im Markt funktioniert mit den Regeln, die es dazu benötigt, da sehe ich eher die Schwierigkeit.

Daniel Schiferer

Gibt es aus Ihrer Sicht noch weitere Einschränkungen, die die Anzahl der Fahrzeuge, die in das ganze System integriert werden, irgendwie einschränken können? Stichwort Skalierbarkeit. Es gibt einen unendlichen Speicherschwarm, ist aber doch nicht mehr unendlich, denn irgendwo muss es dann limitieren?

Andreas Reinhardt

Aus meiner Beschäftigung mit dem Thema habe ich gelernt, dass die Batterien, die in der Fahrzeugtechnik eingesetzt sind, anders chemisch, elektrochemisch optimiert sind als Batterien, die für stationäre Speicher verwendet werden. Die in den Fahrzeugen, die sind wesentlich weniger langlebig, wesentlich kurzlebiger und wesentlich höher auf Leistung orientiert. Das heißt, das Beschleunigen eines Fahrzeuges und im Rekuperieren die Rückaufnahme der Bremsenergie, ebenfalls eine hohe Leistung, auf das sind die Batterien optimiert. Das heißt, die Separatoren da drinnen sind sehr dünn. Das führt zu sicherheitstechnischen Schwierigkeiten. Die will man in einem stationären Speicher gar nicht haben. Dort sind die Separatoren dicker, z.B. zwischen den aktiven Schichten. Das sieht man an diesem einen Beispiel, dieser Plastikfolie da drinnen in den Batterien. Aber allein an diesem Beispiel sieht man, dass Batterien, die ein Energiesystem stützen sollen, und Batterien, mit denen man beschleunigen und wieder bremsen will und Spaß haben am Autofahren, dass das andere Dinge sind. Das wird man technologisch irgendwie verheiraten müssen. Ein Autobatteriehersteller, den wird man nicht gewinnen können dafür, dass er seine Batterie möglichst fürs Energiesystem optimiert. Nein, die wollen schnell fahren. Wenn man sich die Laufleistung eines Tesla anschaut, dann kommt der auf nicht mehr als 500 Lade-Entladezyklen in seinem Leben. Dann hat er schon über 200.000 km gefahren und dann schmeißt ihn weg. Ein Heimspeicher hat 200 Vollzyklen pro Jahr. Also in zehn Jahren einer Lebensdauer eines Fahrzeugs sind es 2000. Das ist das Vierfache einer Autobatterie. Und da ist technologisch einfach ein Unterschied. Und den Markt zu motivieren, der etwas aufs Auto optimiert, dann auch noch den Energiemarkt damit abzudecken, das wird eine gewisse Herausforderung sein. Und weil Sie das technologisch angesprochen haben, dann könnte das sicherlich ein Thema sein, womit man sich noch beschäftigen muss. Das ist einfach ein Unterschied, das ist einfach eine andere Batterie. Wenn man eine BYD-Batterie, obwohl BYD auch ein Autohersteller ist, die BYD-Batterie, die man in den Keller stellt als Heimspeicher, das ist eine andere Batterie. Und bei der AVL weiß man das sicher, denn Sie machen ja Batterieentwicklung oder Mitentwicklung oder keine Ahnung. Zellen, weiß ich nicht, wie weit das da ist. Also da wissen Sie ganz genau, dass das andere Batterien sind als die, die Sie wie in den Keller stellen.

Richard Schindler

Die Zellchemie ist auch anders, je nach den jeweiligen Parametern, die Sie eben angesprochen haben.

Andreas Reinhardt

Richtig. Und die jetzt dafür zu gewinnen, dass man die Batterien anders optimiert, dass sie auch für den Energiebereich sinnvoll einsetzbar sind und dann nicht beschädigt werden oder irgendwie anderen Schaden nehmen. Da ist die Frage, wie schafft man das?

Daniel Schiferer

Da kommen wir wieder zu dem Thema Energieversorgung und Freude am Fahren in die Richtung. Das sind zwei unterschiedliche Paar Schuhe.

Andreas Reinhardt

Genau. Zuhause will ich, dass immer der Strom rauskommt. Und beim Auto will ich, dass das schnell geht. Und das ist halt verschieden.

Otto Rezac

Jetzt haben wir uns das Fahrzeug noch recht detailliert mit dem Batteriestandard dahinterliegend angesehen. Eine Ergänzungsfrage dazu. Ladeinfrastrukturseitig. Was gibt es aus Ihrer Sicht für Herausforderungen, dass das Ganze

eingebunden werden kann, wenn man sich jetzt die Ladeinfrastruktur als Mittler zwischen dem Netz und dem Fahrzeug ansieht?

Andreas Reinhardt

Also wir haben die Situation, dass man Elektroautos meistens auf zwei verschiedene Arten laden kann. Einmal zu Hause AC, also mit Wechselstrom, mit dem üblichen 400 Volt, möglichst drei Phasen Wechselstrom. Und dann hat man das Zweite, dieses Schnellladen mit Gleichstrom. Und wenn man sich die Energiepfade anschaut, dann ist bei Wechselstromladung zu Hause das so, dass das ja im Endeffekt ein Ladegerät, nur eine Steckdose ist. Und der Gleichrichter, der dann eigentlich den Strom für die Batterie zur Verfügung stellt, ist im Auto verbaut. Wenn man jetzt in umgekehrte Energierichtung haben will, dann muss man da neben dem Gleichrichter auch einen Wechselrichter einbauen. Sonst kommt der Strom aus der Batterie nicht mehr in das Wechselstromnetz hinüber. Das heißt, das gibt es jetzt nicht. Das gibt es beim Heimspeicher. Der muss beides haben. Der kriegt Gleichstrom von der PV-Anlage, kann den direkt in die Gleichstrombatterie hineinfüllen. Und wenn das aus der Batterie wieder in den Haushalt hineinwill, muss ich einen Wechselrichter reinnehmen. Und den gibt es beim Auto nicht. Jetzt habe ich aber üblicherweise zu Hause keinen Gleichstromlader. Die sind viel teurer, weil da muss ja der Gleichrichter im Ladegerät drinnen sein. Und das macht im Moment keiner. Und auch dieses Ladegerät müsste dann nicht nur den Gleichrichter drin haben, sondern auch den Wechselrichter, damit in die umgekehrte Flussrichtung diese Umwandlung wieder stattfinden kann. Und das ist alles technologisch vorhanden, nur kann man es nicht kaufen. Und darum ist die Einbindung zu Hause gar nicht so einfach. Das heißt, alle Ladegeräte, die jetzt zu Hause verbaut werden, das sind immerhin schon Zehntausende, die können das nicht. Der Hyundai sagt von sich, dieser Ioniq 5 zum Beispiel, er kann bidirektional laden. Das steht im Prospekt. Aber das bidirektionale Laden geht nicht über denselben Stecker. Sie können vorne Wechselstrom hineinfüllen, aber der Wechselstrom, der hinten wieder rauskommt, der kommt aus einer anderen Steckdose. Das ist nicht bidirektional. Das ist zwar eine schöne Marketingfolie, aber das stimmt nicht in Wahrheit. Bidirektional kann Zoe oder ein umgebauter Zoe, aber nur in der Gleichstromsteckdose. Hat jemand von Ihnen eine Gleichstromsteckdose zu Hause? Nein, gibt es nicht. Können Sie nicht einmal kaufen. Also es ist technologisch alles da, aber es gibt kein Produkt, das das kann. Weder auf der Autoseite noch auf der Ladegerätsseite.

Otto Rezac

Das führt wieder zu der Frage der Zusammenführung der Akteure, was Sie vorher schon angesprochen hatten. Das heißt, da wird es wahrscheinlich einen großen Nachholbedarf geben, dass man die unterschiedlichen Akteure, die dieses gesamte E-Mobilitätskonstrukt beliefern und auch vorantreiben, zusammenführt, oder?

Andreas Reinhardt

Drum, lokal wird das super sein. Da kann ich das vielleicht machen im Haushalt. Wenn ich im Haushalt bleibe, da kann ich alles aufeinander abstimmen, kann ich mir die Komponenten kaufen, die miteinander können. Dann Loxone, Haussteuerung und der Wechselrichter von Fronius. Da weiß ich, die reden miteinander und nach ein paar Stunden Spielen tun die auch das wirklich, was man von ihnen will. Und dann noch irgendwie das Auto dazu basteln. Da brauche ich wieder diesen Wechselrichter, irgendwoher. Dann kann ich das irgendwie machen. Jeder kann einen Gleichrichter bauen, den baue ich nur in der Garage zusammen. Jeder kann einen Wechselrichter bauen. Das ist schon ein bisschen komplizierter, aber das kann man mittlerweile auch mit Komponenten, die man aus dem Internet kriegt, locker machen. Aber ich kenne kein Produkt, das das bidirektionale Laden, da schraubt man an die Wand, hängt es an die Loxone oder an den KNX-Boost oder was auch immer im Haus und dann spielt das. Gibt es nicht. Das wird sich auch keiner kaufen, denn das kostet sicher mehr als 5.000 Euro. Und wie motiviere ich jetzt einen in einer Mietwohnung, dass er sich statt um 990 Euro eine Ladebox, Wechselstrom, eine um 5.000, 6.000, 7.000 Euro kostet, er kauft, nur damit er dann ein bisschen hin und her schieben kann seine 20 Kilowattstunden.

Richard Schindler

Das wird auch langfristig wirtschaftlich für den Einzelnen uninteressant bleiben, so gesehen.

Andreas Reinhardt

Ich befürchte es ein bisschen. Die Hoffnung, die da immer mitschwingt, die sehe ich technisch nicht da.

Otto Rezac

Hinzu kommt, dass vieles der angesprochenen AC-Ladeinfrastruktur nicht einmal eine Anbindung hat, weder über eine SIM-Karte noch über das Public Internet. Somit eigentlich an diesem Strommarkt tatsächlich noch gar nicht teilnehmen kann, weil einfach die Online-Anbindung fehlt, oder?

Andreas Reinhardt

Da sieht man den regulativen Mechanismus. Über die Förderbedingungen wurden in manchen Bundesländern und auch vom Bund nur intelligente Ladeinfrastruktur gefördert. Das heißt, da hat man schon gesagt, wir zahlen da was dazu. Aber nur, wenn du das Richtige einbaust. Und da musst du das Teurere nehmen, die kostet um 500 Euro mehr. Und die Förderung sind 600 Euro oder bis zu 1.800. Nein, 600 Euro sind es, glaube ich. Das heißt, ich muss mir ein 500 Euro teureres Gerät kaufen, um eine 600 Euro Förderung zu kriegen. Und da sehen Sie schon, da pfeife ich drauf, dann schraube ich mir irgendeine Steckdose hin. Aus. Und dann bin ich aber nicht Teil vom Spiel. 5,1 Millionen Fahrzeuge sind dann nicht Teil vom Spiel. Ich glaube, die Hoffnung, die da mitschwingt, dass man damit einen großen Effekt erzielt, die hinkt an ein paar Stellen. Leider. Ich weiß, ich bin da manchmal ein Spielverderber, und das tut mir auch wirklich leid.

Richard Schindler

Ich finde es vollkommen richtig, dass man das einfach neutral betrachtet. Weil, so wie Sie sagen, es ist viel Marketing, es ist viel Hoffnung. Jeder redet gerne über neue Technologien, aber die Umsetzung ist dann was anderes. Ich hätte noch eine Frage: Sie haben am Anfang das Wort kritische Masse in den Mund genommen. Und ich würde gerne wissen, was sehen Sie als kritische Masse? Weil jetzt haben wir öfters über die Hürden gesprochen, was es für Probleme gibt. Und dass es vielleicht mehr Hoffnung ist als wirklich umsetzbar in der Zukunft. Aber wenn es vielleicht doch eine kritische Masse gibt, wie viele Menschen oder wie viele Haushalte, Fahrzeuge, was bräuchte es? Weil wenn Sie diese Berechnungen angestellt haben, vielleicht können Sie da einen Einblick geben.

Andreas Reinhardt

Es könnte sein, dass sich noch etwas ergibt. Also beim Pkw haben wir eine sehr, sehr hohe Kleinteiligkeit. Sehr, sehr viele Autos mit wenig Speicherkapazität. Der nächste große Schritt ist der Schwerverkehr. Dort haben wir zehnmal so große Batterien. Und das ist ein sehr berechenbarer Markt. Das ist ein Markt, wo Wirtschaft im Vordergrund steht. Da ist der elektrische Strom ein Produktionsfaktor und damit im Fokus der Unternehmen. Und wenn ich jetzt sage, in den nächsten 15 bis 20 Jahren findet hier im Lkw-Bereich eine große Umwälzung statt, dann könnte hier ein Potenzial entstehen, das ein bisschen weniger kleinteilig ist, weil einfach die Einheiten größer sind, ein wirtschaftliches Interesse in jedem Fall dahintersteht. Das sind alles Unternehmen, die am Markt agieren, die Strom als Produktionsfaktor in ihrer Kalkulation haben und die jetzt schon damit gut umgehen können müssen. Sonst geht sie bankrott irgendwann. Und das Potenzial wird ähnlich hoch sein von der Speicherkapazität wie bei PKWs. Und möglicherweise ist, wenn man die Hoffnung mehr auf diesen schon stark im Wirtschaftssystem verankerten Bereich mit weniger kleinteiligen Einheiten, wenn man die Hoffnung dorthin verschiebt, dass da vielleicht eine realistischere Chance da ist. Weil sonst sage ich, wenn ich nicht die Hälfte der PKWs da an diesen Markt dranbringe, dann brauche ich gar nicht anfangen.

Otto Rezac

Also weg von der Frage des AC-Chargings im Privatbereich, eigentlich mehr hin zum Thema Megawatt-Charging, HPC-Charging.

Andreas Reinhardt

Ja, da habe ich ein paar Megawatt, die schalte ich einmal ein und dann geht es richtig los. Wenn ich eine Gasturbine mit 200 MW einschalte, dann spielt es sich ab im Netz. Wenn ich einen PKW mit 2 Kilowatt einschalte, dann passiert genau gar nichts. Ein LKW könnte da irgendwo dazwischen sein.

Richard Schindler

Wie geht die Elektrifizierung im Schwerverkehr voran?

Andreas Reinhardt

Wenn ich mir die 4 großen europäischen LKW-Hersteller anschau, MAN, Volvo, Mercedes, Scania, ist auch einer von den Europäern, dann haben die auf ihrer Roadmap alle Batterie-LKWs und haben jetzt schon verfügbare Produkte für den lokalen, regionalen Zustellmarkt bis hin zu 40 Tonnen. Ich bin selbst mit einem Volvo 40-Tonner vor einem Jahr schon gefahren. Der ist im Einsatz im Werksverkehr bei einem Autohersteller in Österreich. Die sind bestellbar, die sind kaufbar und auf der Roadmap finden sich fast ausschließlich batterieelektrische Fahrzeuge von den LKW-Herstellern. Deshalb halte ich es für sehr realistisch, dass da eine relevante Größenordnung entsteht. Und zwar in der nächsten kurzen Zeit.

Otto Rezac

Und infrastrukturseitig sind die Weichen ja auch schon gestellt entlang der Hauptverkehrsachsen.

Andreas Reinhardt

Richtig, ja.

Richard Schindler

Welche Aspekte sind für Sie oder für Ihr Unternehmen von hoher Relevanz, die vielleicht in dem Interview jetzt noch nicht beleuchtet worden sind oder die in Zukunft stärker bedacht werden sollten? Und wie Sie zukünftige Entwicklungen in dem Bereich sehen, haben wir ja schon diskutiert.

Andreas Reinhardt

Also was ich ganz oben sehe, ist diese schon viel strapazierte, diese rechtliche Sicherheit. Wir sehen in der Europäischen Union, dass es hier nach einer durchaus intensiven, langen Diskussion eine sehr klare Entscheidung gegeben hat. Bitte gehen wir jetzt einheitlich in die Stromschiene. Und das mit dem Wasserstoff ist zum Beispiel auch ganz nett. Und das mit den E-Fuels ist auch ganz nett. Aber wir können uns nicht ewig da verzetteln. Dann machen wir jetzt das mit dem Strom. Und das hat eine Zeit lang sehr gut funktioniert. Und daraus entsteht jetzt wirklich eine Tendenz Richtung CO₂-freie Möglichkeiten, die entstehen. Und für den Kunden nicht allzu verwirrend, dass er weiß, okay, wenn er jetzt kein Benzinauto mehr will, dann nehme ich ein Elektroauto und das passt. Und diese Stabilität, diese politische Richtungsentscheidung, die schafft es für die Hersteller von Fahrzeugen, für die Hersteller von dazu notwendiger Infrastruktur, einen klaren Plan zu entwickeln. Dann gibt es eine Roadmap und dann kann das ausgerollt werden. Und dann wird es irgendwann einmal kosteneffizient und günstig. Und dann ist das für alle. Wenn ich da ewig herumtue und keine Entscheidungen treffe und nicht bereit bin, auch einmal eine Vorgabe zu machen und sage, jetzt gehen wir mal in die Richtung, dann sind solche Dinge ganz schwierig. Und da sehe ich, wenn Sie ansprechen, was braucht man da, dann sehe ich da einfach ein Stück weit politische Stabilität. Und das fordert auch immer wieder die Wirtschaft, dass es Orientierung gibt, wo es hingeht.

5.4 CyberGrid GmbH

Otto Rezac

Sehr geehrter Herr Kofink, vielen Dank, dass Sie sich heute die Zeit genommen haben, mit uns das Experteninterview zum Thema Flexibilitätennutzung in der Elektromobilität zu führen. Wir sind im vierten Zyklus des YEP-Programmes tätig und beschäftigen uns in dem Zuge mit dem Thema E-Mobilität. Wir wollen hier einerseits eine Trendanalyse zum Thema Flexibilitätennutzung in der E-Mobilität erarbeiten und dazu befragen wir unterschiedliche Expertinnen und Experten aus einem unterschiedlichen Branchenkreis, damit wir ein möglichst breites Bild auf die zu untersuchende Thematik erhalten. Die Ergebnisse werden dann im Zuge des Berichtes, des Endberichtes, auf der Seite des WEC-Austrias publiziert und wir werden Sie dazu dann selbstverständlich zeitgerecht auch informieren, damit Sie das dann frühzeitig einsehen können. Zur Ergebnissicherung werden wir das Interview aufzeichnen und wir würden auch gerne Ihren Namen dann im Zuge der Arbeit veröffentlichen, damit wir das Ganze dann auch oder Ihre Expertise damit unterstreichen können und dafür würde ich Sie einmal um Ihre Zustimmung bitten.

Alexander Kofink

Ja, sehr gerne.

Otto Rezac

Danke schön. Dann dürfen wir, bevor wir Ihnen jetzt gleich einen Überblick geben zum Thema, würden wir Sie gerne fragen, oder würden wir Sie bitten, dass Sie sich vorstellen, in welchem Bereich sind Sie tätig, für welches Unternehmen sind Sie tätig, zu Ihrer Person ein paar Hintergrundinformationen?

Alexander Kofink

Mein Name ist Alexander Kofink, bin seit circa 20 Jahren in der Energiewirtschaft, hatte da mehrere Stationen, sogar beginnend mit Ausgleichsenergie und Regelreserve über Post Merchant Acquisition im Ausland, Prognoseteam, Datenmanagement im Energiemarkt, bis hin zum Intradayhandel, Aufbau eines 24-7-Dienstes, Implementierung von diversen Softwarelösungen, war alles dabei. Ich habe mich seit 2012 mit Flexibilitätsmanagement-Plattformen beschäftigt und war dann eigentlich recht glücklich darüber, als sich dann die Wege der EVN und der CyberGrid im Jahr 2020 kommerziell gekreuzt haben. Wir haben da einen Piloten aufgebaut und dann das System beschafft, haben dann parallel auch ein EU-Projekt miteinander gewonnen, das erste österreichische Unternehmen im Small-Scale Innovation Fund und so kam es dann zur Übernahme der CyberGrid durch die EVN im Jahr 2022, wo ich seither dann auch in der Geschäftsführung bin und gemeinsam mit einem der Co-Founder des Management Board bilde. Vom Hintergrund, Ausbildung, ich habe an der FH Joanneum in Kapfenberg studiert, Infrastrukturwirtschaft mit Vertiefung Umwelt- und Energietechnik und dann später einen Executive MBA an der WU Executive Academy in Wien absolviert und durfte da auch in die energiewirtschaftliche Welt unter anderem an mehreren Plätzen auf verschiedenen Kontinenten eintauchen und freue mich jetzt, dass wir eigentlich ein Geschäft aufbauen, das extrem nachgefragt wird von den Kunden, sprich einen Wachstumsmarkt darstellt und eben sowohl strategisch in der EVN-Gruppe als auch die CyberGrid per se sich da in Europa momentan entfaltet. Ich habe zwei Kinder und freue mich, wenn ich in meiner Freizeit auch hin und wieder nach Mountainbiken gehen kann.

Otto Rezac

Danke für die Vorstellung. Jetzt geben wir Ihnen noch kurz einen Überblick, bevor wir dann zu den Fragen weitergehen. Wir untersuchen im Zuge unserer Projektarbeit das Thema Flexibilitätennutzung mit dem Fokus auf die Elektromobilität und wollen dabei alle damit zusammenhängenden Aspekte auch berücksichtigen, beziehungsweise ansehen. Was meinen wir damit? Das ist einerseits eben das Nutzbarmachen von Produktions- und Speicherkapazitäten, einerseits Fahrzeug, aber auch netzseitig und wir wollen hier diesen Anwendungsfall insbesondere aus ökonomischer Sicht, aber auch aus volkswirtschaftlicher Sicht untersuchen, sprich welchen volkswirtschaftlichen Mehrwert bietet auch das Thema der Flexibilitätennutzung aus dem Tätigkeitsfeld der Elektromobilität heraus. Auf Grundlage dieser gesetzlichen Rahmenbedingungen, die ja die Basis dafür legen und dem immer weiter ansteigenden Marktangebot an E-Fahrzeugen lässt sich ableiten, dass das Energieflexibilisierungspotenzial für die Zukunft immer größer wird mit dem Blickwinkel auf 1,3 Millionen E-Fahrzeuge auf dem Markt und deshalb auch ableiten, dass es für die Zukunft durchaus sinnvoll sein könnte, diese Flexibilisierungspotenziale dann auch nutzbar zu machen. Man geht davon aus, dass mit rund 7 Prozent am Jahresstrombedarf, sprich 4,3 Terawattstunden, Mehrbedarf erforderlich sein wird und da stellt sich für uns insbesondere die Frage, wie diese Flexibilisierungspotenziale, wie die überschüssige Energie genutzt werden kann, die Batterien, die dahinterstehen, genutzt werden kann und wie man vor allem auch infrastrukturell dann

Entlastungen schaffen kann und eben einen sozioökonomischen Mehrwert schafft. Das wäre es einmal so weit zum Überblick, dann darf ich überleiten schon zu einer vielleicht grundlegenden Einführung. Wenn Sie diesen Flexibilitäten oder die Flexibilitätennutzung fassen, müssten im Bereich der E-Mobilität, was verstehen Sie darunter? Wie weit, wie eng würden Sie diesen Begriff fassen?

Alexander Kofink

Flexibilität bedeutet ein weitestgehend ungenutztes Asset, nämlich die Batterie im Elektrofahrzeug, Stichwort Timesharing, vielfältigen Use Cases und Vermarktungsfällen zugänglich zu machen und das deckt sich ganz gut auch mit der Vision und Mission der CyberGrid, die ich später noch erwähnen kann. Das bedeutet, Flexibilität ist ein Verbraucher, ein Erzeuger oder ein Speicher, den man beeinflussen kann, den man mit Sollwertvorgaben beeinflussen kann und das System sozusagen dann auf den Markt bringt, um so zusätzliche Wertschöpfung zu generieren, das System per se zu stützen, CO₂-Emissionen einzusparen und letztlich die Klimazukunft auch dadurch zu ermöglichen.

Otto Rezac

Jetzt haben Sie schon angesprochen, dass Sie darauf näher eingehen würden, inwieweit Sie mit der CyberGrid da auch schon Berührungspunkte haben. Würden Sie uns das einfach einmal vielleicht skizzieren, welche Berührungspunkte haben Sie mit dem Flexibilitätennutzen im Bereich der E-Mobilität?

