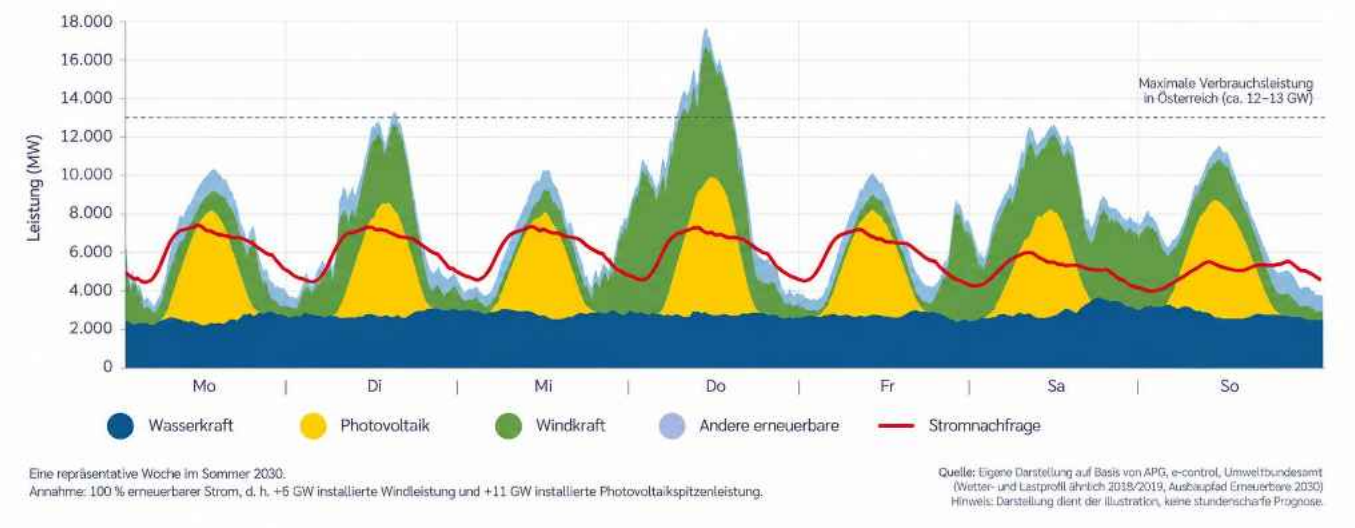
IMPEECT

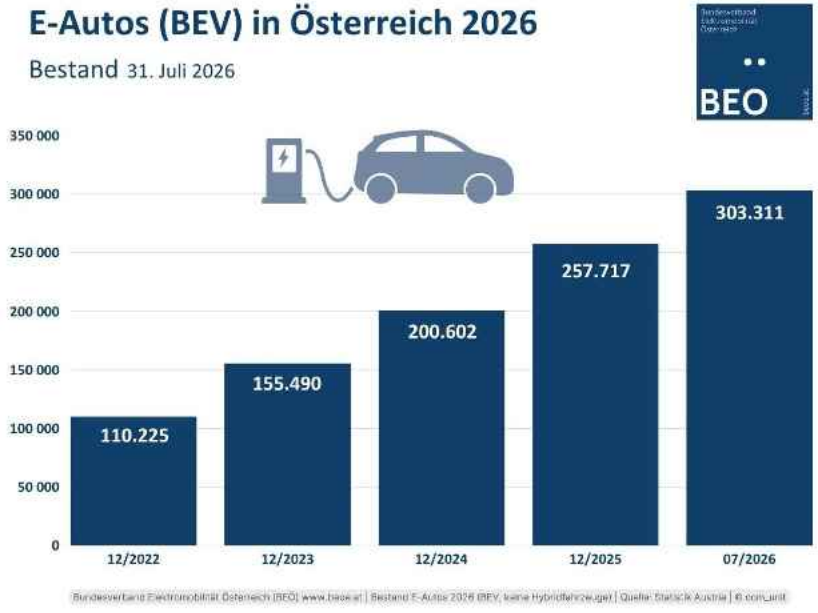
reallabor WALDVIERTEL

# Elektroautos als Stromspeicher - Science oder Fiction?

Dienstag | 24. November | 19:00
Online

# Elektromobilität - vom (gefühlten) Problemkind zum Gamechanger der Energiewende




Pumpspeicherkraftwerke
6.685 MW

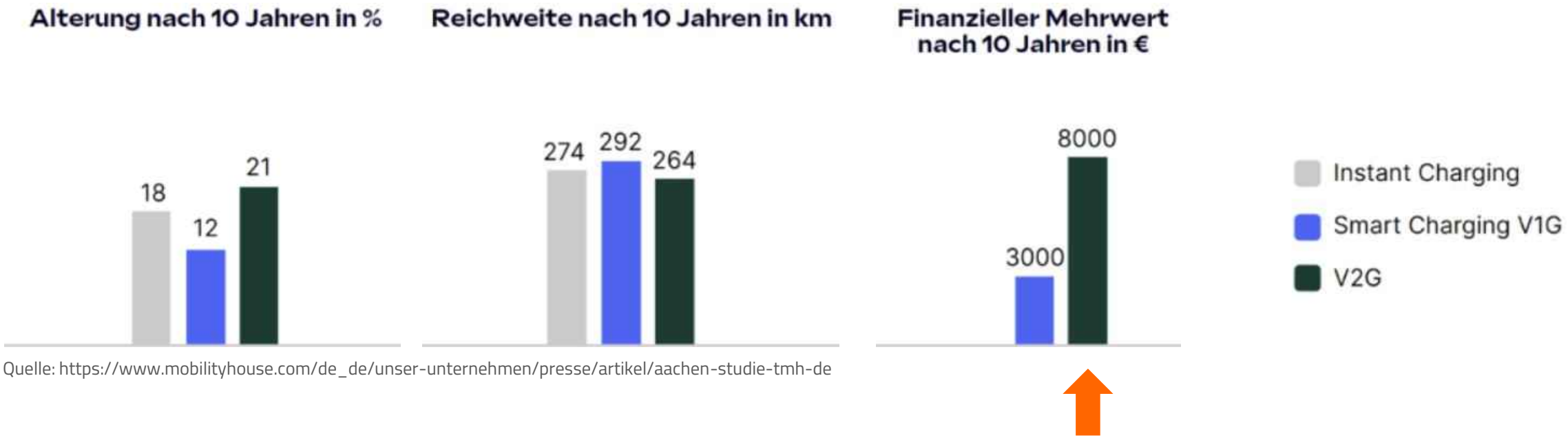
Stromspeicher
ca. 2.100 MW

Zubau 2025
ca. 1.000 MW

Elektromobilität (5,7 % | 09/2026)
3.300 MW

Elektromobilität 2030 (Annahme 20 % Anteil am PKW-Bestand)
11.500 MW

... vom Kostenfaktor zur Erlösquelle!




Quelle: https://www.mobilityhouse.com/de_de/unser-unternehmen/presse/artikel/aachen-studie-tmh-de

# Das Auto als Stromspeicher – Geht das? Darf man das?

- Eindeutige Antwort: JA!

## Rechtlich/Regulatorische Rahmenbedingungen

- bidirektionales Laden in Österreich rechtlich möglich
- Voraussetzung: Ladestation erfüllt Anforderung des Netzbetreibers (TOR)
- evtl. Anpassung Einspeisevertrag bei V2G (Stichwort: Herkunftsnachweise)
- Garantiebedingungen => aktuell nur BMW und die VW-Gruppe (virtuelle Laufleistung)





Das Projekt (C199817) „StorEbility“ wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „Nachhaltige Mobilität in der Praxis“ durchgeführt.

# Ausgangssituation und Herausforderungen




## 2023: Zahlreiche Hersteller von Ladestationen werben bereits mit V2H / V2G, jedoch …

- meist nur „ISO-15118-20 ready“ bzw. fehlt der Funktionsnachweis
- unklare Verfügbarkeit
- unklare/fehlende Interoperabilität mit Serienfahrzeugen, da Fahrzeughersteller vielfach auf proprietäre Protokolle setzen
- rechtliche Unsicherheiten z. B. TOR, Rückspeisung ins Netz,…
- zahlreiche technische Unsicherheiten (Limitierungen, Schnittstellen, Algorithmen, Langzeitverhalten,…)