Alexander Kofink

Das ist für uns absolut relevant. Ein plakatives Beispiel, wenn wir uns jetzt einen Ladepunkt mit 10 Kilowatt vorstellen und wir hätten, 100 Fahrzeuge, sprich 100 Ladepunkte, wo das Fahrzeug, also die Batterie über den Ladepunkt auch mit dem Energiemarkt verbunden ist, dann entspricht das einer kurzfristig verfügbaren Leistung von einem Megawatt und ein Megawatt, das sind Anlagengrößen, die man zum Beispiel bei Laufwasserkraftwerken wiederfinden und auch aktiv auf Regelreserve-Märkten bewirtschaften. Also da sieht man, da kriegt man schon eine relevante Größe zusammen, selbst bei 100 mit dem Energiemarkt verbundenen Elektrofahrzeugen. Wenn man das jetzt weiter skaliert und sagt, 1000, dann sind wir schon bei 10 Megawatt, die kurzfristig verfügbar sind und dann sind wir schon bei einer Großbatterie, sprich bei einer Containerlösung für Batterien, man sagt auch Utility Scale, da ist also dann deutlich mehr drinnen mit 10 Megawatt. Bei 10.000 Fahrzeugen wären es dann 100 Megawatt und dann kann man schon den Vergleich anstellen zu einem Gaskraftwerk, das man dann kurzfristig nicht zum Einsatz bringt und dadurch die Grenzkosten am Markt, die üblicherweise den Marktpreis für alle dann determinieren, niedriger hält und auch CO₂ einspart. Das heißt, das ist mal so die Frage, warum ist eigentlich ein Elektroauto relevant? Deswegen, weil wir eben nicht von einem sprechen, sondern von vielen Tausenden oder Hunderttausenden, die dann tatsächlich einen Impact am Energiemarkt haben werden. Und ganz kurz, ich führe jetzt die Vision und die Mission aus. Also, unsere Vision ist eben, all energy generated, consumed or stored should be renewable and flexible. Also wenn es erneuerbar ist. Die erneuerbare Energiezukunft bringt sehr viel Volatilität ins System. Dadurch braucht es die Integration von flexiblen Elementen und da eignen sich natürlich Elektrofahrzeuge ideal dafür. Auch mit unidirektionalem Lademanagement, aber dann auch in naher Zukunft mit bidirektionalem Lademanagement, wo man dann sowohl Lade- als auch Endladezyklen voll nutzbar machen kann. Innerhalb von Rahmenbedingungen, die halt der Kunde vorgibt oder auch eventuell der Fahrzeughersteller. Das heißt, wir sehen die Elektromobilität als ein Element in einer neuen Asset-Klasse, nämlich der Batterien, die da einen Beitrag leisten werden, um die Energiezukunft tatsächlich zu schaffen. Unser Geschäftsmodell als CyberGrid, ich sollte vielleicht jetzt nochmal ausführen, die CyberGrid ist ein Softwareanbieter in erster Linie. Das heißt, wir haben eine Flexibilitätsmanagement-Plattform aufgebaut, beginnend im Jahr 2010, wo es noch um industrielles Peak-Shaving und Vermeidung von Netzkosten ging. Und der Gedanke damals geboren wurde, dass man so ein Service zentral zur Verfügung stellt. Und es hat sich dann über die letzten 14 Jahre in die Richtung entwickelt, wo wir mittlerweile ein Produkt haben, eine Software, die vor allem Energieversorger und Aggregatoren nutzen, um alle Arten von Assets in die Märkte zu integrieren, diese Win-Win-Situation und die zusätzliche Wertschöpfung zu schaffen, aber auch mittlerweile von Netzbetreibern nachgefragt wird, weil auch die haben mittlerweile die Aufgabe vom EU-Gesetzgeber verordnet, wonach sie Demand-Response-Management in Verteilnetzen durchführen sollen. Man kann unsere Software auch einsetzen als Marktplatz. Da hatten wir einen Piloten in Slowenien, jetzt setzen wir gerade einen in Italien um. Das heißt, es ist ein Produkt, das verschiedenen Nutzergruppen zur Verfügung gestellt wird, um eben ungenutzte Flexibilität nutzbar zu machen oder auch schon genutzte Flexibilität einfach effizienter zu bewirtschaften. Und es beginnt eben dann mit der Anbindung im Feld, was die CyberGrid als Service für unsere Kunden eben auch anbietet und endet dann an und für sich bei der Vermarktung, wo wir komplett automatisierte Vermarktung auf den Regelreserve-Märkten ermöglichen mit den aggregierten Flexibilitäten und eben dann auch eine Disaggregation ermöglichen, wenn es zum Abruf kommt, und endet dann im Endeffekt beim

Reporting, beim transparenten Reporting des einzelnen Asset-Owners, dass der sieht, was war jetzt eigentlich sein Beitrag am Energiemarkt.

Daniel Schiferer

Welche regulatorischen Rahmenbedingungen sind, noch erforderlich, um die Flexibilitätsnutzung in der Elektromobilität massenmarktauglich zu machen?

Alexander Kofink

Zum einen viele, zum anderen viel weniger. Es fehlen tatsächlich Marktregeln, um dieses neue Marktsegment zu beflügeln. Man stelle sich vor, es gibt an einem Zählpunkt jetzt nicht nur mehr den Energielieferanten, bald nur mehr Supplier of, ich sage gerne Last Resort, auch wenn der Begriff sonst anders verwendet wird, oder Reststromversorger, sondern es gibt dann eben neue Dienstleister, wie Anbieter zur Organisation und Verwaltung und Optimierung von erneuerbaren Energiegemeinschaften oder eben unsere Sphäre, Flexibilitätsvermarkter, und es wird noch weitere geben. Und da sehen wir bei den kommerziellen Kunden, die wir bereits angebunden haben und bewirtschaften, dass wir dann auch auf das Commitment von angestammten Playern, vom Commitment derer abhängig sind, weil entsprechende Marktregeln nicht existieren. Ich bringe eine Anekdote, wir bewirtschaften einen Erzeuger, der einen Abnahmevertrag mit jemand anderem hat und der andere, der schreibt uns jetzt vor, das taugt mir nicht, was jeder macht, sie beeinflusst meine Prognosequalität, selbst wenn ihr mir am nächsten Tag die Regelenergieabrufe übermittelt oder sogar Onlinedaten über den Übertragungsnetzbetreiber übermittelt. Ich verlange von euch x Euro pro Monat, ich verlange von euch, dass ihr das Ausgleichsenergie-Risiko trägt, dafür gibt es aber keine rechtliche Grundlage. Das sind dann so Hemmnisse, wo man schwer in die Gänge kommt, wo im Endeffekt unser Verbündeter der Kunde ist, weil er natürlich seinem Lieferanten sagen kann oder Energieabnehmer, wenn du da nicht mitmachst, dann suche ich mal jemand anderen, der da eben mitspielt, denn ich sehe eben diesen Mehrwert für mich, wenn ich da zusätzlich auf den Flexibilitätsmärkten teilnehmen kann. Ein Beispiel.

Otto Rezac

Das heißt, das wäre etwas, was rechtlich zu verankern wäre, dass man an einem Zielpunkt mehrere Versorger ohne weiteres nutzen kann, oder?

Alexander Kofink

Da haben die angestammten Energieversorger kein Interesse dran, weil die natürlich ihre angestammten Märkte nicht so gern hergeben und da ja disruptive Dienstleister in den Markt drängen. Im Endeffekt, ein klares „Ja“ muss natürlich durch die Netzbetreiber dann getragen, sprich gestützt werden und das wird den Markt halt auf ganz, wird alte Regeln komplett auf den Kopf stellen und das ist natürlich ein riesen Change-Prozess und je früher sich sozusagen die bestehenden Marktplayer darauf einstellen, desto mehr werden sie da mitspielen, desto moderner werden die Dienstleistungen für ihre Kunden sein und desto eher werden sie im Anspruch gerecht bleiben, dass sie einen One-Stop-Shop bieten können. Also das heißt, da braucht es etwas klarere Marktregeln. Auf der anderen Seite, wo ich gesagt habe, es braucht auch ein bisschen weniger, wenn wir uns die Netzgebührensituation vorstellen. Also momentan ist man mit einer Batterie im Haushalt ja von Netzgebühren so belastet, dass an und für sich die Batterie hinterm Zählpunkt nur schwer als Pumpspeicherkraftwerk zwischen Markt und dem Eigenbedarf betrieben werden kann, weil er jedes Mal Netzgebühren aus der Wertschöpfung abgezogen werden von den Netzbetreibern und da bräuchte es gar nicht so starke Förderung, man könnte einfach die Hemmnisse, die über solche Netzgebühren bestehen, abbauen und man würde einen ähnlichen Effekt erzielen. Ja, also das waren jetzt so die zwei Beispiele. Zum einen, wie regelt man den Datenaustausch, wie geht man mit den Vertragsbeziehungen am Zählpunkt um und zum anderen, wie könnte man auch die Netzgebührensituation determinieren und zuallerletzt oder eigentlich zuallererst müsste man natürlich auch über den Kunden sprechen, sprich der muss den Wert erkennen, der muss das Vertrauen in den Dienstleister haben und der muss den Freiheitsgrad zur Nutzung der Batterie freigeben und seine größte Sorge ist natürlich, dass sein Auto dann vielleicht sogar die Gewährleistung oder das Servicelevel verliert und da gibt es aber mittlerweile ja bei den Automobilherstellern ja schon beschriebene Freiheitsgrade, die man auch am Display ablesen kann, wo man dann x Kilowattstunden und x Zyklen tatsächlich für bidirektionales Lademanagement nutzen darf und da erwarte ich mir auch von den Automobilherstellern, dass mit zunehmender Weiterentwicklung der Technologie und Zyklenfestigkeit der Freiheitsgrad immer größer wird und auch der Gatekeeper, OEM, also Autohersteller, den Zugriff auf das Asset ermöglichen wird müssen und der Kunde hat dann den großen Benefit, dass er eben dadurch deutlich weniger bis nix für seine Mobilität, wenn man jetzt an die variablen Kilometerkosten denkt, zahlen wird.

Daniel Schiferer

Gibt es aus ihrer Sicht noch rechtliche Hürden oder Anreize, eben zum Beispiel Förderungen, die die Entwicklung von der Flexibilitätennutzung und Elektromobilität beeinflussen können oder positiv beeinflussen?

Alexander Kofink

Ich bin mittlerweile kritisch gegenüber Förderungen eingestellt, weil wir jetzt noch Covid-Förderungen haben, die abgeschöpft werden, bis Februar, und ich an und für sich sehe, dass man mit einer klaren politischen Linie, Stichwort, glaubt man an die Elektromobilität, will man jetzt die Fabriken unterstützen, die umgerüstet haben oder thematisiert man doch wieder den Diesel- und Benzinbedarf. Also wenn es da eine klare Linie gibt, dann kann die Industrie nachziehen und das braucht man auch im kompetitiven Umfeld und aus meiner Sicht haben da die Anschubförderungen schon gereicht. Wir sehen jetzt sogar den Fall, dass man wieder Zölle auf die chinesischen Produkte draufschlägt, die ansonsten einen zu hohen Kostendruck wiederum auslösen würden. Also da ist einiges im Gange. Die Batterietechnologien werden immer billiger, die Preise verfallen immer weiter. Es gibt mittlerweile Second-Use-Anwendungen von nicht verbauten Akkumulatoren aus der Automobilindustrie, wo es Broker gibt, die die dann weiterverkaufen wieder an andere, die dann das wieder zu neuen Produkten assemblen. Also da ist schon so viel da. Wenn es da ein bisschen mehr Geradlinigkeit in der Meinungsbildung gäbe, auch von der Politik getragen, denke ich, wäre das schon ausreichend, um den Markt abheben zu lassen.

Richard Schindler

Welche wirtschaftlichen Chancen und Herausforderungen bringt die potenzielle Flexibilitätsnutzung in der E-Mobilität Ihrer Meinung nach?

Alexander Kofink

Also in erster Linie mal aus Kundensicht Eigenbedarfsdeckungsmaximierung, sprich das Elektroauto wird genutzt an den Homeoffice-Tagen und den Wochenenden, wo man nicht unterwegs ist, um die PV zwischenspeichern und dann in der Abend- oder Morgenspitze auch wieder abzugeben. Dazwischen könnte man auch Zyklen über den Markt fahren. Das heißt, durch die Nutzung ergibt sich so viel Wertschöpfung, dass VW schon vor zwei Jahren, nach einer hundertseitigen Präsentation auf der letzten Folie, damals als Vision formuliert, die Message gebracht hat, der Kunde der Zukunft wird in Zukunft für seine Kilowattstunde, die er in das Auto lädt, nichts mehr bezahlen müssen. Und die gleiche Vision oder die gleichen Aussagen hört man von dem Mobility House zum Beispiel und die gleiche Aussage habe ich damals schon vor zwei Jahren dann von VW gerne kopiert, weil ich auch davon überzeugt bin. Sprich, die Nutzung der Batterie senkt die Total Cost of Ownership für den Kunden und ist damit absolut attraktiv und im Interesse des Kunden und hat damit große wirtschaftliche Relevanz, weil es natürlich dann auch die Kaufentscheidungen beeinflussen wird. Und so wie ihr das in eurem Eingangsstatement auch schon gebracht habt, wo es dann ein sehr starkes Wachstum geben wird in der E-Mobilität, das wird jedenfalls, wenn das mal ankommt, die Message, und auch in der Praxis den Kauf und den Wandel von Benzin- oder Dieselfahrzeugen hin zu EVs deutlich nochmal steigern. Und jetzt kann man noch überlegen, wo ist es noch wirtschaftlich? Ich habe jetzt den Haushaltsbereich angesprochen. Also es ist überall dort wirtschaftlich, wo man längere Standzeiten hat. Also das ist bei dem gut situierten EV-Besitzer, der den Parkplatz hat und den Ladepunkt. Das ist aber genauso gut in einem Park-and-Ride-System denkbar, wo man dann weniger zahlt oder vielleicht noch was dafür bekommt, wenn man dann am Ende des Tages einen gewünschten SOC im Fahrzeug hat und zwischenzeitlich die Batterie genutzt werden durfte. Und das ist natürlich im gewerblichen Fuhrpark auch sehr attraktiv. Da gibt es dann vielleicht zwei Modi. Der eine ist tatsächlich Nutzfahrzeuge, die von den Mitarbeitern genutzt werden und dann in der Nacht am Betriebsgelände stehen. Die andere Variante wäre, es sind die Mitarbeiter, die Elektrofahrzeuge haben, pendeln mit dem Fahrzeug dorthin kommen und das Fahrzeug dann den ganzen Tag dasteht und dann entsprechend tagsüber genutzt werden könnte.

Otto Rezac

Kurze Nachfrage dazu, weil Sie gesprochen haben, den gewünschten SOC. Was ist so Ihre Erfahrung nach der Wert? Wie viel Prozent ist der E-Autofahrer, die E-Autofahrerin bereit zur Verfügung zu stellen für die Bewirtschaftung?

Alexander Kofink

Also ich würde sehr viel hergeben. Manchmal hört man 30 Prozent. Ich denke, da wird die Bandbreite durchaus stark variieren, je nach Affinität des Kunden. Ich denke, da wird es nicht one-fits-it-all geben. Ich denke, die maximale Nutzung wird man dann erreichen, wenn man dem Kunden ein elegantes Interface bietet, wie jetzt in den Autos direkt oder an einem App des Dienstleisters, wo er einfach angibt, zum Zeitpunkt X will ich entweder ein SOC von X Prozent haben, denn er weiß ja dann in etwa, was das für ihn an Mobilitätsmöglichkeiten, sprich Reichweite,

bietet. Oder er gibt halt dann seine Kilometer an. Also wenn wir dorthin kommen, dass wir da wirklich mit dem Prosumer mehr interagieren, dann werden wir das Maximum letztlich rausholen. Und da wird es dann den geben, der sagt, okay, ist ihm wurscht. Ihm reichen dann die 10 Prozent, um dann mit 2 Prozent noch zu Hause anzukommen. Oder er ist lieber auf der sicheren Seite, um keine niedrigen Spannungsniveaus auszulösen und die Erhältbarkeit der Batterie vielleicht negativ zu beeinflussen. Er will dann mit 30 Prozent davonfahren. Der andere sagt, okay, er fährt aber dann morgen gleich in Urlaub. Er will mit 100 Prozent davonfahren. Und entsprechend wird dann auch unser Algorithmus diesen Flexibilitätsgrad abgreifen und unter einer Bewirtschaftung zuführen.

Richard Schindler

Sie haben es jetzt schon angesprochen, von wegen Ihres Algorithmus und die Software, die Sie anbieten. Haben Sie bereits eine bestehende Use Case definiert, beziehungsweise im Einsatz? Und wenn ja, welchen? Und vielleicht können Sie darauf ein bisschen näher eingehen und auch vielleicht konkrete Erfahrungen aus Projekten teilen, wo diese Flexibilitätennutzung oder Ähnliches bereits umgesetzt wird.

Alexander Kofink

Also wir haben vor zwei Jahren hatten wir den Use Case mit 160 Ladepunkten, wo die Betriebsfahrzeuge angesteckt waren am Ladepunkt und wir da mal vorsichtig Freiheitsgrade bekommen haben. Wo zum Beispiel hieß im Zeitraum von 9 bis 11 Uhr darf ich zweimal für eine Viertelstunde maximal den Ladevorgang unterbrechen. Damit haben wir begonnen und haben diese Flexibilität an den Intrademarkt gespiegelt und konnten da erkennen, wie viel Euro pro Megawattstunde Lastverschiebungspotenzial kann ich tatsächlich lukrieren. Sprich, ich kann dadurch Asset-Projekt (?) traden. Sprich, ich kann die Volatilität bewirtschaften, auch die Preisvolatilität und am Ende der Reise kann ich dann, wenn ich zum Beispiel jetzt die Energie unterm Strich im Saldo verkauft habe, den Ladezeitpunkt unterbrechen und habe damit meinen Verbrauch reduziert, den ich ja nicht mehr decken kann, weil ich die Energie verkauft habe. Das war ein Use Case. Und der andere Use Case, wo wir jetzt das Interface auch zur E-VO aufgebaut haben, wo man direkt über den Chargepoint Operator E-VO auf den Ladecontroller wirken kann, weil man eben dann eine Art Fahrplanvorgabe oder Setpoint übermittelt und das Elektrofahrzeugteam dann folgt. Da wird es dann noch spannender, weil wir da natürlich eine große Reichweite erzielen werden können und da überlegen wir dann mittlerweile eben auch, dass man diese gewonnene Flexibilität dann auch an den Regelreserve-Markt bringt, worauf eben die CyberGrid da auch spezialisiert ist. Wir haben, und das kann man dann auch umleiten oder überleiten auf Elektrofahrzeuge, im Bereich der Heimbatterien, Heimspeicherlösungen einen Sunny und einen Cloudy Mode entwickelt, wo eben der Algorithmus darauf achtet, dass die Batterie nicht sofort geladen wird, wenn die PV erzeugt, sondern zeitversetzt, weil am Anfang dieser Glockenkurve ist die Energie noch eher was wert, aber wenn dann alle im Peak reinfahren in den Markt, dann kann es auch zunehmend zu negativen Preisen kommen und dann will ich eigentlich noch zwischenspeichern und das könnte man auch überleiten, wenn man jetzt an das Fahrzeug denkt, das halt über die Mittagszeit tatsächlich verfügbar ist, weil auch mit der Ladestation verbunden und dann gibt es den Cloudy Mode beispielsweise, wo man dann einen maximalen Freiheitsgrad hat, weil die Batterie keine Nutzung hätte und das wäre dann vielleicht auch bei einem gewerblichen Fuhrpark am Wochenende der Fall. Und diese Algorithmen haben wir mittlerweile entwickelt und fahren da jetzt mit unserem Kunden, EVN, die ersten Kampagnen, wo eben der Kunde die Möglichkeit hat, dieses Produkt tatsächlich zu kontrahieren und über uns dann am Markt tatsächlich teilzunehmen.

Richard Schindler

Eine Frage zum Sunny Mode, wenn viele diese Überlegungen anstellen und alle zeitverzögernd einspeisen oder entnehmen, dann gibt es ja erst wieder genau den Peak, wieder zeitverzögert, oder?

Alexander Kofink

Wir dachten, da gibt es dann einen Rebound-Effekt, konnten wir in der Form nicht feststellen mit den 160 Ladepunkten und zusätzlich ist vielleicht auch noch anzubringen, die Ladepunkte sind ja verteilt im Verteilnetz, das heißt, die sind auch nicht alle auf einem Trafo-Abzweig drauf, sondern sind verteilt.

Richard Schindler

In welcher geografischen Größenordnung sind die verteilt?

Alexander Kofink

Wo auch immer sie stehen. Also für den Netzbetreiber ist die Challenge, die Verteilnetze waren ja darauf ausgelegt, ich bringe jetzt das Beispiel Netz Niederösterreich, circa eine Verbrauchslast von 1500 Megawatt decken zu können. Mittlerweile hat sich das umgedreht. Das Netz Niederösterreich kann 3000 Megawatt abtransportieren an erzeugter Leistung und das wird weiter verdoppelt auf 6000 MW in den nächsten Ausbaustufen. Und was sind die

Probleme des Netzbetreibers? Zum einen Lastschwerpunkte, das heißt, ich habe zu viel Last, die in der Regel eingespeist wird ins Netz, Stichwort PV, und das andere sind Spannungsprobleme, die dann mit dem gleichen Thema einhergehen. Sprich, wenn ich jetzt das Elektrofahrzeug nutze, um die lokal erzeugte PV-Menge zwischenzuspeichern, sodass sie nicht abtransportiert werden muss, weil ich ja im besten Fall in der Nachbarschaft dieses Setup vorfinde, dann ist dieser Use-Case sogar systemdienlich oder auch netzdienlich. Also da gibt es Nuancen in der Definition dieser Begriffe.

Otto Rezac

Ich habe noch eine Frage zur Netzdienlichkeit. Sehen Sie eine Option, dass das einmal über lang oder kurz monetarisiert wird seitens Verteilnetz? Also Stichwort Einsparung von erforderlichem Netzausbau?

Alexander Kofink

Das müssen Sie tun. Sie müssen auch eine, wenn dann das Elektrizitätswirtschaftsgesetz im aktuellen Entwurfsstatus tatsächlich mal dann auch verabschiedet werden sollte, da steht es schon drinnen, dass die Verteilnetzbetreiber eine Marktplattform einrichten müssen, wo sie dieses Demand-Response-Management durchführen. Das Problem der Netzbetreiber ist das Problem der Kunden, sprich aufgrund des zwar stark beschleunigten Netzausbaus, aber letztlich des Faktums, dass er nicht schnell genug von staten geht, werden ja die PV-Einspeiser limitiert. Die dürfen zwar ihre PV-Anlage anschließen, aber sind dann vielleicht auf 4 Kilowatt limitiert, was ja in der Regel ausreicht, weil mit Peak muss man nicht einspeisen und die meisten haben nicht 20 Kilowatt am Dach kleben. Und jetzt ist er einmal limitiert und wenn ich jetzt meinen Grid-Estimate, also State-Estimate, im Verteilnetz kenne, könnte ich sozusagen den Freiheitsgrad des Kunden erhöhen. Das heißt, er kriegt fallweise wieder mehr Flexibilität und das hilft jetzt dann dem Kunden und damit auch dem Netzbetreiber, der natürlich unter starkem Druck steht. Und es kann dann so weit gehen, dass er aber auch sagt, okay, bevor ich jetzt irgendwo anders eine Einspeisung abregle, versuche ich den Kunden zu incentivieren, dass er seinen Verbrauch erhöht. Das heißt, es ist immer die Frage, gibt es so Entschädigungszahlungen, die der Netzbetreiber leisten muss oder gibt es abnormale Netzzustände, wo er das dann entschädigungsfrei durchführen darf. Und noch schöner wäre es eigentlich, den Zustand überhaupt zu vermeiden, weil man den Kunden so ins System reinholt, dass der Marktpreislogik sowieso folgt und damit auch sich netzdienlich verhält. Also da denke ich, überlegen gerade alle Netzbetreiber, wie sie das aufbauen sollen. Wollen sie Marktteilnehmer, die ihnen die Arbeit abnehmen, wo sie dann nur letztlich overrulen, wenn es abnormale Netzzustände gibt, oder schaffen sie ein Ökosystem, wo sie als Infrastrukturbetreiber direkt die Kunden auch anbinden und incentivieren. Also das wird noch spannend, wie sich die Netzbetreiber letztlich positionieren wollen.

Otto Rezac

Jetzt haben wir schon über einige Akteure gesprochen, die erforderlich sind, damit das ganze Themenumfeld abbildbar ist. Aber wenn man das zusammenfasst, welche Akteure müssen eingebunden werden, damit dieses Gesamtsystem interferiert?

Alexander Kofink

Also in erster Linie mal der Kunde. Mir gefällt eigentlich die Analogie zu den Energiegemeinschaften sehr gut, weil da sprechen wir in Wirklichkeit von einer sharing economy, sprich man gibt die Gartenzäune wieder weg und redet miteinander und tauscht Energie aus oder schneidet die Hecken niedriger und hat so wieder was miteinander zu reden und sich nicht nur dann zu beschweren, wenn einem der Lärm vom Nachbarn stört oder so. Das heißt, der Kunde muss Gefallen finden daran, dass er in Summe seine Energiekosten senken kann, weil wenn Flexibilität dem Markt zugeführt wird, profitiere ich indirekt wieder durch ein niedrigeres Preisniveau, weil natürlich der Wohlfahrtsgewinn sich direkt beim Kunden auch niederschlägt und darüber hinaus kann er halt eine Wertschöpfung generieren, wo er dann vielleicht sogar was zurückbekommt. Es gibt Länder, da wird in Batterien investiert, dem Dienstleister wird freie Hand gegeben, ohne Restriktionen werden die bewirtschaftet und es gibt einen return on investment. Das heißt, das ist der erste Punkt, wo man ansetzt. Wenn die Kunden fordernder werden und vielleicht nicht unbedingt die angestammten Marktteilnehmer, die vielleicht auch in einem Zwieverhältnis mit der Politik stehen, dann kann da denke ich schnell mehr entstehen. Nichtsdestotrotz braucht es auf der Reise einen Blick über den Tellerrand. Man neigt dazu, dass man glaubt, wenn man das eigene Land versteht, dass man weiß, wie der Energiemarkt sich weiterentwickeln wird und da hilft uns als Cybergrid die Internationalisierung, wo wir erkennen, dass es halt ganz unterschiedliche Ansätze und Problemstellungen im Endeffekt weltweit gibt, wo die unterschiedlichen Motivationslagen dann aber zu ähnlichen Effekten führen und das wäre denke ich gut, wenn der Regulator, die Politik, über den Tellerrand hinaus blicken und sozusagen vorausschauend auch den Prozess politisch und regulativ begleiten, um proaktiv den Wirtschaftsstandort Österreich zu stärken, weil die Player, die in

Österreich einen guten Job tun, die können sich dann auch in Europa oder sogar darüber hinaus behaupten und das würde uns allen gut tun.

Otto Rezac

Jetzt haben Sie vorhin erzählt, bei Ihnen ist ja EVN eingestiegen vor ein paar Jahren. Wie wichtig erachten Sie solche Kooperationen jetzt beispielsweise zwischen Energieversorgungsunternehmen, Automobilherstellern, anderen Stakeholdern auf dem Markt, dass man sich da zusammentut, zusammenfindet, um das Thema zu behandeln?