## Forschungsprojekt Storebility2Market

Ziel: Evaluierung und Demonstration der technischen Machbarkeit sowie der Praxistauglichkeit von ausgewählten bidirektionalen Ladestationen

Laufzeit: 04/2024 bis 09/2026

Konsortium

*Das Projekt „Storebility2Market - Evaluierung und Demonstration der energiewirtschaftlichen und -technischen Potenziale von bidirektionalem Laden“ wurde im Rahmen der 6. Ausschreibung des Programms „Zero Emission Mobility“ durch den Klima und Energiefonds gefördert.*

# Marktüberblick

- umfangreiche Recherche zu verfügbaren, marktreifen bidirektionalen Ladestationen
- Entwicklung eines Kriterienkataloges sowie Bewertung der identifizierten Ladenstationen
- Auswahl und (erste) Tests ausgewählter Ladestationen

Rückmeldungen



# Test von 11 bidirektionalen Ladestationen (ausschließlich DC) von 9 verschiedenen Herstellern

## Bauhof Neulengbach

- EVEMS



## Tulln

- EVTech sospeso&charge



## Technologiezentrum Perg

- SigenStor



## Autohaus Gmeiner

- Ambibox / Moon Power




## Sonnenplatz Großschönau

- Infypower 22 kW

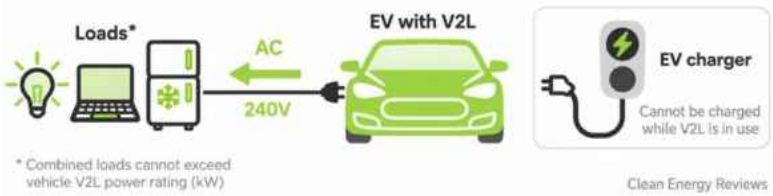


*Das Projekt „Storebility2Market - Evaluierung und Demonstration der energiewirtschaftlichen und -technischen Potenziale von bidirektionalem Laden“ wurde im Rahmen der 6. Ausschreibung des Programms „Zero Emission Mobility“ durch den Klima und Energiefonds gefördert.*

# Wie funktioniert bidirektionales Laden?

# Was ist Bidirektionales Laden?

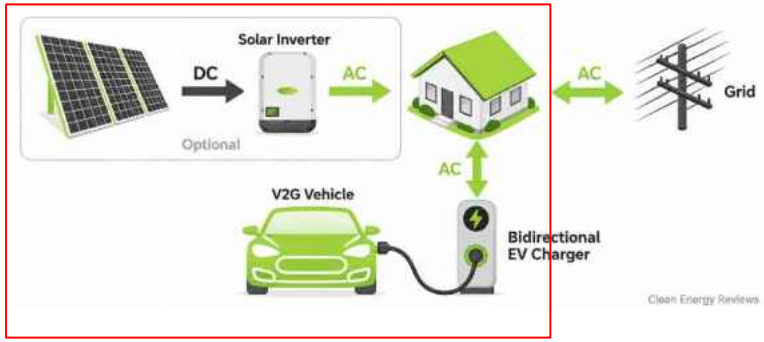
## Vehicle-2-Load




- Laden von externen Geräten über Steckdose
- über Steckdose im Fahrzeug oder V2L-Adapter
- mit ca. 3,6 kW (vereinzelt bis zu 9,6 kW z. B. beim Ford F-150)