Alexander Kofink

Ein Schlüssel. Also der Markt wird von Jahr zu Jahr komplexer und der war schon vor zehn Jahren komplex und es ist alles sehr hochtechnologisiert und spezialisiert, auch was die Marktexpertisen angeht und da ist es ein Muss, dass man sich mit anderen Playern verpartnert. Also zum Beispiel die CyberGrid wird demnächst nach Deutschland gehen als Flexibilitätsvermarkter und wir werden das gesamte Geschäft nicht neu aufbauen, sondern wir haben da einen Partner gefunden, mit dem wir das jetzt umsetzen, der genau ein Komplementär zu unseren Fähigkeiten darstellt und was ist unsere beiderseitige Motivation. Time to market, time to value. In einem Dienstleistungssektor muss man schnell sein und wachsen können und da sind solche Partnerschaften essenziell. Oder die wunderbare Kooperation mit der E-VO. Es gibt generell zwei Optionen, welchen Gatekeeper man sich sozusagen ausliefert. Geht man direkt über die OEMs oder Hardware getrieben und da die E-vo als Chargepoint Operator Zugriff auf die Hardware, auf die Ladepunkte hat, hat man die Wahl und wir haben sie getroffen. Wir glauben, es ist strategisch eben gut als CyberGrid in Österreich mit der E-vo zu kooperieren, weil da gibt es gemeinschaftliche Eigentümer-Interessen, also Stichwort wieder Verpartnerung, Eigentümerstrukturen und man kann gemeinsam ein Wertschöpfungsmodell aufbauen und auch das Pricing mit-determinieren. Und würde ich jetzt sagen, ich nehme so einen Integrator dazwischen, der Zugriff auf die verschiedenen OEMs hat, dann hänge ich natürlich an dessen Pricing-Modell, das sich von heute auf morgen sofort ändern kann und wir haben auch schon diverse Firmenübernahmen erlebt am Markt, wo plötzlich ein Partner gekauft wird, und neuen Interessen folgen muss und dann verliert man diesen. Also das ist vielleicht auch gleichzeitig die Kehrseite der Medaille, man muss dann schon schauen, mit wem man sich verpartnert und ist man auf einer Augenhöhe, hat man gemeinschaftliche Interessen, wie unabhängig ist der Partner, hat man vielleicht eine gemeinsame Abhängigkeit, die dann auch wiederum eine gleiche Zielrichtung ermöglicht. Also klares „Ja“, man muss Partnerschaften eingehen, muss aber sehr gut überlegt in solche Partnerschaften dann reingehen.

Otto Rezac

Bevor wir zu den technologischen Rahmenbedingungen noch kurz sprechen wollen, noch einmal zurück, Sie haben den Gatekeeper angesprochen, das ist der Kunde, der Batterieinhaber. Jetzt haben Sie gesprochen insbesondere von der Notwendigkeit, das zu monetarisieren, sprich das mit dem Ausblick, Fahrstrom kostet zukünftig nichts mehr. Gibt es auch andere Akzeptanzkriterien aus Ihrer Sicht, die erforderlich sind, damit das Gesamtsystem, also diese potenziell 1,3 Millionen Fahrzeuge, irgendwann mal 5 Millionen Fahrzeuge, sich in dem Flexibilisierungskreis mitbewegen möchten oder verwalten lassen?

Alexander Kofink

Vielleicht einmal noch bisher Wiederholung, aber ich denke, das ist einer der wichtigsten Punkte in jedem zwischenmenschlichen oder Business-to-Business-Verhältnis oder Business-to-Customer-Verhältnis, es ist Vertrauen. Also man muss bei aller Geschwindigkeit natürlich schauen, dass man in Richtung Customer Excellence denkt und entwickelt und von Anfang an eine hohe Servicequalität geboten wird. Wir leben das, wir investieren teilweise ein Jahr in einen Kunden und dann sind es Kleinigkeiten, die dann plötzlich die Stimmung ganz schnell zusammenhauen können. Also ich denke, diese kundenzentrische Sicht kann man gar nicht oft genug betonen.

Daniel Schiferer

Dann fahre ich noch fort mit den technologischen Entwicklungen. Inwiefern sind standardisierte Schnittstellen und Interoperabilität entscheidend, um die Integration von Elektrofahrzeugen ins Stromnetz zu erleichtern?

Alexander Kofink

Total wichtig. Die Gefahr ist immer, wenn man einen neuen Standard schafft, hat man einen zusätzlichen Standard gewonnen. Thema Interoperabilität ist bei uns wichtig. Beispielsweise arbeiten wir sehr stark am IEEE-Standard, der zum Beispiel von Fronius in Australien bereits umgesetzt wurde und auch eigentlich aus den USA kommt. Er basiert zum Teil auf IEC 1004-Protokollen aus der Fernwegtechnik heraus, ermöglicht aber da eben flexiblere Use Cases und da sind wir in einem EU-Projekt, auch mit der Firma Fronius, diesen Standard auch nach Europa zu

holen. Im Endeffekt muss man viele Standards oder dann auch Dialekte sprechen können und da gilt es, sich entweder mit Integratoren zu verknüpfen oder einfach mit den Kunden, mit Clustern, die ähnliche Technologien verwenden, wo dann ähnliche Protokolle auch unterstützt werden, zu beginnen und so zu wachsen und dann sozusagen seinen Interoperabilitätslayer sukzessive zu erweitern. Es gibt auch einige Open-Source-Plattformen, wo immer mehr bekannte kommerzielle Anbieter auch reinstreben. Das sind gute Ökosysteme, wo man effizient dann auch weiterkommen kann. Im Endeffekt wir erleben das immer wieder. Man glaubt, man hat jetzt einen Standard, den will man mit dem Kunden durchsetzen und jeder Kunde hat dann wieder Spezifika und Abweichungen. Also es bleibt eine Challenge und deswegen sind wir auch im R&D-Bereich auf europäischer Ebene mit vielen Konsortialpartnern auf das Thema Interoperabilität sogar spezialisiert.

Daniel Schiferer

Das heißt, da wird noch was kommen bzw. es gibt noch was zu tun. Vielleicht anschließend noch in die Richtung. Gibt es heute oder in Zukunft Einschränkungen hinsichtlich der Anzahl der Fahrzeuge, die in so ein System integriert werden können? Zum Beispiel, Stichwort Skalierbarkeit oder Virtual Power Plant.

Alexander Kofink

Ja, also das ist ja genau unser Produkt. Also wir haben einen IoT-Layer, wo wir Edge-Devices skaliert integrieren können. Sprich, wenn der Installateur sein Häkchen setzt nach Kundeneinwilligung, wird der gleiche Anlagentyp automatisch ins Portfolio integriert und kann schon bewirtschaftet werden. Da haben wir uns technologisch die letzten Jahre auch weiterentwickelt, um solche Use Cases zu ermöglichen. Und ich kenne noch die alte Welt. Da hat man ein großes Kraftwerk mit mehreren 100 MW integriert. Das war ein Riesenprojekt. Das hat Hunderttausende Euro verschlungen und die Zukunft ist halt Plug-and-Play. Also der Installateur setzt das Häkchen und über den entsprechenden CRM-Prozess im Hintergrund wird die Anlage sofort gekoppelt, erkannt und kann schon bewirtschaftet werden. Das ist die Zukunft. Die haben wir jetzt vorbereitet und da harren wir unseren Partnern, unseren Kunden auf Utility-Scale entgegen oder harren sozusagen derer Kampagnen aus, wo dann letztlich das, was wir technologisch jetzt aufgebaut haben, dann auch tatsächlich genutzt werden kann. Also die Zukunft ist Plug-and-Play. Der Kunde sagt ja, bitte interessiert mich. Ich wähle das Produkt aus und die Anlage ist integriert, weil man denselben Anlagentyp schon einmal aufgebaut hat und über entsprechende Kommunikationsstandards dann auch entweder über den OEM oder Hardware-Getrieben sofort interoperabel ist.

Daniel Schiferer

Das heißt auch eine intelligente Ladeinfrastruktur ist da auch so ein bisschen der Key to Success.

Alexander Kofink

Ja, auf jeden Fall.

Richard Schindler

Es gibt jetzt eigentlich nur noch die Frage, welche Aspekte vielleicht von relevant sind, die jetzt im Zuge des Interviews jetzt nicht beleuchtet werden konnten, weil wir uns eben am PESTEL-Framework anlehnen, und vielleicht gibt es noch etwas, was künftig stärker betrachtet werden sollte. Vielleicht die Zukunft, die Entwicklung in dem Bereich, die Sie aktuell sehen, welche Trends oder irgendwas, was Sie uns noch mitgeben möchten an der Stelle. Also freier Input.

Alexander Kofink

Ein großer Markt braucht viele schlaue Köpfe und es braucht mehr davon, die sich für den Energiemarkt interessieren und was wir eben sehen als große Herausforderung. Es gibt viele Ausbildungsschienen, wo die Leute absolut qualifiziert sind, um sich dann auch in dieses Branchenwissen einzuarbeiten. Das aber in den meisten Fällen eben genau fehlt und das ist dann sozusagen die große Challenge, dass man den Leuten, egal ob es jetzt ein Softwareentwickler ist, ein Physiker, ein Mathematiker oder jemand mit entsprechender Marketingkompetenz, dass man denen dann das energiewirtschaftliche Know-how beibringt. Und da sehe ich eigentlich die größte Herausforderung im internationalen Wettbewerb für alle Unternehmen, nicht speziell für Österreich, aber ich denke auch global betrachtet, die in dem Bereich tätig sind.

Richard Schindler

Also Personal suchen, aufbauen, anlernen ist die Größte.

Alexander Kofink

Und das haben wir unterschätzt anfangs oder wird vielleicht des Öfteren unterschätzt. Also man muss da in Vorleistung gehen, denn auch schlaue Köpfe brauchen eine gewisse Einarbeitungszeit. Das heißt, man kann nicht nur mit Kundenaufträgen wachsen, sondern man muss vorab investieren in den Know-how-Aufbau, damit man, wenn der Kunde dann anfragt, auch verfügbar ist. Also wir erleben das jetzt, wir explodieren gerade, wir kriegen so viele Kundenanfragen, wo wir uns am Kopf kratzen müssen, wer wird der nächste Projektleiter für den Kunden sein. Wenn ihr jemanden kennt, der gerade auf der Suche ist, wir stellen gerade in allen Rollen, Profilen Leute ein.

Richard Schindler

Dann nur noch mal die Frage, ob Sie interessiert, daran sind, das transkribierte Interview auch noch mal durchzulesen, gegebenenfalls Message-Control oder Missverständnisse.

Alexander Kofink

Also ich mache keine Message-Control, aber wenn ihr wollt, kann ich einmal dann drüber lesen, wenn da irgendwo ein grober Schnitzer ist. Aber wenn ihr sagt, das passt, dann bitte, verwurschtet es, wie ihr es braucht.

Otto Rezac

Das muss auch nicht sein, wir bieten das im Bedarfsfall an.

Alexander Kofink

Also wenn ihr euch wo unsicher seid, gerne, aber sonst muss ich mich da nicht mehr einmischen. Ich würde mich dann natürlich freuen, wenn ihr mir dann den Link zum publizierten Ergebnis schickt und das passt.

Richard Schindler

Super, vielen Dank, war sehr interessant.

Otto Rezac

Vielen Dank für die Zeit und danke euch. Dann werde ich jetzt die Aufzeichnung einmal stoppen.

5.5 E-VO eMobility GmbH

Otto Rezac

Sehr geehrter Herr Eugster, vielen Dank, dass Sie sich die Zeit genommen haben, mit uns zum Thema Flexibilitäten-Nutzung in der E-Mobilität zu sprechen. Im Zuge des vierten Zyklus vom YEP-Programm beschäftigen wir uns mit dem Thema E-Mobilität und wollen in diesem Rahmen eine Trendanalyse zur Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität erarbeiten. Dazu befragen wir Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen Branchen, weil wir uns zum Ziel gesetzt haben, dass wir ein möglichst breites Bild auf die untersuchte Gesamthematik erhalten. Die Ergebnisse werden dann im Zuge des Endberichtes auf der Seite des WEC-Austrias publiziert und wir werden Sie dann natürlich im Vorfeld gesondert dazu informieren, damit Sie quasi dann ganz vorne weg die Informationen bekommen. Zur Ergebnissicherung werden wir dieses Interview aufzeichnen und wir möchten dann auch Ihren Namen quasi im Feld führen, damit wir quasi die Expertise unterstreichen können. Dafür würde ich Sie ganz kurz um Ihre Zustimmung bitten.

Christian Eugster

Das ist okay so, passt.

Otto Rezac

Bevor wir dann gleich mit dem Überblick starten, würde ich Sie bitten, dass Sie vielleicht kurz erzählen, in welchem Bereich Sie tätig sind.

Christian Eugster

Ja, also ich bin tätig als CTO in einem Unternehmen, das Software für die Betreiber von Ladeinfrastruktur bereitstellt. Im Detail machen wir Software, die die Ladestationen betriebsführt und Software, die ermöglicht, die Ladevorgänge, die passiert sind, sauber zu erfassen und Verrechnungsdatensätze zu erzeugen. Und zusätzlich bieten wir noch einen Kunden-Frontend an, über das dann Fuhrparkbetreiber, aber auch Endkunden, die Ladekarten oder Apps nutzen, ihre Auswertungen einsehen können, Rechnungen zur Verfügung gestellt bekommen und so weiter.

Otto Rezac

Zu Ihrem Hintergrund vielleicht noch, Sie kommen ja aus der Energiewirtschaft, oder?

Christian Eugster

Genau. Ursprünglich, bevor wir die E-VO gegründet haben, war ich bei der Illwerke VKW auch im Bereich E-Mobility tätig. Wir haben 2009 dort mit dem Thema begonnen und im Rahmen des Vlotte-Projektes, so hieß das damals, als erste Pilotregion Österreichs, die Nutzung von E-Autos überprüft, welches Ökosystem man zur Verfügung stellen muss. Was muss man dafür tun, dass Kunden das damals doch neue E-Fahrzeug akzeptieren und vorausschauend zu erarbeiten, welche Rahmenbedingungen braucht es, dass man das in die Fläche bringt. Das hat sich dann mit einigen „Stops“ am Anfang dann doch am Ende relativ gut entwickelt und mittlerweile sind wir ja bei einer, zumindest was die Neuzulassungszahlen anbelangt, schon einer erheblichen Quote gelandet. Die Ziele der Politik, aber da kommen wir vielleicht noch drauf, die sind ja durchaus sehr ehrgeizig. Und wie gesagt, seit 2009 beschäftige ich mich mit dem Thema und seit 2021 eben im Rahmen des technischen Geschäftsführers bei der E-VO.

Otto Rezac

Gut, vielen lieben Dank. Dann würde ich vorschlagen, dass wir gleich mit dem Überblick starten zu unserem Themenschwerpunkt und dann in die Fragen übergehen. Wir untersuchen im Zuge dieser Projektarbeit die Flexibilitätsnutzung in der E-Mobilität und da wollen wir alle damit zusammenhängenden Aspekte idealerweise beleuchten. Das heißt, wovon sprechen wir hier? Das ist die Nutzbarmachung von Produktions- und Speicherkapazitäten (fahrzeug- und netzseitig) mit dem Schlagwort V2G, V2Home. Und wir legen hierbei einen Fokus auf das optimierte Nutzen der vorhandenen Netzkapazitäten, aber auch infrastrukturseitig. Und das möchten wir einerseits als ökonomischer, aber auch aus volkswirtschaftlicher Sicht untersuchen. Und auf Grundlage dieser gesetzlichen Rahmenbedingungen und des bereits angesprochenen Markthochlaufs sagen wir, dass die E-Mobilität sich exponentiell entwickeln wird. Dazu gibt es ja auch genügend Studien. Der Markthochlauf der AIT beispielsweise, der das ja vorauslegt. Und aus diesem Grund möchten wir erforschen, inwieweit das dann für das Energiesystem sinnvoll genutzt werden kann. Dabei stellen wir uns die Frage, wie die Integration von Elektrofahrzeugen das Stromnetz generell beeinflusst. Man geht davon aus, dass rund 4,3 Terawattstunden, sprich rund sieben Prozent des Jahres Strombedarfs zusätzlich erforderlich sein werden. Und wir möchten auch

beleuchten, wie dann diese zusätzlichen Kapazitäten, also einerseits auf der Verbrauchsseite, aber andererseits auch als Zwischenspeicher volkswirtschaftlich und einen sozioökonomischen Mehrwert generieren können. Vielleicht starten wir mit der Einführung.

Otto Rezac

Wenn Sie das Thema Flexibilitätsnutzung hören, wie weit oder wie eng würden Sie das fassen im Kontext E-Mobilität?

Christian Eugster

Also gehen tut es, glaube ich, darum, dass man die Batterien, die in den Fahrzeugen verbaut sind, als Energiespeicher nutzt und entweder zum Speichern von Energie oder zum Ausspeichern Energie nutzbar macht. Die Menge der Batterien und die Schnelligkeit, wie die Batterien dann quasi reagieren können auf Anforderungssignale, macht, glaube ich, das System so attraktiv, zumindest mal in den theoretischen Überlegungen dazu. Also es begrenzt sich, glaube ich, schon auf die Speicherkapazitäten der Batterien.

Otto Rezac

Darf ich Sie fragen, welche Berührungspunkte haben Sie bereits mit dem Thema gehabt, auch im unternehmerischen Kontext? Haben Sie da schon Berührungspunkte gehabt mit dem Thema Flexibilität-Nutzung? Stichwort Smart Charging.

Christian Eugster

Uns betrifft es natürlich so gut wie täglich, da wir ja als Dienstleister, als Technologiedienstleister für Energieversorgung, aber auch für andere, quasi schon aufgrund unserer DNA uns mit dem Thema beschäftigen. Und wir haben vor ungefähr eineinhalb bis zwei Jahren ein erstes Produkt an den Markt gebracht, in dem wir quasi relevante Informationen, die man aus den Fahrzeugen über die Ladestationen erhält, zur Verfügung stellen, an wen auch immer. Und dieser „wen auch immer“ hat dann die Möglichkeit, alle Informationen, die er zusätzlich noch kennt, zu verschneiden und dann Algorithmen zu erzeugen, die wir dann ladepunktgenau wiederum den Fahrzeugen zuweisen können, die dort angesteckt sind, um dann eben eine Ladekurve oder eine Entladekurve dann noch zukünftig ins Fahrzeug zu transportieren, nach der dann das Fahrzeug beladen wird.

Im Prinzip ist es nichts anderes wie Leistung über die Zeit, die wir da vorgeben. Und das kann in regelmäßigen Intervallen adaptiert werden. Das heißt, wenn man zum Zeitpunkt X einen Ladeplan hinschickt, muss man den nicht zum Zeitpunkt Y immer noch gut finden. Das heißt, man kann das in relativ kurzen Zeitabständen dann auch adaptieren. Und das, wie gesagt, stellen wir als E-VO zur Verfügung.

Otto Rezac

Dankeschön. Dann würden wir schon zu den politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen kommen. Darf ich an meinen Kollegen Daniel übergeben.

Daniel Schiferer

Genau, ein spannendes Thema. Vielleicht aus Ihrer Sicht, welche regulatorischen Rahmenbedingungen sind noch erforderlich, um eben die Flexibilitäten-Nutzung in der E-Mobilität massentauglich zu machen?

Christian Eugster

Vermutlich viele und vermutlich so viele, dass ich sie gar nicht alle kenne und auch zählen kann. Aber die wichtigsten, die mir immer einfallen, drehen sich schon um den energiewirtschaftlichen Teil der ganzen Übung. In der Energiewirtschaft ist immer so, dass der Punkt, an dem verrechnet wird, am Zeitpunkt, das auf diesen Zeitpunkt hin alles referenziert wird und der Zeitpunkt ist im Prinzip der Übergang, der Übergabepunkt vom Netz des Netzbetreibers, also vom öffentlichen Stromversorgungsnetz in die Privatsphäre des Kunden.

An dem Punkt hat man dann auch immer den Energielieferanten. Das heißt, üblich hat man zwei Verträge. Einen mit einem Netzbetreiber, der einem das Recht gewährt, dass man Leistungen aus dem Netz beziehen kann und dann einen Vertrag mit einem Energielieferanten, der dann diese Energie zur Verfügung stellt.

Diese Batterien befinden sich üblicherweise hinter diesem Zeitpunkt, was dann dazu führt, dass man sich überlegen muss, wenn man jetzt Energien aus den Batterien ausspeichert oder hineinspeichert, wie kriegt man das dann verrechnet. Das heißt, oft wird es gar nicht so sein, dass wenn man Batterien be- oder entlädt, dass man das am Zeitpunkt vorne an der Definition Übergabepunkt bemerkt. Also wenn das jetzt große Unternehmen mit hohen Leistungsbezügen sind und da gibt es 500 E-Autos, dann mag das im Unternehmensnetzwerk durchaus relevant

sein, aber beim Zeitpunkt vorne am Trafo im Unternehmen kommt das gar nicht an. Das heißt, man muss ein System kreieren, regulatorisch. Das ermöglicht dann eben dieses Subzeilen innerhalb eines Privatnetzes und das dann soll eben energiewirtschaftlich relevant werden. Also das ist eine riesengroße Baustelle aus meiner Sicht. Da tummeln sich auch diverse Interessen und Interessensvertreter. Also die Automobilindustrie hat da natürlich einen großen Einfluss und auch ein großes Interesse daran. Die hätten diesen zusätzlichen Verrechnungspunkt gerne im Auto. Wir hätten jetzt diesen Verrechnungspunkt gerne an der Ladestation, üblicherweise die Wallbox. Also das erscheint mir extrem wichtig und dann muss man eben, aber das ist schon in Gängen, muss man eben auch schauen, dass es Stromtarife oder Ladetarife gibt, die dann eben auch dem Kunden ermöglichen, dass er in den Themen dann mitpartizipiert. Also wenn man sich die Strompreiskurven ansieht, dann sind die von plus 200 Euro je Megawattstunde bis minus 500, 600 Euro je Megawattstunde. Und weil das so schwankt, macht man die Übungen auch unter anderem. Und damit es wirklich Sinn gibt, muss man ein System bauen, das den Kunden dann an diesen Preisen auch teilhaben lässt. Und da gibt es jetzt die ersten Bemühungen dazu. Aber inwieweit die alle schon massentauglich sind und vor allem für Konsumenten verträglich, das muss man noch schauen. Ob das alles schon so weit jetzt über die Bühne ging, regulatorisch, weiß ich gar nicht. Aber das ist quasi so die zweite große Baustelle.

Daniel Schiferer

Das heißt wahrscheinlich wirklich bei große Fuhrparks ist das noch ein bisschen eine größere Herausforderung als Beispiel, wenn ich zu Hause bei mir privat am Zählpunkt bin. Also wirklich das Ganze in großen Wohngebäuden, große Unternehmen mit großen Flotten, das wäre da eher die Herausforderung dann.

Christian Eugster

Ja, im Wohngebäude ist grundsätzlich dieselbe Thematik. Die Wallbox ist auch „behind the meter“. Nur dort kommt es wahrscheinlich schneller beim Zählpunkt, also beim Übergabepunkt ins Privatnetz an, wie wenn das jetzt ein großes Firmengelände ist, wo mehrere Trafos stehen und der Kunde viel Leistung bezieht. Da machen die 100 Fahrzeuge wahrscheinlich weniger aus. Aber ich glaube, die Aufgabenstellung ist eigentlich, ohne dass ich jetzt da lang darüber nachdenke, glaube ich wirklich dieselbe. Im Privatbereich kennt man es natürlich von den Photovoltaikanlagen, die speisen ja auch rück ins Netz. Aber das passiert eben genau am Zählpunkt. Das heißt, ob sich der Zähler, der alte Zähler, vorwärts oder rückwärts dreht, das sieht man gleich und das kriegt man dann ja auch genauso verrechnet. Diese Batterien sollen ja dann über Aggregatoren energiewirtschaftlich nutzbar gemacht werden und dann muss man das irgendwie neu erfassen. Also das, glaube ich, ist so die Aufgabe.

Daniel Schiferer

Okay, danke schön. Vielleicht noch eine Folgefrage da drauf. Gibt es aus Ihrer Sicht irgendwie rechtliche Hürden oder gibt es Anreize, die die ganze Entwicklung jetzt beeinflussen können?

Was würde man da noch brauchen?

Christian Eugster

Also, wie gesagt, den ersten Anreiz gibt es schon. Die Energieversorger sind, glaube ich, ab nächstem Jahr verpflichtet, flexible Strompreise anzubieten, auch für Konsumenten. Im Industrie- und Gewerbebereich gibt es das schon lange. Für Konsumenten gibt es auch schon Produkte am Markt, aber jetzt, wie gesagt, wird es verbindlich. Und sobald der Kunde etwas davon hat, dass er seinen Stromverbrauch in Zeiten legt, wo es netzdienlich ist oder wo regenerative Erzeugungsmengen im Überfluss da sind, dann hat er in der Geldbörse etwas davon. Also, ich glaube, so Dinge sind extrem wichtig und die übertragen sich dann automatisch auf die Elektromobilität. Also, ich glaube, das sind schon die spannenden Themen. Wahrscheinlich ist es halt ganz natürlich, dass, wenn ich privat auch etwas davon dann im Geldbörsel spüre, dann wahrscheinlich habe ich mehr Freude daran, wie, wenn das Geld damit verdient wird, irgendwo bei irgendwelchen Konzernen landen und ich habe gar nichts davon, dann ist der Anreiz wahrscheinlich geringer.

Daniel Schiferer

Super, dankeschön. Dann darf ich gleich weitergeben an den Kollegen Schindler zu wirtschaftlichen Aspekten. Er hat auch ein paar Fragen.

Richard Schindler

Danke Daniel. Gut, ein paar Themen wurden bereits angeschnitten. Grundsätzlich lautet die Frage, welche wirtschaftlichen Chancen und Herausforderungen bringen potenzielle Flexibilitäten-Nutzungen in der E-Mobilität aus Ihrer Sicht?