Quelle bzw. mehr Informationen:
https://www.cleanenergyreviews.info/blog/vehicle-to-load-v2l-explained

## Vehicle-2-Home




- Versorgung des Haushaltes
- über bidirektionale Ladestation (netzgekoppelt)
- mit 11 bzw. 22 kW
- theoretisch auch notstromfähig

Quelle bzw. mehr Informationen:
https://www.cleanenergyreviews.info/blog/bidirectional-ev-charging-v2g-v2h-v2l

## Vehicle-2-Grid




- V2Home + Einspeisung ins Netz

Quelle bzw. mehr Informationen:
https://www.cleanenergyreviews.info/blog/v2g-explained-vehicle-to-grid-benefits

# Wie funktioniert bidirektionales Laden?

## Hardware

- Variante 1: DC

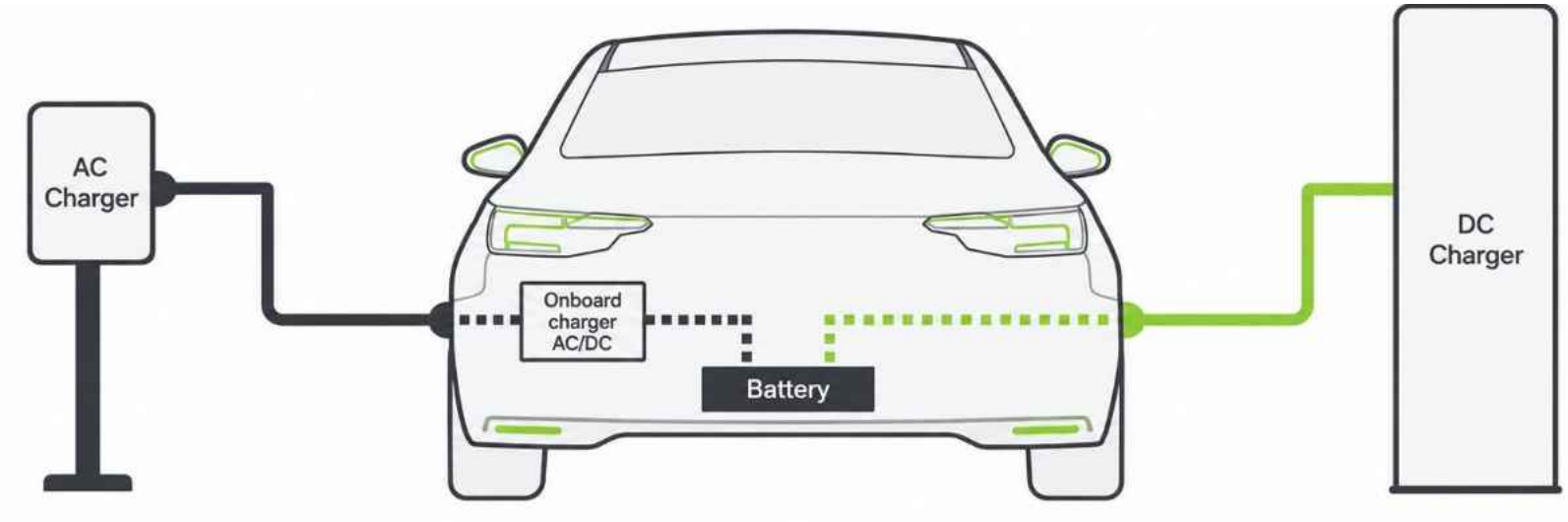
  zusätzliche Hardware in der Ladestation

- Variante 2: AC

  zusätzliche Hardware im Fahrzeug

Bidirektionale Hardware

Bidirektionale Hardware




Quelle: in Anlehnung an https://www.tsg-solutions.com/de/welche-unterscheide-gibt-es-bei-ladesaeulenabgerufen Juni 2026

# Wie funktioniert bidirektionales Laden?

## Software

Die gute Nachricht

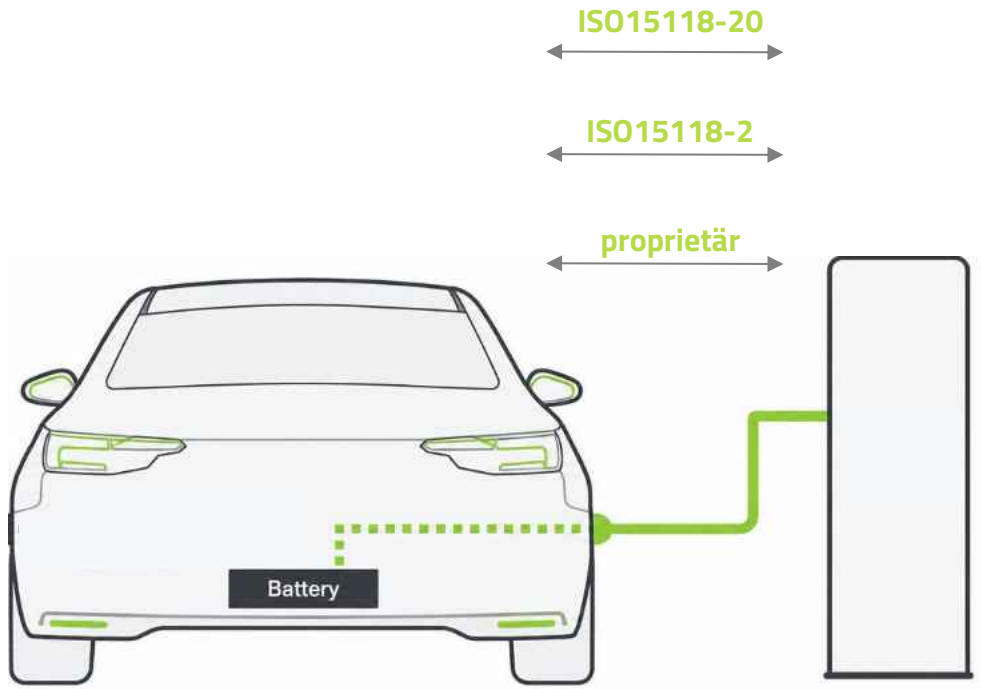
- Es gibt einen Standard (ISO15118-20)

Die schlechte Nachricht:

- es gibt aktuell so gut wie kein Serienfahrzeug mit diesem Standard
  viele Fahrzeughersteller/ OEMs setzen auf eigene/proprietäre Lösungen

Die Kompromiss-Lösung

- viele Fahrzeuge lassen sich (mit Einschränkungen)
  über die ISO-15118-2 (Plug-and-Charge-Norm) entladen



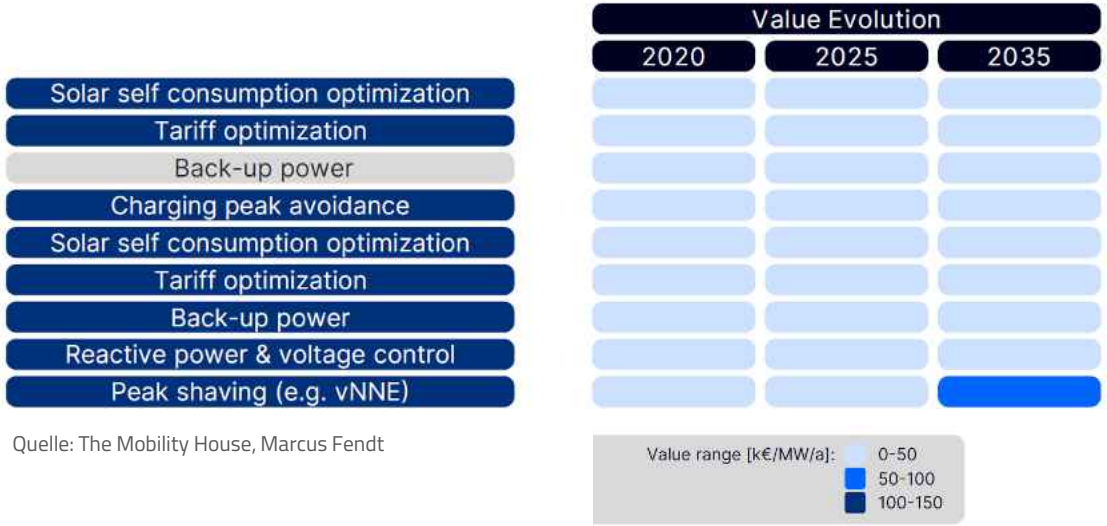
# Was bringt mir bidirektionales Laden?

## Vehicle-to-Home

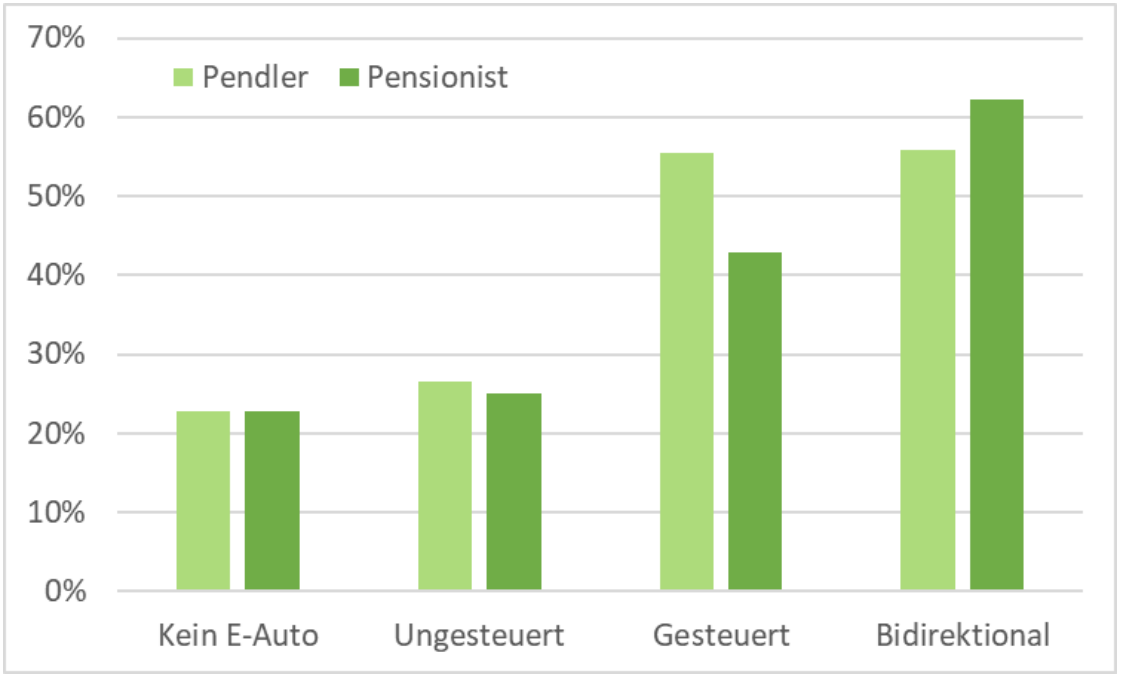
- z. B. PV-Überschussladen, Flexible Tarife, Lastspitzenreduktion, Erzeugungsspitzenreduktion,…
- mutmaßlich für viele der erste Schritt
- Erlöspotenziale je 300 bis 500 EUR