Christian Eugster

Also, die große Chance, glaube ich, jetzt, wenn man die Bereiche unterteilt für den Endkunden, für uns als zukünftige oder schon jetzt E-Autofahrer, das System wird günstiger werden. Also, wenn man die Batterien zur Verfügung stellt, dass irgendjemand diese Batterien energiewirtschaftlich nutzt, dann wird man was davon haben müssen, sonst macht man es nicht. Das heißt, am Ende dient es dazu, dass unter anderem eben auch die E-Autofahrer sich Geld sparen. Ich kann mich erinnern, BMW hat schon vor fünf oder sechs Jahren postuliert, im Jahr 2030 bezahlt der BMW-Fahrer selbst nichts mehr von Strom. Also, da wird dann BMW die Batterien bewirtschaften und das führt dazu, dass der Fahrstrom dann gratis wird, sofern man auch einen BMW-Liefervertrag fürs Haus hat. Also, die waren schon relativ früh der Meinung, das wird sich lohnen. Das Ganze wächst natürlich mit der Technik mit. Also, wenn die Batterien quasi diese zusätzlichen Lastzyklen ohne Einbuße der Lebensdauer überleben, dann gibt es da auch keine technischen Hindernisse aus Fahrzeugsicht zumindest. Also, der Kunde muss was davon haben und dann wird es halt Industrien geben, egal ob Automobilhersteller oder die Energiewirtschaft oder andere Branchen, die dann als Aggregatoren auftreten, diese Kapazitäten oder diese Flexibilitäten dann bündeln und die dann versuchen, am Markt zu nutzen. Die müssen dann halt diese Energiemengen oder diese Leistungen am Ende des Tages, die man da variieren kann, verkaufen. Und da gibt es, wie gesagt, schon Unternehmen, die das schon tun, die auch regelmäßig darüber berichten, wie toll und erfolgreich das sein wird. Also, Potenzial hat das aus meiner Sicht ein sehr großes. Und wie gesagt, das Charmante an dem Ganzen ist ja, die Autobatterien, die bezahlen ja die Firmen, die Fahrzeuge haben oder wir als Konsumenten. Und irgendjemand kriegt dann quasi sowas wie ein Kraftwerk, wenn man es bündelt, gratis zur Verfügung gestellt. Das ist ja das Spannende, glaube ich, an dem ganzen Thema.

Richard Schindler

Haben Sie bereits einen bestehenden Use Case definiert oder im Einsatz? Und wenn ja, welchen?

Christian Eugster

Wie vorhin erklärt, wir ermöglichen diese Use Cases für die Marktteilnehmer. Diese, ich sage jetzt mal, Nutzbarmachung von Flexibilitäten über unser System, das haben wir jetzt seit gut einem Jahr oder ein bisschen länger schon aktiv. Dass wir da jetzt groß schon sehen, dass dort quasi geübt oder experimentiert wird im Rahmen von Forschungs- oder Förderprojekten. Das ist jetzt für uns wenig bis schwer erkennbar. Fakt ist aber, dass wir Nachfrage haben nach solchen Produkten, die dann auch zukünftig, wenn man sich überlegt, dass jetzt dann auch ganz große Batterien in den Verkehr kommen (Stichwort E-Busse oder LKWs), da werden sich dann vielleicht noch ganz andere Kapazitäten zukünftig erschließen. Also diese Themen kommen bei uns schon an. Wir sehen aber noch nicht, dass die in der Breite jetzt schon irgendwie Großanwendung finden. Natürlich gibt es so Leuchttürme wie das Fußballstadion in Amsterdam oder Ähnliches, wo man ja schon coole Dinge tun kann. Aber das sind alles noch Anfänge, die aber natürlich durchaus Signalwirkung haben.

Richard Schindler

Das heißt, können Sie da schon noch auf konkrete Beispiele oder Erfahrungen aus den Projekten eingehen oder ist es dann auch noch zu früh, darüber zu sprechen?

Christian Eugster

Wie gesagt, die praktische Anwendung machen ja nicht wir und es liegt auch ein bisschen in der Natur der Sache, dass unsere Kunden uns nicht immer gleich alles erzählen, was sie jetzt da wieder Neues überlegen und ausprobieren. Aber soweit wir das Wissen, denken so gut wie alle unserer Kunden, die auch Energieversorger sind, darüber nach, sowas in näherer Zukunft oder sogar jetzt dann starten zu wollen oder ausprobieren wollen. Also das Thema ist angekommen. Praktische Erfahrungswerte jetzt aus dem Kontext liegen uns nicht vor, also da können wir nichts dazu sagen.

Otto Rezac

Ja, aber das könnte man sagen, dass es mehr oder weniger noch in der Pilotphase ist, dass aktuell Use Cases probiert werden einmal, erst die Use Cases herzustellen, aber dass es noch nicht massenmarktauglich ist oder?

Christian Eugster

Ja, also wie gesagt, es gibt ja Unternehmen, die sowas schon ein bisschen länger ausprobieren. Da gibt es eines in München und die sagen, mit einer Renault Zoe Batterie kann man pro Jahr 1500 Euro erwirtschaften. Das würde ja dann schon dafür sprechen, dass am Ende beim Autobesitzer so viel überbleibt, dass er den Strom, den er fürs Autofahren braucht, sich damit finanzieren kann und somit gratis fährt. Also diese Ergebnisse gibt es schon. Die spannende Frage wird aber immer sein, wie verlässlich sind die Batterien auch nutzbar. Nur weil ein Fahrzeug an

einer Batterie Energie einspeichern kann oder ausspeichern. Also das, was man bisher tut, macht man mit stationären Batterien. Da ist es einfacher. Da gibt es keinen anderen Nutzungszweck. Bei Fahrzeugen, die eigentlich einen anderen Nutzungszweck haben als Batteriespeicher energiewirtschaftlicher Art und Weise zu sein, muss man wahrscheinlich das erst lernen. Also glaube ich, mir fällt jetzt da niemand ein, der sagen kann, er hat jetzt tausend Autos, die ganz normal benutzt werden und die werden schon als Schwarmkraftwerk jetzt am Regelmarkt eingesetzt. Also ich glaube, soweit ist noch niemand. Also das gibt es noch nicht. Aber dorthin will man ja. Und das, was du sagst, diese Themen, die sind halt jetzt im Forschungsstadium.

Richard Schindler

Gut, danke. Ich glaube, das hat die wesentlichen Fragen zur Wirtschaftlichkeit gut abgedeckt. Danke.

Dann übergebe ich eh wieder dir, Otto, zu den sozialen und ökologischen Bedingungen.

Otto Rezac

Genau. Jetzt kommen Sie ja von der Seite der Ladeinfrastrukturseite. Wenn Sie jetzt alle Akteure, alle Stakeholder sehen, die quasi da eingebunden werden müssen oder sollten, wer glauben Sie ist da wichtig?

Also wen müsste man einbinden, damit so ein erster Use Case dann auch wirklich tauglich umgesetzt werden kann? Also sowohl jetzt auch zum Beispiel Netz- oder erzeugerseitig neben der Ladeinfrastrukturseite und den Automobilherstellern?

Christian Eugster

Also jetzt, Stand heute, dass man das mal prüfen kann und üben kann, glaube ich, braucht es nur den Energiehandel, weil die Durchdringung mit E-Fahrzeugen und die Menge, die man da nutzbar machen kann, ist jetzt noch nicht kritisch. Das heißt, wenn man jetzt da irgendwas wissen will, machen will, tun will, ich glaube, da ist der Energiehandel der richtige Ansprechpartner. Perspektivisch glaube ich schon, dass die Netze ein ganz arg wichtiges Wort da mitsprechen. Wir sehen das ja jetzt mit den PV-Anlagen erstmals im größeren Stil, wenn das Netz nicht mehr kann, was das bedeutet. Das heißt, die Netze werden und müssen da dann irgendeine Rolle einnehmen. Da wird aber im jetzigen Stand heute gerade lebhaft darüber diskutiert, wie muss man das ausgestalten. Also was muss der Netzbetreiber machen? Welche Limits muss er setzen? Und vor allem, wie kommuniziert er diese Limits? Und vor allem, wie kommuniziert er dann, wenn er eingreift, wenn er regelnd eingreift? Also das sind so Themen, die sind gerade in Diskussion. Und da merkt man dann schon die unterschiedlichen Interessenslagen, weil die, die mit den Batterien dann handeln, die wollen natürlich möglichst nichts mit dem Netz zu tun haben. Das soll ausreichend da sein und immer funktionieren. Die Kollegen vom Netz sagen natürlich, also im Rahmen dessen, was wir können, könnt ihr machen, was ihr wollt, aber irgendwann sagen wir euch, was dann nicht mehr geht. Also da gibt es einen gewissen Zielkonflikt. Und auf der anderen Seite gibt es Stand heute die Automobilindustrie, die als Verkehrsbringer der Batterien über die Fahrzeuge natürlich quasi in der Pole Position sitzt, wenn es darum geht, die auf die Batterien Zugriff zu haben. Also da wird sich schon ein Match eröffnen, wer da dann quasi den besseren oder den schnelleren Zugang hat oder wer die lukrativeren Geschäftsmodelle anbieten kann. Das wird, glaube ich, spannend, ob andere Unternehmen oder Branchen oder Technologien in das dann groß einsteigen werden. Das muss man sich dann anschauen, weil grundsätzlich, wie gesagt, ist ein Handelsthema und Energiehandeln, da gibt es ja viele, das kann man ja relativ schnell. Also wo es viel Geld zu verdienen gibt, da wird es da auch viele Interessierte geben, die da mitmachen. Aber Stand heute kommen die Player, glaube ich, irgendwie so aus der Automobilindustrie-Ecke, aus der Energieversorgerecke oder aus Dienstleistern für eben diese beiden großen Industrien.

Otto Rezac

Gibt es aus Ihrer Sicht da eine Diskussionsplattform, jetzt haben sich quasi die unterschiedlichen Interessenslagen angesprochen von den handelnden Akteuren, gibt es da eine geeignete Diskussionsgrundlage oder Plattform, wo der Austausch stattfindet, damit man sich da einem Standard annähern kann zukünftig?

Christian Eugster

Wie ist die Frage nach Standard zu verstehen genau?

Otto Rezac

Damit man den Use Case bestmöglich abbilden kann. Sprich, man hat es definiert, wie quasi Fahrzeugseitig, Ladeinfrastrukturseitig, Energy Trading-seitig das zusammenspielen muss, aber da gibt es unterschiedliche Interessenslagen, haben Sie jetzt gesagt, oder? Was ist aus Ihrer Sicht da die geeignete Plattform, um das irgendwo zu harmonisieren?

Christian Eugster

Also im Prinzip geht es darum, dass die Player, die man dazu braucht, dass die quasi in der Lage sind, miteinander zu kommunizieren. Das heißt, es braucht Protokolle und Standards, an die man sich hält. Es gibt dann natürlich auch Regeln, an die man sich halten muss, die schon existieren. Die Netzbetreiber haben da ganz klare Vorgaben, die dann auch erweitert werden. Also wenn jemand heute, ich glaube irgendwie so ein bis zwei Megawatt Leistung ist immer die Grenze, in der Leistungsgröße einspeisen will oder aus dem Netz Energie beziehen will, der muss sich jetzt schon durch das Netz regeln lassen. Da gibt es also Technologien und Standards, die die Netzbetreiber vorschreiben. Das ist aber natürlich ein bisschen ein Fleckerlteppich, weil jeder Netzbetreiber das für sich selber macht. Das heißt, da wird es notwendig sein, dass man das versucht zu harmonisieren. Wobei das wird mühsam, weil jeder Netzbetreiber hat schon seinen Standard. Aber an der Stelle gibt es schon großen Bedarf, dass man ermöglicht, dass diese verschiedenen Bereiche, die da vernetzt und verknüpft gehören, dass die auch sauber miteinander kommunizieren können. Das muss ja dann funktionieren. Und die Netze müssen ja immer die Möglichkeit haben, wenn es Engpässe gibt, dort einzugreifen, um größere Schäden zu verhindern. Und da gibt es meines Wissens noch nichts, was der Standard ist. Das heißt, da gibt es Bedarf. Inwieweit es zukünftig Plattformen braucht, die da vielleicht übergeordnet als Instanz existieren, um Abgleiche zu schaffen, das wird sich weisen. Also meiner Meinung nach gut vorstellbar, dass es vielleicht ist es dann wirklich auf Nationalstaaten heruntergebrochen, weil die Energiewirtschaft halt auch so funktioniert, dass es zum Beispiel für Österreich eine Plattform gibt, die dann die verschiedenen Aggregatoren und die Netzbetreiber auf einer Plattform connectet, um dann eben miteinander kommunizieren zu können und agieren zu können. Das scheint jetzt nicht zwingend notwendig, aber könnte durchaus eine gute Lösung sein. Wer die dann auch immer betreibt, ob es dann mehrere gibt, die wieder konkurrenzieren, das wird dann wieder mühsamer. Aber irgendeine Instanz, die da quasi übergeordnet agiert oder zur Verfügung steht, die könnte es durchaus Sinn geben.

Otto Rezac

Jetzt haben Sie vorhin schon angedeutet, den Renault Zoe, der einen monetären Mehrwert generieren kann. Jetzt die statische Batterie, die bewegt sich ja nicht, die steht und ist dann quasi bewirtschaftbar im Sinne der Flexibilitäten-Nutzung. Was denken Sie, wenn man jetzt an die vielen Fahrzeuge als Kleinspeicher im Sinne des Schwarmkraftwerkes denkt, welche Akzeptanzkriterien erachten Sie da als ausschlaggebend, damit jetzt heute ein Nutzer, eine Nutzerin die Batterie für die Bewirtschaftung zur Verfügung stellt?

Christian Eugster

Also Akzeptanzkriterium eins wird, glaube ich, immer sein, dass die private Nutzung nicht eingeschränkt wird. Also alles, was passiert, muss so passieren, dass ich in meinem Mobilitätsbedürfnis nicht eingeschränkt werde. Ich glaube, das ist das Allerwichtigste. Und das Zweitwichtigste wird sein, dass es sich für mich lohnt. Ich glaube, das ist auch ganz arg wichtig. Und das Dritte wird sein, dass der Automobilhersteller dann nicht irgendwelche Garantien, die man auf die Batterie hat, auf die Lebensdauer der Batterie oder auf quasi die Abnutzung der Batterie, dass die dadurch nicht beeinträchtigt werden. Ich glaube, das sind so die drei Hauptfaktoren, die man da sehen muss. Und gerade das private Mobilitätsbedürfnis, das ist halt auch wieder super individuell. Jemand, der am Tag nur zehn Kilometer fährt, der ist anders zu behandeln wie jemand, der 80-90 Kilometer one way pendelt in die Arbeit. Also das wird man dann einfach sich erarbeiten müssen, wie muss man mit den verschiedenen Nutzungsbedürfnissen umgehen? Was bietet man dort für Lösungen an? Was, glaube ich, nicht funktioniert, ist, dass der E-Auto-Besitzer arbeitsrechtlich irgendwo eingeben muss, was er denn heute noch vorhat, damit irgendjemand weiß, was darf ich jetzt tun? Also ich glaube, das wird keine Akzeptanz finden. Das heißt, das muss wirklich so funktionieren, dass ich als Autofahrer gar nichts damit zu tun habe und auch nichts merke. Das sind so die wichtigsten Dinge.

Otto Rezac

Dankeschön. Mit einem kurzen Blick noch auf den ökologischen Mehrwert, Stichwort Netzausbau erforderlicher. Sehen Sie da einen Mehrwert oder ein Potenzial in der Nutzung dieser Schwarmkraftwerke?

Christian Eugster

Ich glaube, ein ökonomischer oder ein halbwegs ökonomischer Ausbau, weil das wird schon viel Geld kosten, der Netzausbau. Aber Geld, also kostensparend Netze ausbauen zu können zukünftig, da wird es gar nicht anders gehen, dass man die Batterien nutzt, die einfach unglaublich viele Vorteile haben, wenn man die da einbindet. Sei es lokal, gerade jetzt PV. PV wird stark ausgebaut und es gibt ja auch diese Balkonkraftwerke und es gibt jetzt schon in vielen Netzbereichen lokal Probleme, wenn die Sonne scheint und zu wenig Verbrauchseitig passiert, dass man dann zu viel Einspeisung hat und die Netze überlastet sind. Wenn man die dann regional auch in die dort parkenden und ans Netz angeschlossenen Fahrzeuge speichern kann, die Energie, das ist unglaublich viel geholfen. Umgekehrt auch, wenn man rückspeist aus der Batterie, wenn es gerade Engpässe in der Versorgung

gibt. Ich glaube, es ist eine Notwendigkeit, dass man das tut, weil sich dadurch, glaube ich, wirklich viel Geld im Netzausbau sparen lässt. Man kauft sich natürlich andere Themen mit ein, aber die kriegt man alle, wenn man es richtig macht, technisch gelöst. Und Kupfer oder Aluminium zu vergraben, ist halt einfach teuer.

Otto Rezac

Vielleicht noch eine letzte kurze Frage, die sich aus den letzten Interviews ergeben hatte. Was würden Sie sagen, prozentuell, wenn man heute jetzt von einer privaten Fahrzeugbatterie ausgeht, wie viel Prozent wird da nutzbar gemacht werden oder sinnvollerweise nutzbar sein? Im Sinne dieser Flexibilität, die Sie angesprochen hatten.

Christian Eugster

Also wir haben ja vor bald 15 Jahren im Rahmen vom Vlotte-Projekt solche Dinge schon geübt. Also wir hatten damals mit Conti einen kleinen Feldversuch und wir haben damals die Beladung der Fahrzeuge, jetzt muss ich nachdenken, wie das war, also wir haben gesteuert geladen, also das Laden des Fahrzeugs wurde gesteuert und wir haben das Laden des Fahrzeugs erst begonnen, wenn die Batterie weniger als 60 Prozent SoC hatte. Und wir hatten da Fahrzeuge in Betrieb, die so waren und die wurden dann zu bestimmten Zeiten dann auf Befehl vollgeladen. Und diese Fahrzeuge haben wir dann auch Kunden zur Verfügung gestellt mit eben quasi diesen Parametern und es hat sich damals niemals jemand beschwert, dass er seine Fahrten nicht machen konnte. Und die Batterien damals, also mit dem Fahrzeug könnte man ungefähr roundabout zu 150-160 Kilometer fahren, das heißt mit einer um 40 Prozent reduzierten Reichweite hat sich da niemand beschwert. Also die Learning daraus war, dass es relativ gut möglich sein muss, einen Teil der Batterie zu nutzen. Wenn man mit so einer Batterie 300 Kilometer weit fahren kann und 100 Kilometer halte ich vor an Reichweite für energiewirtschaftliche Nutzung, müsste das eigentlich in der Regel ohne größere Störungen möglich sein. Also natürlich gibt es immer Ausnahmen, klar, aber wir haben damals eben, das hat mich sehr verblüfft, nie irgendwo mitbekommen, dass sich jemand beschwert hätte, dass die Reichweite vom Fahrzeug nicht mehr genügt hätte. Also das funktioniert schon relativ gut.

Otto Rezac

Dankeschön, dann darf ich schon überleiten zu den technologischen Aspekten an den Herr Schiferer.

Daniel Schiferer

Super, Dankeschön! Vielleicht, weil wir es vorhin auch kurz schon angesprochen haben, in die Richtung Harmonisierung und so weiter, da die Frage, welche Initiativen oder Standards unterstützen bereits die Vereinheitlichung von Technologien im Bereich von der Flexibilitäten-Nutzung? Gibt es da schon quasi Initiativen oder Plattformen oder eben Standards, die das irgendwie dann künftig nutzbar machen können?

Otto Rezac

Also Protokollstandards vielleicht auch?

Christian Eugster

Also wie gesagt, es gibt meines Wissens nicht den Standard oder die Technik, die man da anzuwenden hat. Es gibt da verschiedene Möglichkeiten. Ich habe mich jetzt ein bisschen überfragt. Also die Netzbetreiber verwenden natürlich Standards, also die Netzseite macht das sehr wohl. Natürlich pro Netzbetreiber mit individuellen Ausprägungen, aber dort gibt es Regelwerke und Standards, die üblicherweise verwendet werden. Das ist aber die Netzseite handelsseitig. Ich weiß es nicht. Was es aber sehr wohl gib - es gibt ein etabliertes Protokoll für die Kommunikation mit den Ladestationen. Also wir als Backend-Anbieter verbinden die Ladestationen mittels in der Regel SIM-Karten mit unserem Backend und da gibt es ein Protokoll, das meines Wissens weltweit verwendet wird. Also da gibt es einen Standard und dieses Protokoll hat mittlerweile eine Version erreicht, wo man auch bidirektionales Laden sauber damit abbilden kann. Also dieses OCCP 2. Irgendwas. Die Erweiterung wurde dazu gemacht, um eben dieses Vehicle-to-Grid ermöglichen zu können und aus unserer Sicht, soweit wir das bisher analysiert haben, ist das gut ausreichend für die Dinge, die man jetzt kennt. Alles andere drumherum, da gibt es diverse Industriestandards, die je nachdem mit wem man dazu zu tun hat, verwendet werden, ein anderer verwendet andere. Also was wir halt auch feststellen, die Automobilindustrie, die tickt ein bisschen anders wie die E-Wirtschaft. Die Automobilindustrie denkt global und die E-Wirtschaft denkt eher noch regional. Also ein österreichischer Energieversorger, den interessiert es nicht, was die in Südamerika machen, den Automobilherstellern natürlich sehr wohl. Also da gibt es schon Unterschiede und wahrscheinlich gibt es dort sicher so die eine oder andere technologische Hürde noch, die man da nehmen muss. Aber jetzt die Kommunikation, die wir brauchen als Backend-Anbieter mit unserer Umwelt, also die ist ausreichend standardisiert, also das funktioniert gut.

Daniel Schiferer

Oder wie Sie vorher gemeint haben, mit den Netzbetreibern bräuchte es dort noch ein bisschen mehr Standardisierung in die Richtung, dass dieser Fleckerlteppich da ein bisschen besser aufgelöst wird.

Christian Eugster

Ja klar, also dort wäre es sicher sehr hilfreich, wenn die sich alle auf einen Standard oder eine Interpretation des Standards einigen könnten. Also wir sehen das immer wieder in den Diskussionen jetzt, die wir da führen oder Kollegen von uns, das ist schon beliebig mühsam. Also wenn man hier was Gutes tun will, wäre es glaube ich gut, wenn man das harmonisiert, ja.

Daniel Schiferer

Und vielleicht zum Thema Schwarmintelligenz, weil wir das vorher auch besprochen haben mit den Batterien. Gibt es da irgendwie sehr aus Sicht der Einschränkungen hinsichtlich der Anzahl an Fahrzeugen, die in so ein System integriert werden können? Gibt es da irgendwie was in Stichwort Skalierbarkeit oder eben Virtual Power Plant oder in die Richtung?

Christian Eugster

Also ich sage es mal, die größte Limitierung stellt sicher das Netz dar. Was es dann aber bedeutet, wenn man so ein VPP betreibt und da hängen zwei Millionen E-Autobatterien dran und die will man dann alle in Echtzeit möglichst regional sinnvoll einsetzen. Ob man diese großen Datenmengen und diese viele Kommunikation, die es da braucht, mit den heutigen Technologien sauber abbilden kann, ohne dass man da richtig viel Geld investiert, das wüsste ich jetzt auch nicht. Also das ist sicher etwas, was in der Skalierung noch niemand ausprobiert hat. Also mit 1000 oder 50.000 Batterien ist das kein Thema. Wenn man sich vorstellt, dass wir da eine Million Batterien ansteuern müssten über unser Backend, dann würde uns das vor erhebliche Probleme stellen. Also das Skalieren, wenn ich jetzt da 15 Jahre nach vorne schaue - das Skalieren in den dann erforderlichen Größenordnungen, glaube ich, ist schon eine Hürde.

Daniel Schiferer

Aber technisch wahrscheinlich machbar, wenn ich das richtig verstanden habe, aber vor allem die Datenmengen.

Christian Eugster

Genau.

Daniel Schiferer

Das ist wahrscheinlich auch dann Datenschutz das Thema, das spielt dann auch noch mit.

Christian Eugster

Ja, Datenschutz ist immer ein Thema, genau. Aber die Datenmengen, die dazu erforderlich sind, dass man das sauber machen kann, die sind dann schon immens. Also das ist schon nochmal ein Schritt, das ist ein Skalierungsschritt nochmal nach oben. Aber ich würde jetzt einmal behaupten, in 15 Jahren ist das auch kein Thema mehr. Das wächst ja zum Glück immer alles mit dem Bedarf mit oder umgekehrt das, was man technologisch verarbeiten kann, da wird dann quasi auch die Nutzung dann erzeugt. Also ich glaube nicht, dass das dann in 10-15 Jahren ein Problem sein wird, aber Stand heute würde uns das vor große Aufgaben stellen.

Daniel Schiferer

Und jetzt haben wir eben die Batterieseite ein bisschen besprochen gehabt und auch den Energiehandel. So aus Ihrer Sicht, welche Rolle spielt da die Ladeinfrastruktur bei der Nutzung von den Flexibilitäten in der Elektromobilität? Kommt da eine zentrale Rolle zu oder ist das dann mehr oder weniger das Device, was man halt nutzt oder hat das eine zentrale Rolle?

Christian Eugster

Also zentral dahingehend, dass das zentral wichtig wird oder dass man es von zentral aus bewirtschaftet? Dass es zentral wichtig wird. Ja, das wird es auf alle Fälle. Wobei ich glaube, das energiewirtschaftliche System muss sich noch ordentlich verändern. Also heute geht man ja davon aus, dass Österreich eine Kupferplatte ist. Das ist egal, ob ich jetzt in Bregenz ein Problem habe und in Wien sitze, weil in Wien kann das Problem regulatorisch, das in Bregenz existiert, in Wien lösen. Physikalisch geht das natürlich nicht. Und gerade wenn man dann diese vielen Einspeiser und aus dem Netz-Bezieher dann irgendwie vernünftig organisieren will, dann muss man das viel

regionaler betrachten. Und dort braucht es schon noch Regeln und Vorgaben. Also heute ist es eben nicht möglich, über das bestehende System so regional aufgelöst zu agieren. Und das wird es aber brauchen. Also das wird es zwingend brauchen. Da gibt es aber schon viele Überlegungen und auch Vorstellungen, wie man das zukünftig macht. Die Frage ist, wie weit muss man es runterbrechen? Aber das wird es sicher brauchen, damit man quasi das Bregenzer-Problem nicht von Wien aus lösen muss, hat umgekehrt, sondern das muss dann schon regionaler funktionieren.