### Herausforderungen

- Mitbewerb bzw. Synergieeffekte mit stationären Speichern
  Hinweis: Notstromfähigkeit Stand heute nur mit stationärem Speicher möglich
- mitunter hohe Komplexität
- Wirkungsgrad bei niedrigen Ladeleistungen
- Erlöspotenziale stark abhängig vom Mobilitätsverhalten




Quelle: The Mobility House, Marcus Fendt



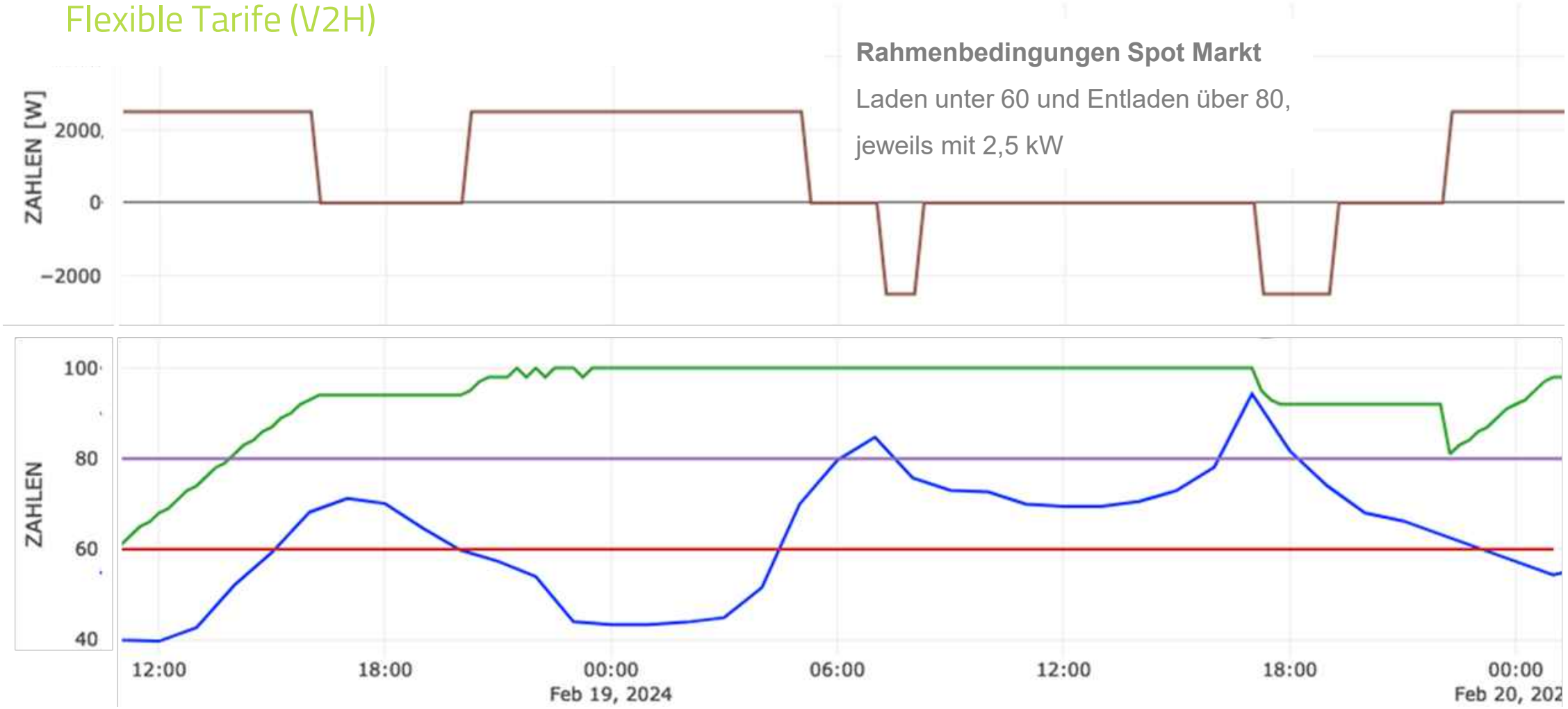

Veränderung des Direktnutzungsanteils bei verschiedenen Bewirtschaftungsstrategien (Emin Güngör, BEE Engineering Projektarbeit 2025)