Daniel Schiferer

Okay. Dankeschön. Ich wäre sonst mit die technologischen Fragen, Technikfragen mal durch.

Meine Kollegen: Habt ihr noch in dem Bereich noch Fragen in die Richtung?

Otto Rezac

Ja, ich glaube, das passt. Soweit.

Richard Schinder

Ja, ich glaube, alles Relevante ist angesprochen worden. Ich glaube, dann wäre es eh schon unter Anführungszeichen Zeit für den Abschluss. Jetzt wollten wir Sie noch fragen, ob es noch Aspekte gibt, die für Sie oder für Unternehmen von besonderer Relevanz sind, die jetzt in dem Interview noch nicht beleuchtet werden konnten oder die Sie noch gerne einbringen würden an dem Punkt.

Christian Eugster

Also es gibt einen Punkt, der für uns extrem wichtig ist als Unternehmen. Wir können unsere Services immer dann anbieten, wenn die Ladestation in unserem Backend eingebunden ist. Also alles, was wir tun, beruht darauf, dass wir eine intelligente Wallbox haben, die wir dann in unser System einbinden. Dafür gibt es jetzt dann Vorgaben, die sowas dann zumindest theoretisch in der Fläche ermöglichen. Aber wie das dann praktisch ausschauen wird, das müssen wir uns anschauen, wie das wird. Aber für uns ist eben ganz wichtig, dass wenn jemand eine Wallbox kauft, dass die konnektiv ist und dass die sich im Idealfall natürlich mit unserem Backend verbindet. Sonst nutzen die ganzen Überlegungen nichts, die wir jetzt angestellt haben. Wenn ich keine Möglichkeit habe, der Wallboxer dem Auto mitzuteilen, was er jetzt zu tun hat, wird das nicht funktionieren. Das Allerwichtigste für uns ist eben, dass diese Wallboxen verbunden sind mit einem Backend, weil wir dann eben diese ganzen Services ermöglichen können. Ansonsten wird es schwierig, weil wenn man sich das allein über das Auto vorstellt, glaube ich, wird das gar nicht gescheit funktionieren. Das heißt, man muss zwingend darauf achten, dass alle Wallboxen, die es zukünftig auch in Privathaushalten gibt, in irgendeiner Art und Weise verbunden sind mit einem Backend. Das hat sich noch zu wenig herumgesprochen. Das ist noch eher etwas, was im Verborgenen schlummert und wo sicherlich auch Berührungspunkte entstehen. Das Smart Meter hat ja schon relativ viel Aufsehen erzeugt, speziell bei den Datenschützern. Das ist schon ein Thema, Datenschutz, klar. Und wenn man dann auch noch jemanden hat, der sich darum kümmert, dass das Auto nicht geladen wird, obwohl ich das gerade gerne hätte, erzeugt das sicherlich eher Unmut als Freude. Aber es braucht diese konnektive Wallbox. Das ist quasi die Grundvoraussetzung.

Richard Schindler

Möchten Sie abschließend noch einen Outlook auf das Thema geben? Wie sehen Sie die zukünftige Entwicklung? Wie geht es weiter?

Christian Eugster

Dass dieses System so kommt, wie wir es besprechen und jetzt eben so ein bisschen skizziert haben, von dem bin ich zutiefst überzeugt. Das geht gar nicht anders. Und die Frage ist dann immer, wann. Und ich glaube schon, dass BMW da nicht ganz falsch gelegen ist. Also die Zeit, die wir jetzt noch haben bis 2030, die wird man schon brauchen, dass man sowas mal aus den Versuchen, in denen wir uns jetzt befinden, hinaufhebt auf eine Ebene, wo man das sauber, vernünftig betreiben kann im größeren Stil. Also ich glaube, als Ausblick des Jahres 2030 ist es sicherlich kein schlechtes. Und da sind dann noch ganz viele Stolpersteine auf dem Weg dorthin, weil wir jetzt hauptsächlich mit AC-Wallboxen agieren. Es scheint sich jetzt halt doch irgendwie abzuzeichnen, dass es vermutlich eine DC-Wallbox zu Hause braucht, damit man das auch alles ordentlich und sauber tun kann. Also ich glaube, 2030 ist schon ein Datum, wo man das hoffentlich erstmals in der Breite sieht.

Richard Schindler (47:27-47:28)

Ja, wir sind, glaube ich, alle sehr gespannt.

Christian Eugster

Ja, genau.

Otto Rezac

So lange ist ja nimmerhin.

Richard Schindler

2030 ist schneller, als man glaubt.

Christian Eugster

Ja, eben, da ist nimmer so viel Zeit.

Otto Rezac

Ja, sehr gut. Also an die Kollegen, ihr habt auch keine Fragen mehr.

Richard Schindler

Danke, wurde alles super beantwortet.

Otto Rezac

Sonst herzliches Dankeschön, dass Sie sich die Zeit genommen haben. Danke, gerne. Und wie gesagt, wir kommen dann auf Sie zu, sobald die Ergebnisse dann verfügbar sind. Und wenn es Fragen an uns gibt, auch im Vorfeld noch, bitte einfach melden. Dann würde ich die Aufzeichnung nun schließen. Perfekt.

5.6 Forschungsinitiative Green Energy Lab

Otto Rezac

Sehr geehrte Frau Super, vielen Dank, dass Sie sich heute die Zeit nehmen für unser Experteninterview zum Thema Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität. Unser Team ist im vierten Zyklus des YEP-Programmes damit beschäftigt, dass wir uns mit dem Thema Elektromobilität auseinandersetzen, und in diesem Rahmen wollen wir eine Trendanalyse zum Thema Flexibilitätennutzung in der Elektromobilität erarbeiten und dazu befragen wir Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen Branchen, damit wir ein möglichst breites Bild auf diese untersuchte Gesamthematik erhalten. Die Ergebnisse hierzu werden im Rahmen eines Endberichtes auf der Seite des WEC-Austrias, der Teil des Weltenergiesystemes ist, veröffentlicht. Zu der Veröffentlichung werden wir Sie dann gesondert dazu informieren. Wie vorangekündigt, zur Ergebnissicherung zeichnen wir dieses Interview auf und wir möchten Sie auch bitten, dass wir Ihren Namen, damit wir das Ganze auch mit der Expertise, die dahintersteht, hinter Ihrer Person unterstreichen dürfen, dann im Zuge der Veröffentlichung führen dürfen. Bevor wir mit einem Überblick zu dem Thema starten, würde ich Sie bitten, dass Sie uns etwas über sich erzählen, in welchem Bereich Sie tätig sind.

Susanne Supper

Danke auch für die Einladung und Anfrage zu dem Interview. Ich heiße Susanne Super und ich bin Geschäftsführerin vom Green Energy Lab. Green Energy Lab ist ein Innovationslabor für grüne Energietechnologien und wir decken da die ganze Bandbreite ab, die es braucht für das nachhaltige Energiesystem, in den Schwerpunkten Strom, grüne Wärme und Kälte und integrierte Mobilität. Also an sich tatsächlich alle Sektoren. Und ich bin auch schon sehr lange mit dem Green Energy Lab verbunden, also ich habe es auch aufgebaut. Begonnen hat das Ganze schon Ende 2015 eigentlich, als politisch angekündigt wurde, dass man in Österreich auch große Energievorzeigeregionen schaffen möchte. Und wir haben uns da dann für die erste Sondierungsphase beworben, sind dann durch mehrere Juryierungen und Ausschreibungen und Wider-Juryierungen etc. gegangen, bis dann Green Energy Lab als solches entstanden ist. Wir sind seit 2018 operativ tätig. Mit mir als erster Mitarbeiterin und mittlerweile hat das Team so ungefähr elf Personen. Von der Gründungsstruktur her haben wir vier Gründungsmitglieder. Das sind die vier Landesenergieversorger EVN, Wien Energie, Burgenland Energie und Energie Steiermark, die von Anfang an der Träger des Vereins und der Betreiber unseres Innovationslabors sind. Und davor, also der Aufbau ist erfolgt von der ENO aus, also vom Büro Mödling aus, also eh ganz in der Nähe der EVN, weil sie das gesagt haben, Herr Rezac vorher. Und ich bin eigentlich in die ENO gekommen, um das aufzubauen. Und davor war ich relativ lang, also über sieben Jahre nach dem Studium und während dem Studium auch schon bei der ÖGUT beschäftigt, also Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik und habe dort den Bereich Bauen und also innovatives Bauen und Energie geleitet. Das heißt, ich war eigentlich immer in dieser Schnittstellenfunktion tätig, zwischen Wirtschaft, Forschung, öffentlicher Hand etc. Und das begleitet uns jetzt im Green Energy Lab natürlich auch. Abgesehen jetzt von den Gründungsmitgliedern haben wir auch viele weitere Partner im Netzwerk. 350 Institutionen sind im Moment dabei, was für Österreich viel ist. Das sind andere Energieversorger, die als Partner in Projekten sind oder engagiert sind im Green Energy Lab, viele Forschungseinrichtungen, Einrichtungen der öffentlichen Hand etc. Und der Fokus ist auf dem Setup und der Umsetzung und der Begleitung von Energieforschungsprojekten. Also wir kommen aus der Forschung, es ist immer Forschung und Innovation. Ziel ist es, in diesen Projekten verschiedene Lösungen aufzusetzen, auszuprobieren in der Praxis und alles, was sich bewährt, eben möglichst schnell in Richtung Markt zu bringen. Und derzeit haben wir über 60 Projekte bei uns mit einem Gesamtinvestvolumen von 150 Millionen Euro. Und ein Teil davon hat mit Mobilität zu tun. Ich muss aber auch sagen, das ist, eigentlich die Minderzahl an Projekten. Also die allermeisten Projekte haben wir im Bereich grüne Wärme und Kälte. Das ist eigentlich das Hauptthema bei uns. Aber es gibt natürlich, wenn man einfach an die Netzthematik denkt, die ja jetzt auch Thema ist für das Interview, natürlich viele Schnittstellen zum Stromsystem und somit ist man gleich bei der E-Mobilität und eben bei den integrierten Mobilitätslösungen. Und da haben wir im Grunde zwei Hauptprojekte laufen, aber auf die kann ich ja dann auch noch eingehen. Schauen wir mal, welche Fragen von Ihrer Seite auch noch kommen.

Otto Rezac

Wir untersuchen im Zuge dieser Projektarbeit die Flexibilitätsnutzung in der E-Mobilität. Was meinen wir damit? Wir wollen alle damit zusammenhängenden Aspekte beleuchten. Insbesondere, das Nutzbarmachen von Produktions- und Speicherkapazitäten. Einerseits Vehicle-to-Grid, Vehicle-to-Home und dabei legen wir einen Fokus auf die optimierte Nutzung der verfügbaren Netzkapazitäten. Das ist ein großes Thema. Wie kommt man mit den verfügbaren Netzen zukünftig aus, wenn jetzt so ein großer Verbraucher oder so ein großer Schwarm an Verbrauchern in dieses Netz hineingebunden werden muss. Das möchten wir einerseits aus ökonomischer, aber auch aus volkswirtschaftlicher Sicht untersuchen und natürlich diese technischen Aspekte dahingehend abdecken.

Aufgrund der gesetzlichen Regelungen und des Markthochlaufs, der prognostiziert ist, diese Kundennachfrage, die man ja eindeutig sieht, gehen wir davon aus, dass sich das Wachstum der E-Mobilität exponentiell entwickeln wird. Deshalb möchten wir dieses Energieflexibilisierungspotenzial, das sich daraus ergibt, bei einer Einbindung in das Energiesystem untersuchen. Wir gehen davon aus, dass das ein sinnvoller Anwendungsfall für die Zukunft ist. Die Frage, der wir uns nähern möchten, ist, wie man diese rund 1,6 Millionen E-Fahrzeuge in der Prognose 2030 mit einem Mehrbedarf von rund 4,3 Terawattstunden, sprich sieben Prozent des Jahres Strombedarfs in Österreich, optimal in das System einbinden kann und wie das auch intelligent nutzbar gemacht wird und was daraus aus wirtschaftlichem und sozioökonomischem Kontext heraus einen Mehrwert generieren kann. Dazu vielleicht gleich die erste Frage, dieses Thema Flexibilitätennutzung, wie würden Sie oder wie weit oder wie eng würden Sie das im Kontext E-Mobilität fassen?

Susanne Supper

Die Abgrenzung ist gar nicht einfach, denn einerseits, E-Mobilität verursacht eine Zunahme am Strombedarf, also das haben Sie ja auch schon gesagt und gleichzeitig hat man die Möglichkeit, gewisse Lasten auch zu verteilen oder sogar zwischenspeichern, wenn man eben an bidirektionales Laden denkt und da kann ich jetzt vielleicht gleich ein paar Inputs geben, aus den Dingen, die wir erforschen. Also wir haben zum Beispiel ein Projekt, das nennt sich Car2Flex, also das haben Sie sicher in den Recherchen gesehen, weil das ist, eben ein Leitprojekt, das sich damit beschäftigt, wie man E-Mobilität netzdienlich verwenden kann, indem man eben die Batterien bidirektional verwendet. Das ist jetzt vom theoretischen Ansatz her interessant, in der Praxis kommt das aber nur ganz wenig vom Fleck und das ist irgendwie das Thema, also wenn Sie mich jetzt wirklich persönlich fragen oder also aus meiner persönlichen Expertensicht, dann ist im Moment ein riesen Gap zwischen theoretischen Potenzialen, auf die man kommen kann und dem, was man wirklich in der Praxis dann sehen kann und nutzen kann, weil einfach sehr viele limitierende Faktoren eine Rolle spielen, also zum Beispiel einfach technisch. Es gibt einfach Themen wie, Standardisierungsthemen, welche Ladesäulen sind, grundsätzlich für den bidirektionalen Betrieb geeignet und welche nicht. Wie ist das mit der Batteriehaltbarkeit, wer ist dafür verantwortlich, wenn die Batterie durch Beladen und Entladen schneller das Ende ihres Lebenszyklus erreicht etc. Also da sind einfach ganz viele Themen offen, die wir auch versucht haben, also es liegt jetzt schon ein bisschen zurück, das war im Jahr 2022, da haben wir ein Projekt durchgeführt, das war eine Innovation Sandbox zum Thema bidirektionales und gesteuertes Laden, wo wir versucht haben, dieses Thema auch mit Experteninterviews und Workshops und Umfragen ein bisschen aufzudröseln, also wo liegen überhaupt die Themen und was braucht man dann auch Nutzer:innenseitig, dass man das eben umsetzen kann. Und Sie haben mich jetzt vorher gefragt, wie weit würde ich das Feld ziehen, also ich würde fast sagen, das ist riesig, weil man hat das ganze Thema, also jetzt habe ich vorher über die technischen Dinge gesprochen, einfach vom Auto, von der Batterie und von der Ladesäule her, dann hat man auch die ganzen Nutzer:innen-Themen drinnen, also wie sehr sind Nutzer:innen überhaupt bereit, ihr Auto für den bidirektionalen Betrieb zur Verfügung zu stellen, weil das ja auch heißen kann, dass man nicht zu jeder Zeit das Auto voll geladen hat, sondern irgendwie große Spannen hat, also sagen wir mal zwölf Stunden, wo das Auto, also die Batterie geladen und entladen wird, je nachdem, wie halt die Anforderung im Netz ist und das ist oft, also das ist auch sehr unterschiedlich, welche Art von Nutzer:innen da jetzt die Zielgruppe sind, also zum Beispiel im gewerblichen Bereich ist es einfacher, also im Business-Bereich ist es bei betrieblichen ist es einfacher, aber im privaten Haushalt ist es besonders schwierig, weil da ist das Auto gerade tagsüber, wenn man zum Beispiel eine Photovoltaikanlage hat und die könnte dann in die Autobatterie einspeisen, ist das Auto ja nicht zu Hause, sondern es ist in der Nacht zu Hause, also da divergiert eigentlich das technische Profil mit dem Nutzerprofil, also das ist auch aus diesen Erhebungen herausgekommen. Ich weiß nicht, ob Sie das durchgeschaut haben, also es gibt vier Publikationen zu dem Thema aus dem Jahr 2022, die kann ich Ihnen im Nachgang auch gerne schicken, dass Sie das einfach noch durchschauen können. Sie haben jetzt auch vorher in der Einleitung, also es hat mich sehr, sehr interessiert oder interessiert mich auch selbst, auf was Sie kommen bei diesen Potenzialen. Also wir haben auch versucht, das irgendwie zu erheben, wie viel Lasten könnte man überhaupt verschieben, also wie hoch ist das Flexibilitätspotenzial der E-Mobilität, wir haben da ganz wenig gefunden, also wir haben sehr 2022 recherchiert oder eigentlich 2021, also mittlerweile findet man vielleicht mehr, da können Sie auch mehr sagen dazu, aber ich erinnere mich, dass wir damals, also wir haben eine britische Studie gefunden und das war mehr oder weniger fast die beste Quelle, wo man sich halt theoretisch angeschaut hat, wie viel kann man überhaupt verschieben, weil man halt in Batterien zwischenspeichert.

Otto Rezac

Haben Sie das von dieser britischen Studie auf den österreichischen Markt versucht herunterzubrechen?

Susanne Supper

Nein, gar nicht, das haben wir dann irgendwie versucht hochzuheben, also das ist nur ganz rudimentär, also es war jetzt auch nicht der Hauptfokus unserer Arbeit, die wir damals gemacht haben, sondern es war eben diese Innovation Sandbox, wo wir sehr viel auch zu dem Nutzer:innen-Thema praktisch gearbeitet haben und auch zu dem Thema, wie müsste ein Geschäftsmodell ausschauen, weil das ist ja die nächste Frage, also sagen wir, man hätte alles gelöst, also sagen wir, wir hätten die passenden Ladesäulen, wir haben das Batteriethema geklärt und wir haben Leute, die das machen wollen, dann ist immer noch das Thema, wie geltet, also wie ist die Abgeltung, also wenn Nutzer:innen bereit sind, ihre E-Autobatterie zur Verfügung zu stellen, wie geltet, also wie erfolgt die Abgeltung und da haben wir auch anhand von verschiedenen Szenarien damals versucht, Einschätzungen zu kriegen, wie hoch Incentives sein müssten oder wo irgendwie Schmerzgrenzen sind, dass Leute eben bereit sind, so etwas zu tun. Die Frage ist auch immer, wer ist der Nutznießer, also wenn ich jetzt daheim meine eigene PV-Anlage habe und ich kann dadurch meinen Eigenverbrauch erhöhen, indem ich eine E-Autobatterie lade und entlade, habe ich ja selbst einen Nutzen, aber wenn man es auf der Ebene sieht, wo wir ja eigentlich energiesystemisch hinwollen, dass ich im Netz Flexibilitäten schaffe, dann bin ich ja nicht direkt der Nutznießer. Da muss es irgendeine Abgeltung oder irgendwelche Incentives geben, dass Leute bereit sind, das zu tun.

Otto Rezac

Das ist dieser reduzierte, wahrscheinlich prognostizierte, reduzierte erforderliche Netzausbau für die Einbindung der E-Mobilität. Haben Sie das in Zahlen fassen können, was man dann dem, der Person, die die Batterie oder einen Teil der Batteriekapazität verfügbar macht, monetär zur Verfügung stellen sollte oder müsste?

Susanne Supper

Also ich kann jetzt nicht sicher versprechen, dass wir das in Zahlen haben. Wir haben relativ viele Zahlen erhoben, wie also zum Thema, wo Schmerzgrenzen sind, also wie lange verzögert das Laden erfolgen könnte oder wie weit man immer fahren, also wie weit man jedenfalls kommen will, denn also es ist dann auch gekommen, dass das in der Nacht zum Beispiel ein Notfall sein könnte und dann muss man 20 Kilometer mit dem Auto zum nächsten Arzt fahren oder so irgendetwas. Also solche Ergebnisse liegen vor. Ich weiß jetzt gar nicht, ob das in den Dingen drinnen ist, die wir auch auf der Website haben, denn das sind eher Zusammenfassungen, aber das kann ich auch noch im Nachgang schauen, dass ich Ihnen da vielleicht die Detaildaten zur Verfügung stelle. Das Schöne damals war, dass da über 1.600 Personen an der Umfrage teilgenommen haben, also das war wirklich sehr, sehr, sehr viel. Wir haben das damals halt geteilt zwischen Endkundinnen, die die Privaten E-Auto haben und Leuten im betrieblichen Umfeld, also die ein E-Auto haben, sowohl um Dienstfahrten zu machen als auch es privat zu nutzen und bei denen ist es viel einfacher, weil als Betrieb hat man natürlich auch mehr Möglichkeiten, das irgendwie auszugleichen oder sie können einfach am Firmenstandort laden etc.

Otto Rezac

Wenn Sie uns das zur Verfügung stellen würden, das wäre sehr hilfreich, weil mit 1.600 Personen, das ist durchaus repräsentativ, dass wir daraus dann für die sozioökonomischen Faktoren Punkte ableiten können. Sie haben es vorhin eingangs schon einmal kurz angesprochen, regulatorisch, da würde ich gerne an dich überleiten, Daniel.

Daniel Schiferer

Wir hatten jetzt schon ein paar Touchpoints behandelt in die Richtung, was das alles betrifft und vor allem haben Sie auch einen guten Einblick in die politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Da hätten wir die Frage in die Richtung, welche regulatorischen Rahmenbedingungen sind, noch erforderlich, um eben diese Flexibilitätsnutzung in der Elektromobilität massenmarktauglich zu machen?

Susanne Supper

Laut dem, was wir damals gesehen haben oder auch in dem Car2Flex geht es wirklich als allererstes einmal um die Abklärung der technischen Möglichkeiten. Wir haben jetzt zwei bidirektionale Ladesäulen im Betrieb, die sind beide in Niederösterreich, also von Car2Flex und das hat, ich glaube, zweieinhalb Jahre gedauert, bis die installiert waren und es ist auch nicht jede dieser Ladesäulen mit jedem Auto kompatibel. Das sind jetzt Nissans und wir hatten oder haben eigentlich aktuell auch eine Anfrage von Peugeot, das ist eben ein Peugeot-Autohaus und die haben irgendwie einen, also ein Autohaus von Peugeot sozusagen, die wollten das machen, also die sind auch in Niederösterreich und das passt aber, ich muss sagen, ich kann das jetzt selbst nicht bis ins letzte Detail erklären, aber es ist irgendein Anschluss von dieser Ladesäule, der nicht passt. Also diese bidirektionalen Ladesäulen wären also für Peugeot zum Beispiel nicht verwendbar und das ist, also ich meine, ich bin da keine Expertin, muss ich jetzt auch sagen, was die ganze Fahrzeug- und Ladesäulenteknologie betrifft, aber wir haben das jetzt gesehen bei Car2Flex und damals bei diesem Innovation Sandbox-Projekt ist da schon herausgekommen, dass es wirklich

eine Grundproblematik ist, die technischen Komponenten zu haben, die dann alle aufeinander abgestimmt sind und die man einfach verwenden kann und dann halt dieses Batteriethema, das ich ja vorher schon gesagt habe, weil man wahrscheinlich die Lebensdauer der Batterie reduzieren wird und wer dann dafür die Kosten übernimmt beispielsweise. Von der Tarifgestaltung her da sind auch viele Fragen offen, also wie man halt Tarife dann gestaltet, wenn Bidirektionalität erlaubt ist. Ich glaube auch, dass da noch sehr viel offen ist, was jetzt einfach Anschlussmöglichkeiten betrifft, also netzbetreiberseitig, weil man ja argumentieren könnte, dass man die Autobatterie verwendet und dadurch könnte man ja mehr anschließen theoretisch, aber das ist ja derzeit auch nicht berücksichtigt, beziehungsweise man hat noch gar keine Grundlagen jetzt, um das überhaupt einrechnen zu können.

Otto Rezac

Also würden Sie sagen, dass dieses technische System geregelt sein muss, bevor man sich mit den rechtlichen Rahmenbedingungen und politischer Ebene im Detail beschäftigt?

Susanne Supper

Wahrscheinlich muss man es eh parallel machen. Ich meine, man ist ja dann irgendwann auch, also weil Sie jetzt politische Rahmenbedingungen sagen, also für mich geht das ja auch in andere Themenbereiche hinein. Im Grunde sollte oder wäre es ja das politische Ziel, überhaupt also Individualmobilität zu reduzieren, also statt der kurzen Wege und all das. Das ist noch einmal ein riesen neues Thema, wo die E-Mobilität per se ja nicht einen Systemwandel schafft, sondern ein altes System, das auf Verbrennern basiert, einfach durch E-Mobilität halt ersetzt. Also das ist ein Kritikpunkt auch von unserer Seite oder von meiner Seite, weil man natürlich sagen kann, man erzeugt den Strom erneuerbar, aber trotzdem hat man ja alle Begleiterscheinungen von Autos, die herumfahren und Platz brauchen etc., ja trotzdem. Aus meiner Sicht muss man das schon immer mit anschauen und wir tun das auch hin und an. Also wir machen zum Beispiel relativ viel zum Thema Energieraumplanung, also es hat eigentlich aus dem Wärmekontext heraus begonnen, dass man halt schaut, wo man irgendwelche Abwärmepotenziale und so weiter hat und die Siedlungsstruktur dann auf das hin aufbaut oder versucht in Einklang zu bringen, um vorhandene Potenziale möglichst gut nutzen zu können und so hat das eben angefangen und mittlerweile beschäftigt sich das Projekt genauso mit Mobilitätsfragen und mit Stromfragen, weil man das halt nicht ausblenden kann.