# Flexible Tarife (V2H)

**Rahmenbedingungen Spot Markt**

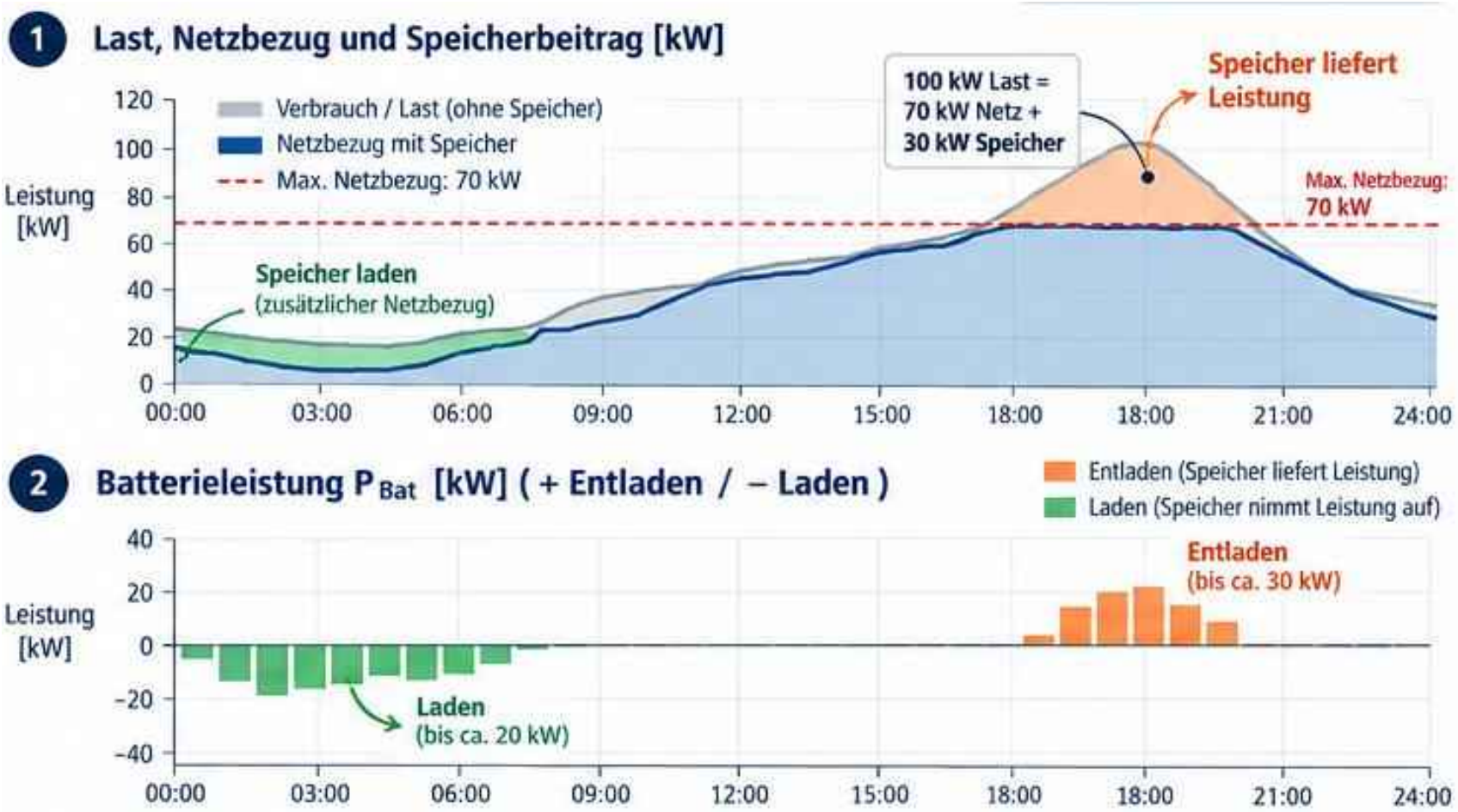
Laden unter 60 und Entladen über 80,

jeweils mit 2,5 kW

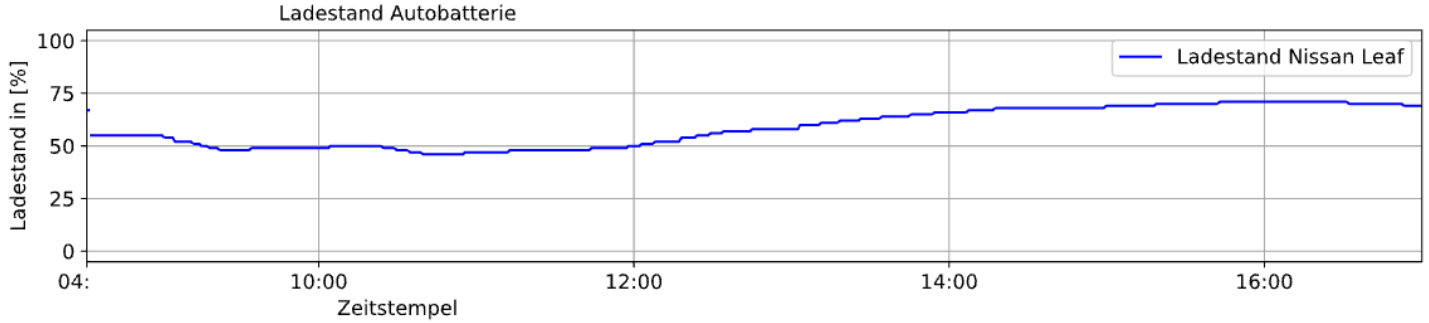


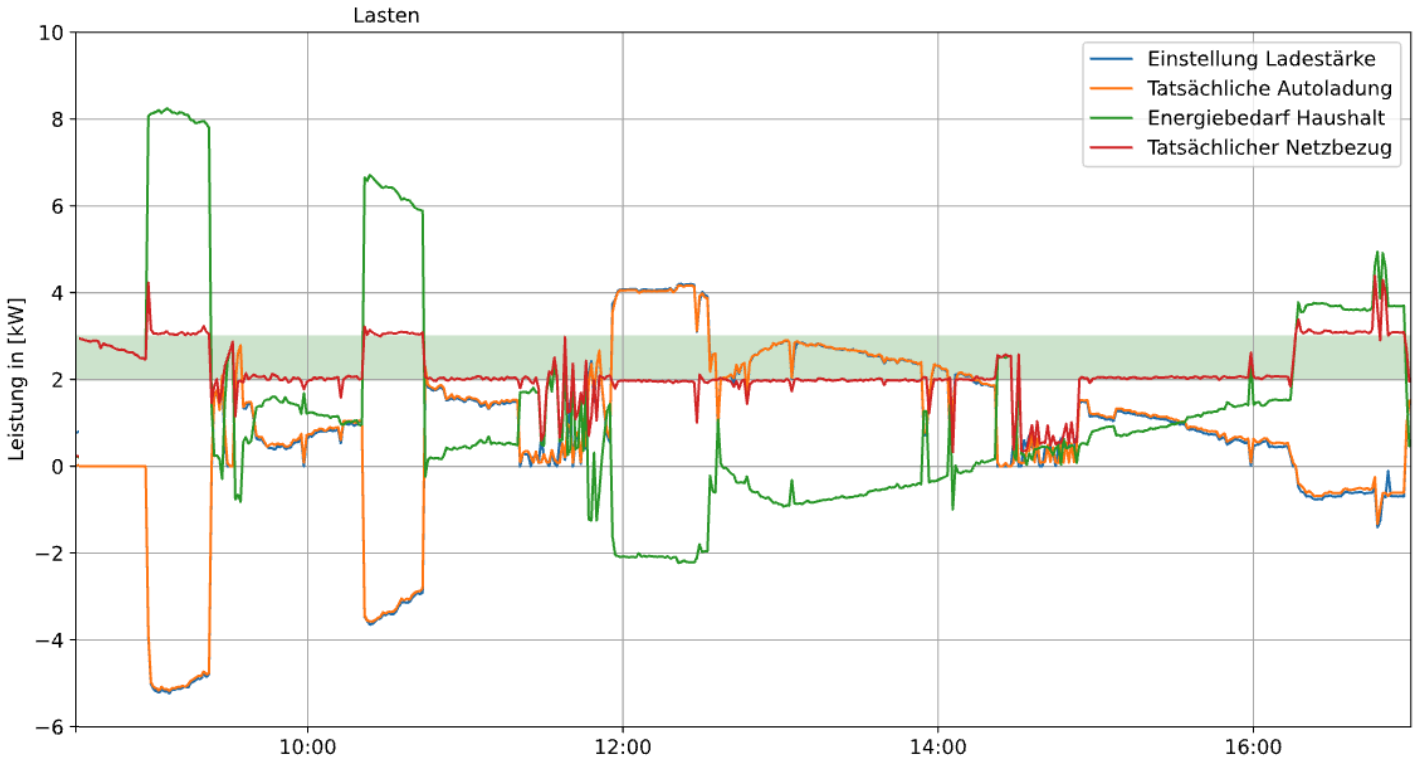

- Einsparungspotenzial ca. 250 bis 400 EUR

# Spitzenlastkappung (V2H)




Quelle: https://ffe.de/wp-content/uploads/2022/02/Steckbrief_Spitzenlastkappung.pdf




(verlässliche Reduktion von Lastspitzen

- entlastet das Verteilnetz
- reduziert / verzögert kostenintensiven Netzausbau
- reduziert Stromkosten

  => Systemnutzungsentgelte-Grundverordnung

Das Projekt (C199817) „StorEbility“ wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „Nachhaltige Mobilität in der Praxis“ durchgeführt.

# Und was wenn mein Auto nicht zuhause ist?



MB.CHARGE Home Pro Intelligent

## Zuhause bidirektional laden und 500 € Bonus sichern

Ihr Mercedes-Benz wird zum bidirektionalen Stromspeicher, der Energie dann bereitstellt, wenn sie gebraucht wird. So nutzen Sie saubere Energie effizienter und können jährlich rund 500 € Bonus erhalten. Gemeinsam mit dem Mercedes-Benz GLC und der Mercedes-Benz C-Klasse ist die ChargeLine BiDi Wallbox schon heute bereit für die Zukunft.

Mit MB.CHARGE Home Pro Intelligent starten

## Die Renault-Gruppe und We Drive Solar starten den ersten V2G-AC-Service in den Niederlanden



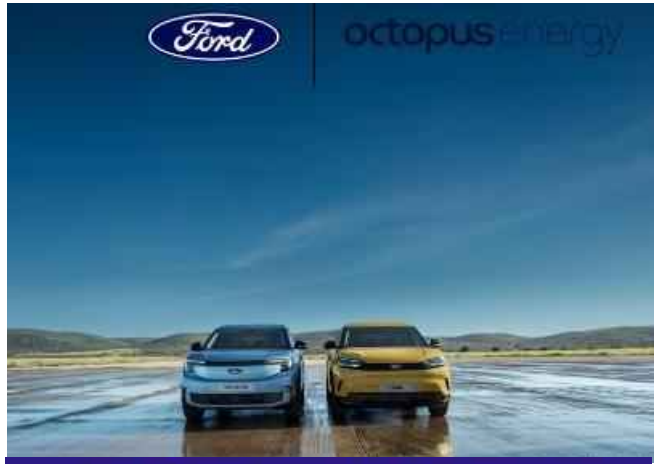


## Vehicle-to-Grid bringt Strom zurück ins Netz

Möglich wird die Europapremiere, weil Auto, öffentliches Stromnetz und alle Anschlüsse dazwischen intelligent und in alle Richtungen kommunikativ sind – und der Gesetzgeber für das Vehicle-to-grid (V2G) die passenden Rahmenbedingungen setzt. Das bidirektionale Laden ermöglicht es den Franzosen, Strom nicht nur zu laden, sondern auch ins Netz zurückzuspielen. Für rund 15 Stunden Verbindung am Tag bekommen sie Fahrstrom für 10.000 Kilometer umsonst. Denn ihre E-Autos werden zu "mobilen Kraftwerken", so Raffeiner.