Daniel Schiferer

Noch bezogen auf das Projekt, was Car2Flex, haben Sie da Erfahrungen gemacht, gibt es noch rechtliche Hürden oder braucht es noch Anreize, um die Flexibilität zu nutzen?

Susanne Supper

Viel mehr als das, was ich schon gesagt habe, kann, ich eigentlich auch nicht. Also es ist grundsätzlich stark davon abhängig, in welchem Kontext man das verwendet. Also auch bei Car2Flex werden ja unterschiedliche Use Cases betrachtet und auch bei Innovation Sandbox haben wir das betrachtet. Also der Flottenbereich scheint relativ einfach, also da kann man fast einen Hackerl drunter machen. Also wir haben da auch mit der Post zum Beispiel intensive Gespräche gehabt, weil die haben, ja an vielen Poststandorten auch Photovoltaik installiert, haben einen sehr, sehr großen Teil der Flotte der Postautos elektrisch und experimentieren auch mit gesteuerten Laden und auch teilweise bidirektionalem Laden. Also das ist relativ einfach. Und dann bleibt eben der Bereich der privaten E-Autos und da sind einfach die Themen, die ich da jetzt vorhergesagt habe. Also wie viel man da an Flexibilitätspotential tatsächlich nutzen kann, ist eine sehr große Frage, weil dann, wenn ich die Flexibilität brauchen würde, das Auto meistens nicht dort steht, weil das halt tagsüber einfach unterwegs ist und ich meinen Strom über die PV-Anlage ja nicht in die Autobatterie hineinbekomme. Und bei anderen, also jetzt, wenn man E-Car-Sharing denkt, zum Beispiel, das ist schwierig, weil ein Kriterium und Merkmal jetzt von E-Car-Sharing-Autos ist ja, dass sie einfach verfügbar sein müssen. Also Leute buchen das und wollen das Auto und wollen nicht fünf Stunden warten, bis das vielleicht ausreichend geladen ist oder so. Also das erscheint uns jetzt schwierig anwendbar. Ich weiß nicht, vielleicht haben Sie da Fälle gefunden oder Use Cases und Settings, wo das schon funktioniert. Bei uns war eher die Erkenntnis, das ist eigentlich kein typischer Fall, um jetzt E-Mobilität, also Flexibilitätspotenziale nutzen zu können.

Daniel Schiferer

Vor allem, wie Sie schon gesagt haben, im Bereich Sharing ist das natürlich schon ein bisschen ein problematisches Thema. Also da bleibt auch persönlich bei der ÖBB-Infrastruktur, es gibt ja auch das Rail-and-Drive, genau der Punkt, was Sie sagen zum Tragen. Man weiß zwar schon, wann welches Auto gebucht ist und wie lange und so weiter, aber eben man muss halt immer wieder gewisse Reserven vorhalten für Eventualitäten und da ist das

Thema dann sicher nicht so einfach. Bei Unternehmen, die größere Flotten haben, wie Sie eben auch genannt haben, zum Beispiel bei der Post, dann ist sicher das Potenzial für diese Flexibilitätsnutzung um einiges größer als im Bereich E-Car-Sharing.

Otto Rezac

Wenn Sie das vorhin schon angesprochen hatten, quasi diese Geldströme, was dann den Mehrwert für die Person, egal ob das jetzt eine Privatperson oder eine juristische Person ist, die dann die Batterie zur Verfügung stellt, angesprochen hatten. Wo sehen Sie da die Chancen, wenn man sagt, heute entscheidet man sich, dass einzubinden in dieses managbare Netz, das Fahrzeug selbst. Welche Potenziale sehen Sie da?

Susanne Supper

Es kommt auf den Use-Case an. Ich habe jetzt in meinem privaten Umfeld viele Bekannte, die E-Autos haben oder die auch PV-Anlagen haben und die ja an sich so leben. Wie es, wenn man es einfach nur energiesystemisch sieht, nicht ideal ist, also außerhalb, also im Speckgürtel von Wien und man hat dann ein Einfamilienhaus, eine PV-Anlage und ein E-Auto und die haben natürlich einen großen Nutzen, wenn sie in der schönen Situation sind, dass sie tagsüber das Auto zu Hause haben und dann einfach ihren eigenen Eigenverbrauch in die Höhe kriegen können, dass sie halt in die E-Auto-Batterie einspeisen können. Also das wäre ein direkter Nutzen. Sonst muss man das immer irgendwie übertragen. Also zum Beispiel, also ich erinnere mich, das ist jetzt schon eine Zeit lang her, da müsste ich jetzt auch noch einmal reinschauen, aber wir haben bei dieser Umfrage bei den Leuten, also Mitarbeitern mit E-Flotten auch abgefragt, was die sich wünschen würden. Also da sind einfach irgendwelche Benefits von Unternehmern gekommen, die dann halt ein Anreiz sein könnten, dass sie das E-Auto so nutzen oder so zur Verfügung stellen. Wie könnte sonst noch ein Nutzen ausschauen? Also ich meine auch von Seiten der Netzbetreiber, wir haben ja mit ein paar Netzbetreibern auch gesprochen, also dass der jetzt wirklich progressiv in die Richtung gegangen würde, dass man jetzt spezielle Geschäfts- oder Tarifmodelle anbietet, wo man irgendwas rückvergütet, weil man sich dann den Netzausbau spart, also so weit ist die Diskussion nicht. Und den Netzausbau braucht man sowieso, also aus meiner Sicht brauchen wir auch alles. Also wir werden jetzt mit, auch wenn immer mehr E-Autos kommen, wird das mengenmäßig nicht so viel bringen, weil das theoretische Potenzial, kann man sich ausrechnen, ist vielleicht hoch, aber praktisch fällt ja viel weg, aus den ganzen Gründen, die wir jetzt alle schon zusammengetragen haben, dass erst nicht so viel Potenzial da ist. Also ich glaube, wir werden kaum in eine Diskussion kommen, dass wir uns Netzausbaukosten wirklich sparen, weil wir Autos bidirektional laden. Also vielleicht trifft es jetzt auf irgendwelche niederen Netzebenen zu, wenn man irgendeinen Strang in irgendeiner Gemeinde XY hat und dann kann man vielleicht noch dieses PV-Modul zusätzlich anschließen, irgendwann, weil halt ein paar Autos dort sind, die bidirektional gehen, aber das ist nicht viel, einfach. Also es schaut nicht danach aus, dass das wirklich viel wäre. Auf was sind Sie da gekommen bisher? Das würde mich eh interessieren.

Otto Rezac

Wir haben das umgedreht. Wir starten mit den Interviews, damit wir den gesamten Kontext erfassen und gehen dann sozusagen in die zielgerichtete Recherche. Das heißt, das wird dann der nächste Schritt, nachdem wir die Interviewphase abgeschlossen haben. Jetzt haben Sie vorhin schon angesprochen, die unterschiedlichen Akteure, also einerseits ladeinfrastrukturseitig, fahrzeugseitig. Was denken Sie, wen müsste man, welche Akteure, welche Stakeholder muss man da insgesamt gesehen einbinden, damit man das als Gesamtkonstrukt darstellbar machen kann?

Susanne Supper

Das sind ganz viele. Also wenn Sie das Konsortium anschauen von Car2Flex, ich glaube, da sind 26 verschiedene Akteure dabei. Also es sind extrem viele. Die Ladesäulen, also Betreiber, dann E-Autohersteller plus Batteriehersteller, also gehören zusammen. Dann den jeweiligen Nutzer, Nutzer:innen, also wie unterschiedlich die auch immer sein können, muss man einbeziehen. Dann braucht man irgendwelche Settings. Also bei Car2Flex ist es ja so zum Beispiel, dass diese Ladesäulen von Wohnbauträgern installiert wurden, weil die sind, jeweils bei einer Wohnhausanlage, wo die Mieter:innen dieser Wohnhausanlage die Autos nutzen können in Form von Carsharing und gleichzeitig ist halt auch diesen bidirektionalen Betrieb. Also man braucht irgendwas, wo man das aufhängt unter Anführungszeichen. Das kann jetzt ein Wohngebäude sein mit Wohnbauträger oder eine Gemeinde, die das eben anbietet oder die ÖBB mit dem Rail and Drive als Betreiber eines bidirektionalen Modells oder eben ein Betrieb wie die Post, also irgendein Modellbetreiber, sage ich einmal. Man wird in irgendeiner Weise die Netzbetreiber klarerweise brauchen, denn Bidirektionalität ist ja auch nicht singulär, sondern das geht ja einher mit erneuerbarer Erzeugung. Das steckt immer dahinter oder mit drin. Also wird man die brauchen. Dann für den ganzen Energiebezug etc. sind die Stromlieferanten, Energieversorger natürlich relevant. Also das werden einmal die Kernakteure, die Politik etc., dass man das umsetzen kann, verbreiten kann, bewerben kann, wird man auch in

irgendeiner Weise brauchen. Forschung hatten wir jetzt immer dabei, also verschiedene Forschungseinrichtungen, die halt verschiedene Aspekte beleuchtet hatten, technisch, sozioökonomisch. Da würde ich auf jeden Fall dafür plädieren, dass man sich nicht nur die technische Seite ansieht, sondern auch die ökonomischen und die sozialen Effekte und des Verhaltens, also Aspekte der Verhaltensökonomie gehören da auch irgendwie rein. Also das ist groß, dieses Feld an Akteuren.

Otto Rezac

Sie haben vorhin schon angesprochen, die 1600 Personen, die befragt wurden, jetzt haben sie schon, was die Eigenverbrauchsoptimierung betrifft, angesprochen, die monetären Vorteile. Gibt es aus ihrer Sicht noch weitere Akzeptanzkriterien, die ausschlaggebend sind, damit jetzt eine Person die Batterie zur Bewirtschaftung zur Verfügung stellt, beziehungsweise sich auf dieses Geschäftsmodell, das künftig gestehen soll, einlassen wird?

Susanne Supper

Was klar herausgekommen ist, sind die Bedenken der Leute. Also was passiert mit meiner Batterie, wie hoch ist meine Reserve, also dass ich trotzdem zu jeder Zeit noch eine wichtige Fahrt und so weiter unternehmen kann. Und es ist eigentlich so, es müssen diese Bedenken geklärt sein oder es braucht irgendwie eine Sicherheit, dass mein Mindestmaß an Leistung, die ich mir von meinem E-Auto erwarte, nicht gefährdet ist. Und wenn das irgendwie gelöst ist, dann sind die Menschen relativ flexibel. Also kaum jemand will sich dann im Detail damit auseinandersetzen. Aber es scheint irgendwie so zu sein, dass die Menschen halt irgendwelche Grundsorgen haben und auf die braucht man eine Antwort.

Otto Rezac

Das ist abhängig von der Batteriekapazität am Ende, aber so einen Prozentwert, was jetzt die befragten Personen bereit wären, bereitzustellen, ist es genannt worden?

Susanne Supper

Da müsste ich jetzt in die Detailergebnisse hineinschauen., Das kann, schon sein, dass das auch direkt rausgekommen ist. Also ich kann da gerne in die Details hineinschauen. Ich sehe es jetzt nicht auf den ersten Blick, aber das liegt daran, dass wir die Zusammenfassungen publiziert haben und es ist zum Beispiel herausgekommen, die Menschen würden das E-Auto ungefähr 8,5 Stunden pro Tag zur Verfügung stellen und nicht mehr, also nicht 14 Stunden oder 16 Stunden. Also die Motivation, etwas für den Klimaschutz zu tun, ist eigentlich ein wichtiger Grund, dass man da mitmacht. Also muss auch entsprechend erklärt werden. Also das ist auch von den Experten gekommen, die wir auch befragt haben, was man überhaupt tun muss, damit man bidirektionales Laden in die Breite bringt und die Kommunikation dazu und wie man das halt aufbereitet, das ist sehr, sehr zentral. Aber den Detailprozentsatz, den habe ich jetzt nicht in der Zusammenfassung.

Otto Rezac

Aber das ist schon spannend, dass das 8,5 Stunden am Tag sind. Die Frage ist, ob das dann die Nachtstunden sind, wenn man zu Hause steht oder würde man davon ausgehen, dass das quasi der Teil des Tages ist, wo man nicht mobil sein möchte.

Daniel Schiferer

So zu einem gewissen Grad vielleicht, wenn man in der Arbeit ist oder im Büro, ohne dass man das dort in der Firma vielleicht machen kann.

Susanne Supper

Ich schicke Ihnen das dann gerne zu, denn es ist dann auch ein Ergebnis, das haben wir dann auf die Hauptebene gezogen war, dass also 71% der Menschen wollen eine Rückvergütung in Form einer Abrechnung pro Minute. Also pro Minute, dass das Auto für den bidirektionalen Betrieb zur Verfügung steht, soll eine Rückvergütung sein. Also das referieren praktisch drei Viertel der Befragten.

Otto Rezac

Das heißt, man stellt die Kapazität zur Verfügung und was an Potenzial dahinter rauskommt, das würde man dann gar nicht direkt monetarisieren lassen möchten oder wollen, sondern wirklich nur rein die Zeitspanne, wo das Fahrzeug quasi bewirtschaftbar ist.

Susanne Supper

Aber aus einer Nutzer:innen-Perspektive ist das ja klar, denn für die Nutzer heißt es, mein Auto steht dort und ich kann das jetzt nicht frei nutzen. Und also so wie ich vorhergesagt habe, es ist wichtig für die Nutzer, es muss sein, sie müssen die Eckpunkte kennen, also wann kann ich mein Auto wieder nutzen sozusagen und alles andere, also welcher Algorithmus dahintersteckt, dass ich lade und wann ich belade, entlade und wie oft und hin und her, ist den Leuten egal. Solange sie sicher sein können, dass dieses Batteriethema geklärt ist. Also das ist jetzt nicht geklärt noch, was dann passiert, wenn die Batterie früher kaputt wird, sozusagen. Und ja, also der Anreiz eben dafür, für das, was die NutzerInnen geben. Also doch komplex. Also es ist uns auch so gegangen bei dem Innovation Sandbox, also wir haben immer aufpassen müssen, nicht vom Hundertsten ins Tausendste, aber irgendwie ist man in jedem Thema dann drinnen.

Otto Rezac

Ja, das betrifft ganz viele Bereiche, wenn man das Gesamtenergiesystem sieht.

Daniel Schiferer

Ja, man greift dann schon sehr viele Eckpunkte an und kommt in so ziemlich alle Felder rein. Das Batteriethema ist auch ein großer Punkt, aber eben was man unbedingt nicht vergessen sollte, und das nehme ich jetzt auch aus dem Interview mit, ist eben die ganze Verhaltensforschung oder Verhaltensmuster von Kunden oder Unternehmen, dass man das absolut mitberücksichtigt, denn es kann dann noch so viele Standardisierungen oder andere politische Lösungen geben oder regulatorische Förderungen. Aber wenn das Verhalten dann nicht mitspiegelt oder nicht das widerspiegelt, was man eigentlich gerne hätte, dann wird das Ganze wahrscheinlich nicht funktionieren. Und mit dem Blick auf die Zeit vielleicht noch, weil wir haben noch am fünften Block so mehr oder weniger in die Richtung auch so technologische Rahmenbedingungen und da vielleicht nur eben eine kurze Frage, weil ich es ja doch schon gesagt habe mit der Post, haben Sie etwas umgesetzt, beziehungsweise vielleicht gibt es aus Ihren Forschungsprojekten Ideen oder Erfahrungen in die Richtung, gibt es irgendwie Einschränkungen hinsichtlich der Anzahl an Fahrzeugen, die in so ein System integriert werden können? Also Stichwort Skalierbarkeit.

Susanne Supper

Eigentlich kann ich da auch nicht mehr sagen. Also wie Sie auch so schön jetzt zusammengefasst haben, also es muss wirklich zum jeweiligen Use Case passen und der schränkt das ein. Also wie eben der Bedarf an Verfügbarkeit des E-Autos aussieht. Also wenn Sie irgendeinen Lieferdienst nehmen, oder die Caritas, die mit Autos durch die Gegend fährt und Leute betreut, schaut das anders aus. Wenn Sie die Rettung hernehmen, die Autos müssen einfach verfügbar sein. Also der Use Case und die Anforderung an meine Fahrzeuge sind eigentlich das Allerwichtigste. Und wenn ich aber Profile habe, wie bei der Post, also wo ich aufgrund meiner ganzen Erfahrungswerte und der Größe der Flotte einfach weiß, wie viele Autos ich zu welchem Zeitpunkt brauche und wie weit die fahren. Das kann die Post ganz genau sagen, dass zum Beispiel am Vormittag oder bis 15 Uhr fahren 90 Prozent der Autos der Flotte am Standort XY herum und ab 15 Uhr nur mehr 40 Prozent. Die wissen das. Und eben dieses Profil, also was erwarte ich von meinen Autos? Wie müssen die verfügbar sein? Das ist eigentlich der wichtigste Faktor für die Skalierung. Und Sie haben das eh vorher schon auch gesagt, also man muss sich eigentlich wirklich die Kundinnen und Kunden anschauen. Also ist das die Post, sind das sonstige Lieferdienste oder ist es ein Handwerkerbetrieb, der um sieben in der Früh mit allen Autos wegfährt und um 18 Uhr stehen wieder alle am Betriebsstandort? Also das ist einfach von solchen Dingen abhängig.

Otto Rezac

Ja, danke schön. Das ist für uns ein ganz ein neuer Aspekt und ich glaube, auf das werden wir insbesondere dann auch in der Vertiefung dann eingehen, weil das ausschlaggebend dafür sein dürfte, dass das in diesem Gesamtsystem überhaupt funktioniert. Also dass man das nicht als Gesamtheit aller auf der Straße befindlichen Fahrzeuge definieren darf, sondern wirklich in Nutzergruppen de facto herunterbrechen muss. Sind aus Ihrer Sicht einzelne Aspekte nicht beleuchtet worden jetzt im Zuge des Interviews? Etwas, was Sie uns noch mitgeben möchten, was aus Ihrer Sicht noch besprochen werden sollte, bevor wir zum Schluss kommen, beziehungsweise vielleicht noch einmal einen kurzen Ausblick auf das Gesamtthema. Wo sehen Sie die Entwicklung, die zukünftige Entwicklung? Wo geht es hin?

Susanne Supper

Es wird in Richtung mehr E-Mobilität gehen, das ist völlig klar. Das ist fast uninteressant, weil das weiß man ja sicher und weiß man auch schon ganz lang, wie schnell das geht, dass man wirklich so viel bidirektionales Laden in der Praxis hat, dass man irgendwas merkt im Energiesystem. Da bin ich fast pessimistisch, denn auch das

Trendanalyse: Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität

Thema wird ja schon sicher seit zehn Jahren irgendwie diskutiert und jetzt ist nichts noch. Also das geht derartig langsam, dass ich da eher pessimistisch bin.

Otto Rezac

Kann man nachvollziehen, die erste Richtlinie zu ISO 15118 ist 2015 oder 16 damals einmal losiert worden. Gut, das heißt, wenn wir aus Ihrer Sicht so weit alles besprochen hatten, haben aus unserer Sicht haben wir das, glaube ich, alles behandelt. Daniel, von deiner Seite, gibt es noch Fragen?

Daniel Schiferer

Im Moment haben wir vielen Fragen am Griff durch. Vielleicht gleich jetzt schon ein Dankeschön, dass Sie sich da die Zeit genommen haben. Es waren wieder neue Punkte auch dabei, eben vor allem in Richtung Verhalten und Kunden und auf das sollte man auch Rücksicht nehmen. Das werden wir definitiv auch mitnehmen, das ist, glaube ich, ganz wichtig. Verliert man oder vergisst man vielleicht auch manchmal in der ganzen Diskussion, weil eben Technik, Standardisierung und eben Möglichkeiten immer wichtig sind. Aber schlussendlich sollte der Mensch halt auch mitmachen, damit das ganze System dann auch funktioniert. Also von daher habe ich jetzt so keine zusätzlichen Fragen mehr.

Susanne Supper

Ich hoffe, es war für Sie interessant und ich schicke Ihnen einfach noch diese Unterlagen, also auf jeden Fall diese zusammenfassenden Publikationen. Das sind insgesamt 4 Stück und ich versuche aber gerade bei der Nutzer:innenbefragung noch ein paar Details auszugraben, die ich Ihnen schicken kann. Und auch zu technischen Potenzialen, wenn Sie sagen, Sie recherchieren dann weiter und arbeiten dann weiter. Also das ist für uns auf jeden Fall auch interessant.

Otto Rezac

Das Gestalten wirkt direktional. ;-)

5.7 Österreichischer Automobil-, Motorrad- und Touring Club (ÖAMTC)

Marcella Kral

Mein Name ist Kral, Marcella Kral vom ÖAMTC. Ich arbeite schon 24 Jahre im Unternehmen. Ursprünglich habe ich Volkswirtschaftslehre gemacht, HAK, ganz normal und war schon tätig für Leasingfirmen. Und bin eigentlich zum ÖAMTC gekommen, zum Fuhrparkmanagement. War 20 Jahre lang stellvertretende Leiterin Fuhrparkmanagement. Ich habe dort schon die ersten E-Fahrzeuge implementiert im Fuhrpark, Wasserstofffahrzeuge die ersten angemeldet. Und bin auch Vorstand im Fuhrparkverband Austria. Der ÖAMTC ist Gründungsmitglied des Fuhrparkverbandes Austria und ich bin dort Obmann Stellvertreterin. Organisiere im Fuhrparkverband Austria unter anderem die EMOKON, also jedes Jahr die größte B2B-Fachkonferenz in Teesdorf. Die ist heuer wieder am 11. und 12. September. Sie sind herzlich eingeladen. Und zusätzlich bin ich bei der ATP, bei der Austrian Automotive Transformation Plattform, als Botschafterin. Aber mit ÖAMTC ePower, mit unserem Ladeprodukt auch tatsächlich dort tätig in der Arbeitsgruppe Ladeinfrastruktur. Beim ÖAMTC bin ich jetzt seit vier Jahren zuständig beim Thema E-Mobilität für ÖAMTC ePower und ePower Business. Das ist was ziemlich Neues für uns. E-Mobilität ist zwar was Altes für uns, aber dass wir jetzt die passenden Dienstleistungen auch für B2B vor allem haben. Also ich bin zuständig für Kooperationen B2B und baue Sub-CPOs auf.

Otto Rezac

Vielen Dank für die Vorstellung. Wir wollen jetzt noch einen Überblick geben zu unserem Themenfeld, das wir untersuchen und würden dann in die Fragestellungen gehen. Da handeln wir das Ganze entlang des PESTEL-Frameworks ab. Wir untersuchen jetzt im Zuge der Projektarbeit das Thema Flexibilitätsnutzung in der E-Mobilität. Damit meinen wir das Nutzbarmachen von insbesondere Produktions- und Speicherkapazitäten einerseits Fahrzeug, aber auch netzseitig. Also, mit dem Schlagwort Vehicle-to-Grid, Vehicle-to-Home, Vehicle-to-X. Und da legen wir einen Fokus auf die optimierte Nutzung der vorhandenen Netzinfrastruktur. Aber auch immer in diesem Kontext erforderlich ein Netzausbau für die Herstellung des Verteilnetzes, damit die E-Mobilität eingebracht werden kann. Das möchten wir einerseits eben aus ökonomischer, aber auch aus volkswirtschaftlicher Sicht untersuchen und uns auch diesen technischen Aspekten, die damit zusammenhängen, nähern. Auf Grundlage der Rahmenbedingungen, die im legislativen System gesetzt wurden und mit dem Hintergrund, dass das Marktangebot an E-Fahrzeugen weiter steigt, sehen wir diesen Markthochlauf 2030 rund 1,6 Millionen E-Fahrzeuge, sprich ein Drittel des Gesamtfahrzeugbestandes, der elektrifiziert werden soll, batterieelektrisch. Ich glaube, diese Entscheidung ist getroffen worden. Und man geht davon aus, dass dadurch rund 4,3 Terawattstunden, sprich rund sieben Prozent des Jahres Strombedarfs zusätzlich erforderlich sein wird. Und da stellt sich für uns die Frage, insbesondere wie das zukünftig intelligent genutzt werden kann. Auch das ganze Thema Batterienutzung und dadurch dann das Gesamtsystem entlastet werden kann. Sprich einerseits auch diesen volkswirtschaftlichen Nutzen, der dadurch gestiftet werden kann und welchen sozioökonomischen Mehrwert das generieren kann. Genau das so weit zum Überblick. Dann würden wir auch schon zur Einführung kommen. Vielleicht zum Einstieg. Wenn man jetzt das Thema Flexibilitäten-Nutzung einfangen müsste, wie weit würden Sie diesen Begriff fassen? Was verstehen Sie unter Flexibilitäten-Nutzung in der Elektromobilität?

Marcella Kral

Also ich verstehe darunter die optimale Auslastung der vorhandenen Energie und das Ganze flexibel. Also je nachdem, ob die Sonne scheint oder nicht, habe ich zum Beispiel dynamische Tarife oder keine dynamischen Tarife. Also immer dynamische Tarife wäre der Plan. Vielleicht ganz vorweg, also im ÖAMTC geht es uns hauptsächlich um leistbare Mobilität. Also es soll nicht so sein, nur der, der sich eine PV-Anlage am Dach leisten kann, ein Eigenheim hat und sich ein Elektroauto leisten kann, der partizipiert mit an der Energiewende. Deswegen interessieren wir uns auch sehr stark für Energiegemeinschaften.

Otto Rezac

Gibt es im Unternehmen beim ÖAMTC bereits Berührungspunkte, die Sie mit dem Thema Flexibilität und Nutzung hatten?

Marcella Kral

Wir haben schon Anfragen bei ÖAMTC E-Power Business. Da geht es darum, dass Firmen ihre eigene Flotte elektrifizieren und sich Gedanken machen, wie kann ich das optimal nutzen mit einer PV-Anlage am Dach, mit einem dynamischen Lastmanagement, das ist einmal das eine. Und das Zweite ist dann, wie kann ich eigentlich meinen Stromtarif senken? Und dort haben wir sehr wohl die Fragen, naja, wie schaut es aus mit dynamischen Tarifen? Können wir unseren E-Mobilisten, wenn wir jetzt öffentliche Ladeinfrastruktur aufbauen mit denen, können wir denen einen dynamischen Tarif anbieten? Da müssen wir leider derzeit Nein sagen, weil das hat immer mit

dem Backend zu tun. Das heißt, wenn ich dort lade, dann gilt ja immer mein Ladeproduktanbieter, der Preis des Ladeproduktanbieters. Und softwaretechnisch ist das halt wahnsinnig schwierig umzusetzen bei öffentlicher Ladeinfrastruktur.

Otto Rezac

Das heißt, da sehen Sie das Backend als Schlüsselrolle, damit das ganze Thema Smart Charging abgewickelt werden kann.

Marcella Kral

Sie nennen das positiv, ich nenne es wirklich als Hürde. Also das heißt, auch bei der Energieversorgung ist es ja immer so, auch Vehicle, Sie haben es ja im Vehicle zu Grid angesprochen oder bidirektionales Laden. Das würde alles funktionieren, nur ist die Frage, ob die Landesenergieversorger das tatsächlich wollen. Es geht immer darum, dass sie diese 50 Hertz, das werden sie besser wissen, dass sie da nicht drüber oder drunter kommen, um die paar Prozentpunkte. Und sonst hätten wir da ziemliche Probleme. Und das ist die große Sorge. Und solange das nicht gelöst ist, solange immer diese Angst herrscht, unsere Netze können das nicht, kann ich zwar die Technologie, die gibt es, Mobility House macht solche Projekte zum Beispiel, die Fahrzeuge können es, die Wallbox kann es. Jetzt muss nur mehr die Software können, aber der Netzbetreiber muss es erlauben. Und das ist die große Hürde. Wir sind immer beim Netzbetreiber, beim Energieversorger, dass das erlaubt wird, die Energie, die ich im Fahrzeug habe, dass ich die optimal nutzen kann. Ob es öffentlich ist oder intern.

Otto Rezac

Gute Überleitung gleich zu den regulatorischen Rahmenbedingungen.

Daniel Schiferer

Wir haben die Frage, welche regulatorischen Rahmenbedingungen sind, erforderlich, um diese Flexibilität Nutzung in der Elektromobilität eigentlich massenmarkttauglich zu machen.

Marcella Kral

Also ein Regulatorium ist witzig, denn ich werde immer wieder mit der Frage konfrontiert. Jetzt bin ich eine Flotte. Ich habe ein ÖBB-Dienstauto zum Beispiel und lade am Firmenstandort mein Dienstfahrzeug. Jetzt komme ich nach Hause und die Energie, die ich geladen habe am Firmenstandort, die schicke ich wieder zurück, entweder V2H, funktioniert ja, an meine eigene Hausversorgung oder ich unterstütze das Netz und bekomme dafür monetär einen Ausgleich. Dann wären sie eigentlich ein Stromdieb. Das ist schon ein Regulatorium, wo man sagt, vielleicht kann man dann softwaretechnisch erkennen, wo hat der zuletzt geladen. Keine Ahnung, das wird negiert zum Beispiel, denn sie würden ja eigentlich mit ihrem Elektroauto und mit dem Strom, den sie beim Arbeitgeber beziehen, Geld verdienen können. Das ist das erste Regulatorium. Da sind wir einmal rein B2B. Bei der APG zum Beispiel aus dem Powergrid, weiß nicht, ob ihr die auch habt, als Partner schon, die sind natürlich jetzt angehalten, die Netze zu stabilisieren. Das ist einmal das eine. Und eine regulatorische Rahmenbedingung wäre natürlich, da haben wir jetzt eh schon die ganzen Smart Meter zum Beispiel, wo man sagt, okay, mein Nudelwasser kocht jetzt um 10 Minuten länger oder um 5 Minuten länger, wenn ich jetzt einen dynamischen Tarif zum Beispiel hätte. Weil jetzt ist, weiß nicht, 18 Uhr, alle stecken ihre Fahrzeuge an oder glauben, sie anstecken zu müssen, alle kochen, putzen, waschen, aber du kannst von mir weniger Energie beziehen, dafür dauert halt mein Ladevorgang oder mein Kochvorgang länger. Das wäre eine zweite regulatorische Maßnahme, die wichtig wäre, denn das würde unmittelbar die Leute betreffen. Aber der wichtigste Punkt ist eigentlich, wenn ich zum Beispiel sage, okay, ich lade nicht zu Mittag oder nicht um 18 Uhr mein Fahrzeug öffentlich an der Ladeinfrastruktur, im öffentlichen Bereich, sondern ich sage, okay, ich lade um 22 Uhr, dann möchte ich einen besseren Tarif bekommen. Entweder vom Ladeproduktanbieter oder von meinem, eigentlich kann es nur der Ladeproduktanbieter sein, oder von meinem Netzbetreiber. Netzbetreiber ist nicht richtig, eigentlich von meinen Stromlieferanten. Und das hat immer mit Software zu tun. Das heißt, die regulatorische Rahmenbedingung ist, dass die Software ready ist, dass sie das kann, dass sie intelligent genug ist, dass sie eigentlich den Sektor Mobilität und den Sektor Energie miteinander verknüpft. Das hatten wir noch nie. Denn die Energie und Mobilität hat nicht wirklich, außer bei der ÖBB was miteinander zu tun gehabt, oder bei einer Straßenbahn, aber sonst nicht wirklich. Also wir brauchen irgendeine gescheite regulatorische Maßnahme, dass das softwaremäßig funktioniert.

Daniel Schiferer

Vor allem das Spannungsfeld zwischen den zwei haben Sie sehr gut beschrieben. Wahrscheinlich die öffentlichen Straßenbahnen oder Zug, gibt es derzeit die Verknüpfung, zumindest so in Ansätzen. Das kommt aber noch nicht in der Breite, was man gerne hätte. Vielleicht da gleich noch anschließend, gibt es aus Ihrer Sicht rechtliche Hürden oder Anreize, die es noch benötigt, um diese Entwicklung positiv zu beeinflussen?

Marcella Kral

Ja, positive Anreize sind tatsächlich, wenn ich Geld bekomme. Sie kennen das vielleicht bei Hyundai, das war sogar in Belgien, hat es dieses Projekt gegeben, wo bidirektionales Laden in eine Sharing-Flotte erlaubt wurde. Da hat das Auto 20 Euro an zwei Tagen verdient, zum Beispiel weil es bei Dunkelfloten oder wenn eine hohe Volatilität im Netz war, dann hat das Elektrofahrzeug geholfen, den Netzbetreiber zu unterstützen. Das heißt, von meinen 50 kWh, bekommst du 30 kWh, aber dafür möchte ich bitte Geld bekommen. Sie haben das eben vorhin gesagt, 1,3 Millionen BEVs bis 2030. Also es genügt eigentlich, wenn wir schauen, wir haben 5,2 Millionen Pkw in Österreich, davon sind 1 Million Zweitwagenbesitzer. Das heißt, der fährt unter 37 Kilometer am Tag. Sie müssen wissen, 90 Prozent der Fahrten sind unter 100 Kilometer in Österreich. Das heißt, jeder E-Mobilist könnte seinen Speicher zur Verfügung stellen, dann hätten wir 5,2 Millionen Speicher oder 1,3 Millionen, so wie Sie das gesagt haben. Das heißt, jeder Zweitwagenbesitzer könnte eigentlich, wenn er elektrisch fährt, das Netz unterstützen und dann braucht man immer mehr 7 Prozent oder die 4,3 TWh. Und da will ich aber was dafür bekommen, weil man das Netz aufzubauen ist, ja nicht gratis. Natürlich müssten wir 2030, ich glaube 9 Milliarden Euro sind jetzt fällig, wenn wir unsere Ziele nicht erreichen. Um 9 Milliarden Euro kann ich doch „pippi fein“ fördern.

Otto Rezac

Sie haben sich auf die durchschnittliche Tagesfahrleistung bezogen. Was meinen Sie, was wäre so ein Schnitt, wie viel Prozent der Batteriekapazität wäre aus Ihrer Sicht sinnvoll nutzbar, damit Mobilität nachhaltig gewährleistet wird?

Marcella Kral

Also wenn Sie zum Beispiel ein mittleres Auto hernehmen, Peugeot 2008 Elektro. Das war mein letztes Elektroauto, jetzt habe ich einen Polestar. Ich hatte einen 50 kWh Akku. Wenn ich 30 Kilometer am Tag fahre, ich habe 300 Kilometer Reichweite gehabt, ich fahre zum Beispiel 30 Kilometer am Tag, dann lade ich einmal in 10 Tagen voll. Das ist die Wahrheit. Das heißt, nicht jeden Tag muss ich anstecken. Ich könnte locker die Hälfte, ich sage mal ungefähr 40, 50% des Akkus zur Verfügung stellen. Also dann reden wir jetzt von 20, 25 kWh. Das ist ein kleines Auto. Es belastet auch den Akku nicht, denn das ist immer die Angst. Das ist, wie wenn Sie einen Muskel konditionieren, langsam be- und entladen. Im AC-Bereich aufpassen, im DC-Bereich kann es mitunter ein bisschen anders sein. Das heißt, gerade beim bidirektionalen Laden geht es ja darum, dass man vor allem AC in Zukunft bidirektional laden kann und nicht DC. Also mit CHAdeMO geht es ja DC, aber AC wäre eigentlich der „New Shift“. Und da sind schon einige Wallbox-Hersteller zum Beispiel dran, dass das ermöglicht wird. Und deswegen zu Ihrer Frage, knapp unter 50% des Akkus wären nutzbar.

Richard Schindler

Das bringt uns eh schon zu den wirtschaftlichen Aspekten, Sie haben es ja gerade angesprochen. Und die Frage lautet grundsätzlich, welche wirtschaftlichen Chancen und Herausforderungen sehen Sie, was die potenzielle Flexibilitäten-Nutzung in Österreich bringen kann?

Marcella Kral

Also ich würde sogar noch einen Schritt weiter gehen. Einerseits, dass man den Akku zur Verfügung stellt, dafür monetär belohnt wird. Denn ich tue ja etwas Gutes. Ich unterstütze das Netz. Grid unterstütze ich. Ich unterstütze auch die Nachhaltigkeit. Ich meine, Sie sind alle Nachhaltigkeits-Experten. Denn ich brauche mir weniger chemischen Speicher kaufen, wenn ich schon einen chemischen Speicher optimal nutze. Und in der Zeit, wo das Ding steht, bei 37 Kilometer am Tag steht das Auto wahrscheinlich 23 Stunden, dann könnte das Fahrzeug zum Beispiel, wenn jetzt meine PV-Anlage Strom generiert, direkt speichern, die Sommerenergie, und um 18 Uhr wieder intelligent abgeben. Also das ist jetzt keine Rocket Science. Also das können die Dinge natürlich. Und der zweite Punkt: Nachhaltigkeit. Wir vergessen immer die gebrauchten Fahrzeuge. Also wenn Sie die Johan-Cruyff-Arena kennen in Amsterdam, wo diese 148 Nissan Leaf-Akkus optimal genutzt werden, im Second Life, da haben wir die Hälfte neue Akkus, die Hälfte alte Akkus, und die sind zusammengeschaltet. Also tagsüber wird PV, über die PV-Anlage wird Strom generiert, es wird gespeichert, am Abend wird Strom entzogen. Wenn ich jetzt einen gebrauchten Speicher habe, von einem gebrauchten Elektroauto, und es ist vielleicht sogar mein altes Auto oder es kommt aus einer Flotte wie einer ÖBB oder aus einem großen Fuhrpark, dann bin ich bei einem ganz anderen

Use Case. Das heißt, dann habe ich „doppelt gemoppelt“ eigentlich. Das heißt, ich kann einerseits den Akku von meinem Auto verwenden, den ich jetzt habe, oder ich verwende einen Alt-Akku als Speicher. Also das kann man doppelt sehen. Nicht nur singulär, ich fahre mit dem Auto spazieren, sondern eigentlich fahren wir ja mit einem Speicher und auf vier Rädern spazieren. Und das ist der chemische Speicher. Und wir haben zwei Möglichkeiten. Wir speichern mechanisch, also Pumpspeicherkraftwerk zum Beispiel, lassen Energie ab und kommt Energie, oder ich mache es chemisch. Und ein chemischer Speicher, wenn Sie einen gescheiterten Speicher kaufen, kostet sicher mehr als 10.000 bis 15.000 Euro. Im Auto habe ich den schon drinnen, das Auto kostet 30.000 Euro, also die Hälfte davon ist locker der Akku natürlich, und den möchte ich optimal einsetzen zu meinen Vorteilen. Also ich spreche immer, jetzt einmal zum Beispiel von Privatkunden, wo dann die Mobilität leistbar ist, wo der Strom günstig ist und wo eben eigentlich der Treibstoff nichts kostet. Denn eines ist ganz wichtig, in der Mobilität bisher, wir reden von 120, 140 Jahren Mobilität, mit Fahrzeugen, es war noch nie möglich, seinen eigenen Treibstoff zu produzieren. Und das Smarte an der E-Mobilität ist aber genau das, was Sie gerade forschen, dass ich eben meinen eigenen Treibstoff produziere und dafür noch etwas bekomme. Und dann sind wir bei der leistbaren Mobilität, wo wir hinmüssen. Und dann wird das Auto, statt zum Problem, also Sie haben gesagt 7,4 oder 7% Mehrbedarf, wird es eigentlich zur Lösung. Und dorthin müssen wir kommen. Und die Wertschöpfung bleibt auch noch in Österreich. Das heißt, wir müssen nichts auszahlen an irgendwelche arabischen Länder, ich war dort überall, aber die Wertschöpfung bleibt bei uns hier im Land. Und in der Nacht, und das ist das Smarte, weht ja trotzdem der Wind, wir haben ja trotzdem Energie in der Nacht. Und derzeit, Sie werden es besser wissen, wird ja zum Beispiel viel Geld bezahlt an Ungarn oder an welche Länder auch immer, dass die unseren Strom abnehmen in der Nacht, weil wir einfach in der Nacht zu viel haben. Das heißt, intelligent zu steuern, dann, wenn viel Strom da ist und wenn ich unterstütze, möchte ich Geld dafür haben. Dann haben wir die Energiewende.

Richard Schindler

Sie haben jetzt bereits vom Use Case vorher gesprochen, haben Sie beim ÖAMTC bereits bestehende Use Cases definiert oder im Einsatz und wenn ja, welche?

Marcella Kral

Ja, zum Beispiel mit dem ÖAMTC ePower haben wir natürlich die Ladekarte. Mit ePower Business haben wir die Ladelösungen an Firmen, also bei Unternehmen, Vereinen, Gebietskörperschaften. Und dort geht es immer darum, mit der vorhandenen Kapazität, die zur Verfügung steht, optimal auszukommen. Also, wir machen ein statisches Lastmanagement, wir bauen dynamisches Lastmanagement ein bei den Kunden, das funktioniert alles. Was wir beim ÖAMTC aber auch machen, wir haben zum Beispiel in Wien-West, wir haben ja 115 eigene ÖAMTC-Stützpunkte und in Wien-West haben wir auch neu gebaut vor einigen Jahren, haben eine PV-Anlage am Dach. Den Strom, den wir selbst nicht brauchen, schicken wir ans Viertel 2, also mit den Wiener Netzen, ans Viertel 2. Das ist eine Energy Community beim Prater und die handeln unseren Ökostrom. Also, da kann jedes Unternehmen auch schon unterstützen, das Netz oder Energiegemeinschaften in dem Fall.

Otto Rezac

Weil Sie das Thema Energiegemeinschaften jetzt schon mehrfach angesprochen hatten, wie lässt sich Ihrer Meinung nach das Thema Energiegemeinschaften in die E-Mobilität einbauen?

Marcella Kral

Ja, also es geht darum, bei den Energiegemeinschaften, wenn Sie jetzt zum Beispiel, ich glaube der Kollege, der Herr Schindler ist aus Graz, wenn ich das richtig verstanden habe, aus der Steiermark, also er hat jetzt eine PV-Anlage am Dach zu Hause, generiert Strom, also Energie eigentlich und den Strom, den er zu Hause produziert, möchte er in Wien bei der Wien Energie oder bei der ÖAMTC E-Power Ladestation nutzen. Dann würde das mit einer Blockchain-Technologie eigentlich funktionieren. Das heißt, der Ladevorgang beim ÖAMTC würde ihm eigentlich weniger kosten, also vielleicht die Netze würden wir noch, aber das wäre eigentlich die Idee, dass man den Strom dorthin, wo man gerade ist.

Otto Rezac

Also sprich zwei Zählpunkte, wenn man so möchte, an einem Ladepunkt.

Marcella Kral

Wenn das möglich wäre, da bin ich zu wenig Techniker, da sind Sie sicher affiner und besser drauf, aber wie gesagt, ich höre das immer wieder bei Paneldiskussionen, wo wir uns bewegen, Mobility House zum Beispiel spielt sich auch mit solchen Dingen. Und das wären so Modelle, wo ich sage, da können sich die Leute noch gar nicht vorstellen, dass eigentlich Strom und Mobilität billiger werden kann dadurch. Aber da braucht man, wie Sie gesagt

haben, regulatorische Rahmenbedingungen und eine gescheite IT dazu. Oder auch IT, die miteinander kommuniziert. Daten hätten wir genug.

Richard Schindler

Hier kam das Gegenargument von vorherigen Interviewpartnern, dass dafür das Fahrzeug im Regelfall teurer wird, weil eben das Fahrzeug und aber auch der Energiespeicher ausgelegt werden muss auf den anderen Use-Case. Also das könnte vielleicht ein Trade-Off sein.

Marcella Kral

Also die Leute haben immer Angst, dass ihr Akku kaputt wird. Das ist ein ziemlicher Unsinn, weil zum Beispiel die Hersteller, sie haben jetzt einen 50 kWh Akku, sie laden zwischen 20 und 80% am schnellsten. Sie können das Auto eigentlich niemals entladen. Tesla zum Beispiel, konnte bei Katrina plötzlich 50 km mehr Reichweite hergeben, weil die einzelne Zelle nie ganz ausgelastet ist. Das heißt, die halten sich immer eine kleine Reserve, weil sie immer eine Angst haben, dass die Degradation des Akkus höher ist, wenn immer stark be- und entladen wird. Das heißt, sie können nie vollladen, sie können nie komplett entladen. Das heißt, da haben die Hersteller schon einen Puffer. Wenn Sie mit CATL oder BYD reden, oder den Podcast „Geladen“ von Dr. Maximilian Fichtner anhören, das ist so der „Batterie-Papst“ in Österreich, der erklärt das ganz gut, wo vor allem auch die ganzen Hersteller mit einem Lithium-Eisenphosphat-Akku zum Beispiel, der relativ robust ist. Also der ist sehr, sehr robust. Und beim Natrium-Ionen-Akku, da schürfen die sowieso die Rohstoffe irgendwo im Hinterhof. Das heißt, auch die Akkutechnologie wird besser. Und so gesehen braucht man sich da keine Sorgen zu machen. Wie soll mein Hersteller wissen, wie ich meinen Akku nutze? AEr kann es natürlich auslesen. Also wir machen auch Batterie-Kapazitätsprüfungen mit AVILOO zum Beispiel, dass ich weiß, habe ich noch 80 % Akkukapazität oder nur mehr 70. Dann ist er trotzdem nicht kaputt, überhaupt nicht, sondern sie kommen halt nur weniger weit. Das ist das eine. Aber als Speicherlösung zum Beispiel können sie ihn trotzdem noch immer gut verwenden. Also die Ängste, dass der Akku da jetzt großartig kaputt wird, weil ich ihn immer wieder langsam, langsam be- und entlade, ist eigentlich durch das neue Batterie-Management-System fast unmöglich, würde ich sagen. Ohne dass ich jetzt ein Technik-Spezialistin bin, aber mit den Leuten, mit denen ich spreche, das sind bei uns die Techniker, die sagen das gleiche.

Otto Rezac

Die Geldflüsse betreffend. Jetzt ist einerseits das Thema Flexible Pricing gefallen, also dynamische Tarife. Sehen Sie da Potenzial, dass das, was am Ende über Lastgangverschiebungen im Netz eingespart werden kann, dass das auch vom Verteilnetzbetreiber monetarisiert werden könnte?

Marcella Kral

Gut wäre es. Die Angst, ich sage es Ihnen ganz offen, die große Angst ist ja von den Leuten. Und ich sage, wir haben 2,5 Millionen Mitglieder. Also die fahren noch nicht alle elektrisch. Aber das sind halt schon auch Mitglieder, die händeringend darum betteln, dass sie noch ein Pickel für ihr Auto kriegen. Also nur, dass sie wissen, wie eine Interessensvertretung funktioniert. Also deswegen appelliere ich so. Derzeit spielt die Musik bei den Betrieben. Natürlich, die müssen dekarbonisieren, haben ihre ESG-Ziele und blablabla. Alles wichtig. Aber am Ende des Tages braucht man den Gebrauchtwagenmarkt. Muss sich der kleine Mann, die kleine Frau, die Familie, der junge Student, ja, soll sich genauso Mobilität leisten können, wenn er das möchte. Und die dynamischen Tarife bergen halt schon eine Gefahr. Das ist, wie gesagt, meine persönliche Meinung. Wenn ich es mir leisten kann, dann ist es mir wurscht. Dann lade ich dann, wann auch viel gebraucht wird im Netz. Wenn ich das aber nicht kann, dann bin ich so wie der zweite Klasse-Patient. Ich muss auf die Operation warten. In dem Fall muss ich auf den Strom warten. Und da müssen wir aufpassen, dass das gesellschaftspolitisch fair bleibt. Sie wissen, worauf ich hinaus möchte. Ein ÖBB-Außendienstmitarbeiter wird es wurscht sein, wenn er um 18 Uhr lädt. Aber die ältere Dame, die einmal in der Woche von Berg zum Arzt fährt, der ist es halt nicht wurscht. Die müsste dann sich um 22 Uhr anstecken, wenn wir genug Strom haben. Da liegen sie schon längst im Bett. Also bitte nicht persönlich bezogen. Aber das meine ich. Wenn man da ein bisschen weiterdenkt, was bedeutet denn das gesellschaftspolitisch? Also deswegen immer aufpassen. Regulatorien sind so wichtig. Ja, aber aufpassen, dass Mobilität leistbar bleibt und nicht bloß, wie gesagt, für Leute, denen das eh wurscht ist.

Otto Rezac

Das ist eine schöne Überleitung zu den sozioökonomischen Rahmenbedingungen. Jetzt haben Sie schon einige Akteure, Stakeholder genannt. Was denken Sie, welche Akteure müssen aus Ihrer Sicht eingebunden werden, damit das eben einerseits sowohl Netz als auch erzeugerseitig, aber dann auch auf der Fahrzeugseite ermöglicht wird, das Gesamtsystem?

Marcella Kral

Das große Problem ist fahrzeugseitig. Wir müssen aufpassen, fahrzeugseitig, dass nicht jeder sein eigenes Süppchen kocht. Also wenn VW sagt, ich kann bidirektional laden, aber das geht nur mit der VW-Wallbox, dann sind Sie schon in einer Insellösung. Wenn das Porsche auch sagt, dann werden wir das nicht zusammenbekommen. Also das muss offen sein für alle. Wir haben gerade ein großes Thema mit meinem Auto, meine Daten und solche Geschichten, wo wir sehr lange dafür gekämpft haben, dass eine Onboard-Diagnose möglich ist mit einem Stecker, der tatsächlich für jede Pannenhilfe möglich ist. Also das sind so Dinge, da müssen wir aufpassen. Und auf Erzeuger- und Netzseite, ja, ich bin auch Erzeuger. Ja, ich bin vom Consumer zum Prosumer und umgekehrt, ja, dann bin ich auch Erzeuger. Aber wenn ich investiert habe in eine PV-Anlage und ich habe viele Gespräche mit Kunden, die sagen, Frau Kral, ich produziere so viel Sonnenenergie oder Solarstrom, ich brauche jetzt ein Elektroauto. Damit ich einen zusätzlichen Abnehmer habe. Ich meine, das muss ich mir vorstellen. Das ist eigentlich verkehrt und das war in Zell am See Kaprun. Also das heißt, dann bin ich auch Erzeuger. Das heißt, das verschiebt sich vom zentralen zum dezentralen Energieversorger. Ja, also diese Sektorenkuppelung, Wärme, Energie, Mobilität werden Sie kennen. Und wenn sich das verschiebt, dann müssen wir aufpassen, dass nicht jeder so seine eigene Insellösung hat, sondern dass jeder da mit-partizipieren kann. Und das kann man nur durch politische Rahmenbedingungen machen und die Leute an der Hand nehmen, bei den Förderungen vor allem auch helfen. Also gerade die ÖMAG-Förderung höre ich immer wieder, wie wahnsinnig komplex und kompliziert das ist. Das heißt, das sollte schon auch gefördert werden, wenn jeder sagt, ich pappe jetzt mein Haus Dach voll und stelle das zur Verfügung. Oder ich habe einen Grund zum Beispiel und dort gebe ich PV-Anlagen hin. Und wie gesagt, bei den Bürger Energie Gemeinschaften und erneuerbaren Energie-Gemeinschaften da vielleicht niemanden außen vor lassen, weil es ist ja teilweise so bei den Energie-Gemeinschaften, dass als großes Unternehmen dürfen sie da gar nicht teilnehmen. Warum?

Otto Rezac

Jetzt haben Sie gesprochen, die Technologieoffenheit. Gibt es da aus Ihrer Sicht bereits bestehende Plattformen oder Best Practice Beispiele, wo die Branche oder die Industrie, Partner und anderen Stakeholder sich treffen und da ein Dialog stattfindet? Vielleicht auch im internationalen Kontext?

Marcella Kral

Also ich kann jetzt noch mal eine Messe nennen, da bin ich in ein paar Wochen. Das ist die Power to Drive, die ist in München. Das ist zwar eine, aber da gibt es auch eigene PV-Panels und solche Geschichten. Da trifft sich tatsächlich die Industrie und alle an einen Punkt. Es gibt auch in Österreich die ganzen Elektriker-Geschichten, also der OVE zum Beispiel. Da gibt es auch immer wieder Abstimmungen zum Thema bidirektionales Laden. Es gibt den BEÖ natürlich mit seinen Partnern. Es gibt den Bundesverband E-Mobilität mit Schimany zum Beispiel. Der macht aber eher so Projekte, mit dem organisiere ich jedes Jahr auch die EMOKON. Aber die erfinden jetzt nichts Neues. Also, wie gesagt, Technologie Offenheit. Ich muss den Standort attraktiveren. Also die große Frage ist ja, warum haben wir in Österreich kein Batteriewerk? Warum muss Magna jetzt 500 Leute raushauen, weil sie den Fisker Ocean nimmer mehr produzieren, zum Beispiel. Also die Frage ist, sind wir als Standort und gerade die Steiermark, ich schaue jetzt zum Herrn Schindler rüber, hat ja ein großes Automobilcluster und AVL-List ist ja nicht irgendwer. Also warum haben wir kein Batteriewerk zum Beispiel? Forschungsförderungseinrichtungen brauchen wir natürlich. Ich war jetzt in Bregenz bei Wemorrow, da haben wir zum Beispiel auch diskutiert über die Attraktivierung der kompletten Gegend. Es gibt viele Schulen, aber es gibt nicht so viele Forschungseinrichtungen. Drohnenprojekte haben wir zum Beispiel bei uns als ÖAMTC, wir haben mit der Pelion, eine unbemannte Drohne, die wahrscheinlich nächstes Jahr seltene Blutkonserven, seltene Medikamente elektrisch zum Spital bringt und wieder zurück, also das heißt E-Mobilität geht ein bisschen in die Luft, ich weiß nicht, ob das Technologieoffenheit ist, das ist einfach E-Mobilität, die in die Luft geht, aber ansonsten fallen jetzt nicht viele Vereinigungen oder so ein, also ja, es gibt Software, zum Beispiel Mobility House, wenn Sie da ein Interview machen wollen, der Herr Fendt, der hat sich jetzt einen Aufsichtsrat geholt, den Ex-VW-Chef, den Herbert Diess, der ihn da berät und die sagen zum Beispiel, ja, wenn du mit uns in eine Gemeinschaft gehst, dann wird dein Treibstoff so günstig sein wie nie.

Otto Rezac

Also die Kostenvorteile, die Sie auch genannt hatten, gibt es sonst aus Ihrer Sicht noch Akzeptanzkriterien, die jetzt auch aus der Prosumer-Sicht wichtig sind, wenn ich heute meine Batterie zur Verfügung stelle, dass die bewirtschaftet wird oder meinen PV-Strom hier einbinde? Gibt es da noch Akzeptanzkriterien, die wir noch nicht angesprochen haben?

Marcella Kral

Ja, also ich glaube, da gehört viel in die Aufklärung, wie viel Ladezyklen hat mein Akku und ich meine, wenn wir da von 2000 Zyklen reden und ich weiß nicht, wie viel kWh, da sind Sie bei einer halben Million Kilometer, also das ist ja alles nicht, und da geht Zyklus immer komplett voll und komplett entladen, wie gesagt, das geht eigentlich gar nicht. Das heißt, da bitte Aufklärung, dass keiner Angst haben muss, dass sein Akku kaputt wird beim Be- und Entladen und es wird ja niemand gezwungen. Also der, der möchte, soll es tun, der, der nicht möchte, soll es nicht tun, aber bitte immer aufpassen, wem gehört das Fahrzeug, von wo kommt der Strom und wo geht er hin? Also da müssen wir schon fair bleiben, dass wir Stromdiebe in dem Fall außen vorlassen.

Otto Rezac

Jetzt haben wir vorhin schon besprochen das Thema Lastgangverschiebung, auch im Kontext Netzausbau, erforderlicher Netzausbau. Was denken Sie, welchen ökologischen Mehrwert stellt da die Flexibilitätsnutzung dar oder kann darstellen, wenn man jetzt auch in Richtung Massenmarktnutzung geht?

Marcella Kral

Es geht immer um Speichern, also die Solaranlage am Dach ist einmal das eine, das Windkraftträd in der Nacht ist das andere und dann haben wir noch die Wasserkraft. Niemand kann sich ein Windkraftträd in seinen Garten stellen, aber natürlich kann ich bei der Lastgangverschiebung schauen, vielleicht brauche ich weniger Windkraftträder in Tirol, weil die wollen das sowieso nicht, wenn ich den Akku als Speicher nutze. Das ist die schöne Geschichte dahinter, ich glaube halt nur, dass wir trotzdem mehr Windkraftträder auch brauchen werden und dass dann vielleicht auch gewisse Vorschriften sind, wo man sagt, also bitte, die Dinger werden ja auch wesentlich effizienter, die werden natürlich auch besser eingesetzt und so ein Windkraftträd, wenn es dann abgebaut ist, kann man ja großartige Dinge daraus basteln. ;-)

Daniel Schiferer

Bevor wir dann Richtung Abschluss auch kommen, noch ein größerer Block, technologische Rahmenbedingungen, unter anderem auch die Frage, inwiefern sind standardisierte Schnittstellen und Operabilität entscheidend, um eben die Integration von Elektrofahrzeugen in das Stromnetz zu erleichtern?

Marcella Kral

Das ist genau das, was ich mit dem Fahrzeug gemeint habe, also wenn ich nur bei einer VW Wallbox laden kann mit der VW-Software, wird es eng. Die können sich das leisten, aber ob sich das jetzt, keine Ahnung, ein kleineres Fahrzeug oder ein Ford zum Beispiel leisten kann, und dann gibt es keine Interoperabilität dann, da hat jeder seine eigene Insellösung. Das wäre nicht sinnvoll. Sinnvoll wäre natürlich, wenn es in irgendeiner Form steuerbar wäre, wo man sagt, ich habe ein Open IT oder was auch immer, so wie Chat-GPTs, das kann ja jeder nutzen, wenn er es ein bisschen teurer haben will, dann zahlt er 20 Euro im Monat mehr und hat vielleicht mehr davon. Also so etwas, also Open Source oder ich weiß nicht, wie Sie das dann nennen wollen, so etwas wäre natürlich schon sinnvoll, denn man muss schon ehrlich sagen, Sie zahlen alle Netzbereitstellungsgebühr. Wofür? Ja, schon, dass das Netz bereitgestellt wird, das ist schon klar, aber da gehört natürlich auch der Netzausbau dazu und solche Dinge und da partizipiert ja ein jeder mit, wenn ich jetzt günstig Strom beziehen kann, egal ob Elektroauto oder nicht, und wir haben mehr regenerative Energie überhaupt in unserem Stromnetz drinnen und nicht das letzte Kraftwerk, was derzeit ein Gaskraftwerk ist, bestimmt den Preis, dann, und das glaube ich kann sich noch keiner vorstellen, dann sind wir genau bei dieser Energie- und Mobilitätswende, die eigentlich zusammengehört. Also die Wirtschaftlichkeit ist erst dann gegeben, wenn wir mehr regenerative Energie im Netz haben, und da muss man investieren, da muss man investieren, ist einfach so.

Daniel Schiferer

Das wird uns dann nicht erspart bleiben, auch auf andere Ebenen dann, wo es wichtig ist. Gut, vielleicht da noch die Überleitung, eben aus Ihrer Sicht gibt es technologische Entwicklungen, die noch eine Rolle spielen, bei der Integration von Flexibilität in die Elektromobilität, die Sie jetzt als Wegweisende erachten, im Laufe Ihrer beruflichen Ethik bis jetzt, was so gegeben hat, oder wo es vielleicht noch hingehen könnte?

Marcella Kral

Ja, also Sie haben sicher, ich meine V2G, V2L, V2X-Kommunikation, das haben Sie eh schon angesprochen eingangs, vielleicht auch wirklich konduktiv-induktives Laden, also wir haben ja mit Easelink, haben wir das ja derzeit gemacht, wo der Taxifahrer faktisch auf die nächste Platte drauf fährt und einfach den Rüssel runterlässt und das war es dann. Also ich glaube, da kann man schon mehr innovieren, aber ganz, das ist meine private Meinung, ich glaube schon daran, dass wir von der bodengebundenen Mobilität irgendwann wegkommen. Da sind

wir dann wirklich so beim gesellschaftlichen Ansatz, wo man sagt, okay, ich kann ja die Bodenfläche, die dann nicht mehr versiegelt ist, besser nutzen, Urban Gardening und solche Dinge, und gewisse Dinge tatsächlich, so wie Drohnen, ich meine, das ist jetzt nichts Neues, wenn Sie nach China schauen mit FACC und EHang, also der Besitzer fliegt eigentlich schon mit einer Drohne spazieren, dann wäre es auch so, dass wir auch die Fahrzeuge natürlich, kann man da natürlich auch reduzieren, indem man sie besser miteinander kommunizieren lässt, das kann bodengebunden sein, aber es kann auch in der Luft sein, wo ich sage, wenn ich jetzt acht Stunden in der Firma arbeite, was kann denn mein Auto in Zukunft für mich tun, währenddessen ich es nicht nutze? Muss jetzt nicht unbedingt eine Gemeinschaft sein, vielleicht wollen Sie selbst Auto fahren, aber es kann, sprechen wir automatisiertes Fahren zum Beispiel, das Fahrzeug kann sich selbst aufladen, automatisiertes Fahren, wenn ich im Büro sitze, und ich glaube, Autonomous Driving haben wir, glaube ich, da haben wir noch viel vor uns. Aber wenn Sie sich anschauen, Mario Herger zum Beispiel, der lebt im Silicon Valley, der war bei uns schon bei einer Panel-Diskussion dabei und mit mir drauf, also wenn Sie mit dem reden und seine Bücher lesen und Sie sehen, was derzeit möglich ist, wie schnell diese Dinge, vor allem Waymo und Co beobachtet er, wie schnell diese Dinge lernen, dann glaube ich schon, ist meine Privatmeinung, dass es nicht mehr lange dauert, dass das sehr wohl möglich sein wird, automatisiertes Fahren. Also Sie kennen diese S-Curves wahrscheinlich oder den Hype-Cycle nach Gartner zum Beispiel, also es hat ja vom Pferd zum Auto nur 13 Jahre gedauert. Und wenn Sie sich anschauen, mein Lieblingsbeispiel ist immer das iPhone, also wie Steve Jobs 2007 raufgehüpft ist auf die Bühne und gesagt hat, übrigens zum iPod haben wir jetzt noch ein iPhone erfunden, es hat aber keine Tasten und man muss einmal am Tag laden, war der Hype natürlich groß und ich weiß nicht, ob Sie wissen, was die erfolgreichste App 2007 war. Es gab keine. Es gab tatsächlich keine und das, was Sie jetzt alles machen, also wenn Sie das Handy aufschlagen und überlegen, Ihre Bankgeschäfte, Sie buchen sich einen Flug wahrscheinlich oder was auch immer, das ist ja der Wahnsinn. Und das nur in einem Auto sich vorzustellen und da ist die Energie jetzt nicht das große Thema, weil das iPhone, ja muss ich auch laden natürlich, ist mir aber wurscht. Nokia ist faktisch tot. Die hatten 36% Marktanteil und müssen das jetzt sehr, sehr mühsam wieder aufholen. Aber innerhalb von zweieinhalb, drei Jahren waren die weg vom Fenster. Das ist der Wahnsinn und wenn Sie jemanden haben, der sich um Ihre Mobilität kümmert und sagt, okay, wissen Sie was, Herr Schiferer, Sie brauchen gar kein eigenes Auto, ich kümmere mich um Ihre Mobilität, um 299 Euro im Monat können Sie alle Mobilitätsdienstleister nutzen. Dann haben Sie ein Mobilitätsbudget und wenn Sie mit der Familie auf Urlaub fahren, haben Sie das Elektroauto und wenn Sie sich in Wien bewegen, haben Sie die Öffis. Also das sind andere Konzepte, da sprechen wir von nachhaltiger, betrieblicher, nachhaltiger Mobilität zum Beispiel. Also es wird spannend.

Daniel Schiferer

Vor allem gesamtheitlich dann auch wird das dann gesehen und nicht nur wirklich, das ist mein Auto und das ist meine Öffi-Karte und sonst was, sondern wirklich, wie Sie es sagen, so in Richtung Abo-Modelle.

Marcella Kral

Wir haben das auch gemacht mit der WETgruppe. Wir haben 65 Mietern ein Carsharing-Fahrzeug zur Verfügung gestellt. Das war ein ID.3. Die Annahme war, dass die eben aufs Zweitauto verzichten, war auch so und da haben wir noch eine Ladestation hingestellt mit einem öffentlichen Ladepunkt und der andere Ladepunkt war nur für das Carsharing-Fahrzeug. Also es bedeutet, wenn Sie wirklich von Ihrer Bettkante in die Mobilität hupfen können und mit einer EasyWay-App haben die einfach bequem das Fahrzeug genutzt, dann ist es tatsächlich so, dass Sie sehr viele Fahrzeuge auch einsparen können. Es muss halt bequem sein, der Mensch ist faul und es muss dort sein, wo Sie leben, wohnen, arbeiten, Ihre Freizeit verbringen und solche Dinge machen. Und seien wir uns ehrlich, in der Nacht, jeder schläft acht Stunden und wenn Sie durch die Stadt gehen, stehen die Dinger und die kann man wesentlich besser nutzen.

Daniel Schiferer

Definitiv. Und jetzt haben wir es ja auch schon gehabt, die Themenbereiche mit Netz und mit Batterie und vielleicht auch noch anschließend die Frage zu welcher Rolle sehen Sie bei der Ladeinfrastruktur, welche Rolle spielt die bei der Nutzung von Flexibilitäten in der Elektromobilität?

Marcella Kral

Die Ladeinfrastruktur hat einen großen Wert. Es ist wichtig, denn nicht jeder kann sich persönlich eine Ladeinfrastruktur aufbauen. Also wir haben Mietzinshäuser, da gibt es gar keine Garage, die Autos werden immer größer. Teilweise werden sie jetzt vielleicht auch kleiner, wenn die Investitionskosten von den OEMs dementsprechend sind, dass auch kleine Fahrzeuge endlich produzieren können. Aber dort eigentlich, wo, ich kann es nur betonen, ich lebe, wohne, arbeite, mein Sport betreibe, möchte ich eigentlich einen Ladepunkt haben. Und das muss nicht ein Schnelllader sein. Wenn Sie halt einkaufen gehen, wir haben das beim Unimarkt gemacht, über

100 Ladepunkte umgesetzt, die können mit 11 KW laden, da kriegen Sie auch in einer Stunde auch schon 65 km rein, das reicht im Normalfall. Aber eigentlich gehören überall dort, wo ich einen Parkplatz habe, Steckdosen hin, ganz einfach. Und wenn ich nicht da bin, soll sie wer anders nutzen, bitte. Das gibt es schon, es gibt schon Gemeinschaften, also es gibt eine Ladestation und es gibt eine eigene App dafür, kann ich mir suchen und ich stelle meine Ladestation zur Verfügung, Sie können sich anstecken und überweisen mir einen Betrag X zum Beispiel. Das gibt es jetzt schon vereinzelt. Ob das jetzt finanztechnisch erlaubt ist oder nicht, kann ich Ihnen nicht beantworten, ich lese es nur immer und habe solche Leute kennengelernt. Aber oft hinken ja die Regulatorien nach zu den technischen Möglichkeiten oder überhaupt zu den Dingen, die wir uns vorstellen, die eigentlich machbar sind, aber keiner umsetzt, wie Sie jetzt.

Daniel Schiferer

Jetzt sind wir wieder beim Thema Software, was wir eingangs ein bisschen beleuchtet haben.

Marcella Kral

Genau, zum Beispiel. PAYUCA macht ja das zum Beispiel, die hängen z.B. eine Ladestation hin und wenn Sie nicht da sind und Sie haben einen Schlüssel, dann können Sie zum Beispiel diese Ladestation auch nutzen. Also es gibt eine eigene App von PAYUCA.

Otto Rezac

ENIO hat das auch gemacht oder ENIOs Recharge mit quasi Haushaltsstrom auf der Straße im öffentlichen Raum.

Marcella Kral

Ja, die haben das mit der Ella Bella, hat das der Herr Vogel probiert. Ja, das ist ein Bürgermeisterprojekt in Baden, dort wo er wohnt. Ich kenne ihn sehr gut, aber ist jetzt nicht die Rocket Science. Aber ja, das wäre zum Beispiel.

Otto Rezac

Wie Sie sagen, steuerrechtlich auch immer eine Frage, oder? Und wenn es um das öffentliche Gut geht, dann umso mehr.

Marcella Kral

Genau, genau.

Daniel Schiferer

Aus Ihrer Expertise heraus, gibt es Einschränkungen hinsichtlich der Anzahl von Fahrzeugen, die in das System integriert werden können, eben Stichwort zum Beispiel Skalierbarkeit oder Virtual Powerplant?

Marcella Kral

Das kann ich Ihnen ehrlich gesagt nicht beantworten. Ich wüsste nicht, warum es eine Einschränkung geben sollte. Es gibt im Internet auch keine Einschränkung.

Otto Rezac

Vielleicht im Kontext Kleinteiligkeit, was wir schon öfter mit Gesprächspartnern besprochen hatten. Ist es das einzelne Fahrzeug, das dann eingebunden wird oder sind es quasi dann große Flotten, die gemanagt werden, zentral?

Marcella Kral

Nein, ich bin ein Fan der kleinen Fahrzeuge, ganz ehrlich. Also ich bin ein Fan von kleinen Fahrzeugen. Also Sie können, wenn es 50 oder 60, 70 kWh sind, eine Woche aus dem Auto leben. Also warum soll das nicht funktionieren? Warum soll ich es nur Flottenbetreibern und großen Unternehmen zukommen lassen? Da hat der Kleine wieder nichts davon. Ich sage es jetzt einmal so profan. Und wenn wir es dezentral machen, ja, dann habe ich halt dezentral meine kleinen Einheiten und wir nutzen den Strom unmittelbar dort, wo wir gerade sind oder nachbarschaftlich, was auch immer, und teilen uns den auf. Und die großen Flotten gerne können mit Energiegemeinschaft oder was auch immer, können sie ja mitpartizipieren. Aber ich möchte haben, dass der Kleine was davon hat. Der Einzelne, sagen wir es so.

Richard Schindler

Abschließend wollen wir noch fragen, ob es jetzt Aspekte gibt, die für Sie besonders wichtig sind, für Unternehmen besonders wichtig sind, die bis jetzt noch nicht im Rahmen von Interviews beleuchtet worden sind. Und auch, wie sehen Sie die aktuelle Entwicklung in diesem Bereich oder die zukünftige Entwicklung in diesem Bereich?

Marcella Kral

Was mir noch fehlt, ist eine Plattform. Also eine Plattform, auf die alle zugreifen können, die faktisch mitpartizipieren wollen bei dynamischen Tarifen oder was auch immer. Denn ich sehe es ganz offen, viele Leute können sich gar nicht damit beschäftigen, weil sie weder die Zeit, vielleicht Lust schon, aber keine Zeit oder vielleicht auch das Fachwissen nicht haben. Also was wir da herumsimpeln in unserer Blase, herumdiskutieren, ist eh super. Aber wenn es das jetzt den Leuten erklären müssen, behaupte ich jetzt einmal, überfordert man oft die Leute und das ist ja gar nicht notwendig. Das heißt, man muss das wirklich einfacher klarstellen. Und deswegen eine einfache Plattform, da melde ich mich an und sage, ich möchte mitpartizipieren und fertig. Das Zweite vielleicht, was mir noch fehlt, Schwerverkehr, Güterverkehr, Logistik, Transportunternehmen, Nutzfahrzeuge das ist ein Riesenhebel. Das ist eigentlich ein großer Hebel, der viel Dreck emittiert. Ich sage es jetzt einmal offen. Die müssen auch dekarbonisieren, die brauchen Ladeinfrastruktur auch am Firmenstandort, nur die sind tagsüber unterwegs. Das heißt, solche Hubs mit Ladeinfrastruktur kann ich natürlich auch dort bauen, wo große Unternehmen sind, die tagsüber einfach nicht da sind, weil sie ihre Arbeit verrichten, aber trotzdem vielleicht Strom produzieren. Sie müssen wissen, von 100 % des Güterverkehrs fahren 60 % eigentlich unter 150 Kilometer. Also das ist nicht viel. Das heißt, wir haben da 22 Tonner, die keine 100 Kilometer fahren. Also die zu dekarbonisieren oder zu elektrifizieren, das hat die Innenausschreibung gebracht. Das ist ein Riesenhebel. Und dass der schaut, dass der eine Ladeinfrastruktur am Firmenstandort hat, wäre sinnvoll. Und den auch öffentlich zur Verfügung zu stellen, wäre natürlich auch sinnvoll. Aber eine Plattform würde ich mir wünschen, so einfach wie möglich.

Richard Schindler

Und noch zum Thema aktuelle, zukünftige Entwicklungen in diesem Bereich. Gibt es da noch etwas, was Sie gerne noch uns noch mitgeben?

Marcella Kral

Also außer die Energiegemeinschaften, wie gesagt, der Strom hat kein Mascherl. Das kann man international sehen, dass man sagt, okay, ich brauche jetzt zum Beispiel eine Linie von einem Offshore-Kraftwerk in Zandvoort oben in den Niederlanden. Da brauche ich eine Insellösung mit einem Wasserstoffspeicher vielleicht, um dass die Energie dann weiter runtergeht, wenn es bei uns kalt ist. Oben weht der Wind, bei uns ist es kalt, also partizipieren wir bitte europaweit. Das wäre eigentlich der richtige Ansatz. Nicht singulär immer Österreich zu sehen, aber ich glaube, da gibt es eh schon Überlegungen wahrscheinlich von gescheiten Menschen.

Richard Schindler

Vielen Dank, das war sehr spannend. Wir lassen Ihnen dann alles Weitere zukommen und bleiben hoffentlich in Kontakt.

Marcella Kral

Bitte. Ja, würde mich freuen, unbedingt. Also bitte unbedingt zur EMOKON kommen, 11.-12. September. Oder Power 2 Drive. Da bin ich auch am Donnerstag, glaube ich. Da könnte man schon sehen. Vielen Dank für die großartigen Fragen und die großartige Aufbereitung.

Richard Schindler

Danke Frau Kral, ich wünsche einen schönen Tag. Alles Gute. Wiedersehen, danke schön.

ÜBER DEN WORLD ENERGY COUNCIL AUSTRIA

Die **Energiesysteme** sind **weltweit in Bewegung**. Mehr als eine Milliarde Menschen haben keinen Zugang zu leitungsgebundener Energie. In den aufstrebenden großen Volkswirtschaften kann die Armutsschwelle nur mit einem Mehr an Energie übersprungen werden. Andererseits bedingt die international gewünschte **Reduktion des CO₂-Ausstoßes** einen Systemwechsel. Die europäische Energieszene wird dominiert durch die Formen und die Auswirkungen der Energiewende.

Seit **mehr als 100 Jahren** steht der **World Energy Council**, mit dem Sitz in London, an der vordersten Front der Energiediskussion und versteht sich als **weltweite Denkfabrik** und Aktionsfeld, um Energie für alle sicher zu stellen. Der World Energy Council ist eine **UNO akkreditierte Organisation** und umfasst mehr als 3.000 öffentliche und private Organisationen in **annähernd 80 Staaten**.

Alle großen **internationalen Player** auf dem Sektor der Energiewirtschaft und – politik sind Teil des Weltenergiesrates. Wissenschaftliche **Studien und Prognosen** bieten den Akteuren in Politik, Wirtschaft und Wissenschaft die Informationen für zukunftsorientierte Entscheidungen. Im Vordergrund stehen die Interessen der Menschen und der Wirtschaft unseres Landes für eine **nachhaltige, effiziente und leistbare Energie**.

In Österreich sind maßgebende Unternehmen und Verbände Mitglied. Die nationale Organisation unterstützt **globale, nationale und regionale Energiestrategien** durch hochkarätige **Veranstaltungen** (alternative Mobilität, Energiewende, Energiespeicher), Studien und Rankings über die aktuelle Energiesituation im Konnex mit dem europäischen Umfeld. Querdialoge unter den Mitgliedsorganisationen und die Förderung von **Young Energy Professionals** sind ein wesentlicher Bestandteil.

Der **Nutzen für Mitglieder** liegt vor allem in folgenden Dienstleistungen des Weltenergiesrat Österreich:

1. Sicherung des Zuganges zu den Erkenntnissen des WEC, der einzigen **weltweiten Nicht-Regierungsorganisation**, die sich mit allen Fragen und Formen der Energie befasst.
2. Bereitstellung eines **Netzwerkes** mit nationalen und internationalen energiewirtschaftlichen Verbindungen.
3. Möglichkeit der aktiven Teilnahme an den energiewirtschaftlichen und statistischen **Arbeiten des WEC** und damit der aktiven Mitgestaltung von langfristigen strategischen Zielen.
4. Behandlung aktueller Fragen der Energiewirtschaft in den eigenen Gremien, in öffentlichen **Veranstaltungen** sowie durch Veröffentlichungen und damit Verbreitung von Fachwissen sowie Meinungsbildung in energiewirtschaftlichen und energiepolitischen Fragen.
5. Plattform für auf Konsens aufgebaute Lobbyingarbeit.

Impressum

Eigentümer (Medieninhaber) und Verleger:

World Energy Council Austria (WEC Austria)

Tel.: +43-(0)1-5046986

Fax.: +43-(0)1-5047186

Mail: office@wec-austria.at

Druck: Eigenvervielfältigung

© Copyright 2025 by WEC Austria