Für die Kunden sei das Angebot finanziell attraktiv. So erhalten sie BMW und Eon zufolge einen Bonus von 24 Cent pro Stunde dafür, dass ihr BMW iX3 an der Wallbox angeschlossen ist. Entscheidend sei dabei allein die Zeit, in der das Auto eingesteckt ist, nicht ob tatsächlich geladen oder entladen wird. „Die Abrechnung erfolgt minutengenau. Am Monatsende werden alle angesteckten Minuten summiert", teilen beide Unternehmen auf **pv magazine**-Anfrage mit. Kunden könnten ihr Fahrzeug auch 24 Stunden am Stück angeschlossen lassen, allerdings werden pro Monat höchstens 250 Stunden berücksichtigt. Das entspricht maximal 60 Euro pro Monat und 720 Euro im Jahr. Bei einem durchschnittlichen Strompreis von 32,97 Cent pro Kilowattstunde entspricht das Eon und BMW zufolge einer Kostenentlastung für bis zu 2.184 geladene Kilowattstunden pro Jahr. Umgerechnet könnten Kunden damit jährlich bis zu 14.000 Kilometer mit ihrem Elektroauto ohne zusätzliche Kosten zurücklegen.

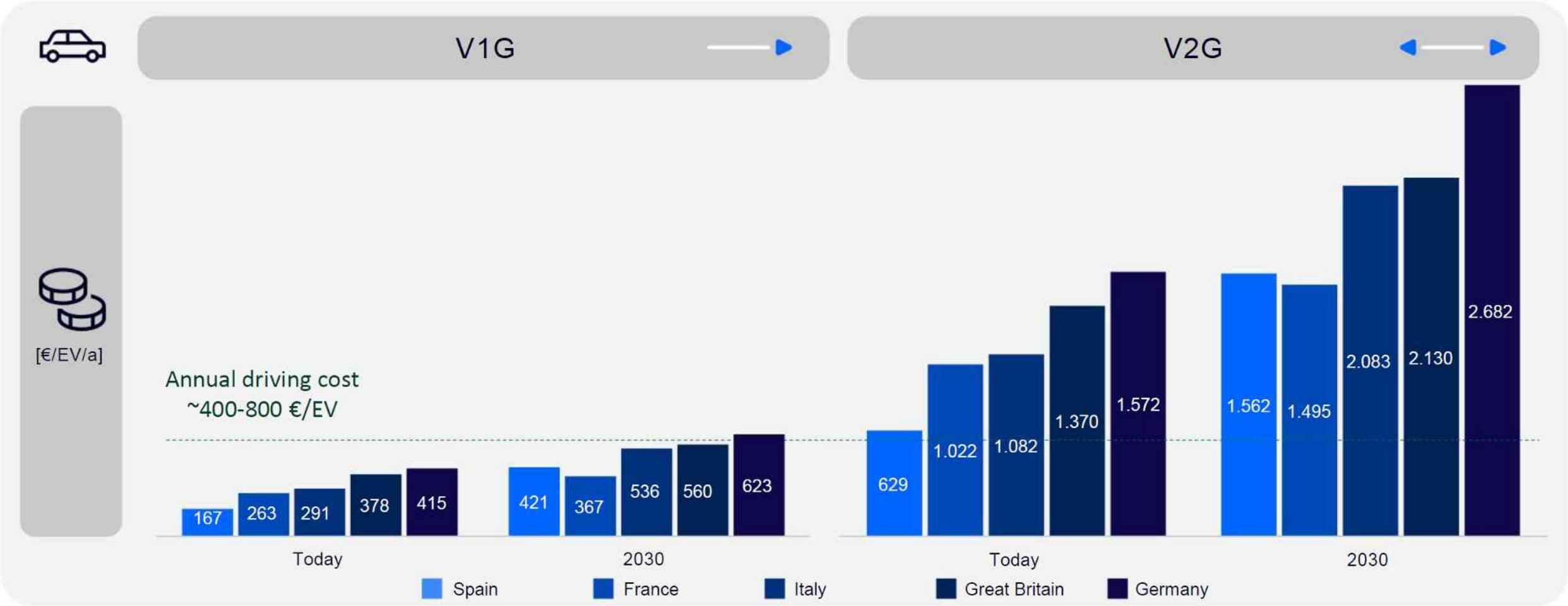



- **Günstig fahren:** Durch intelligente Steuerung sinken deine Ladekosten deutlich. Im Optimum sind bis zu 16.000 km pro Jahr kostenfrei möglich.[1]
- **Volle Flexibilität**: Du entscheidest, wann dein Auto voll sein muss; den Rest erledigen wir
- **Gut für das Stromnetz:** Dein Auto hilft, Lastspitzen zu vermeiden und erneuerbare Energien besser zu nutzen.

## … vom Kostenfaktor zur Erlösquelle!

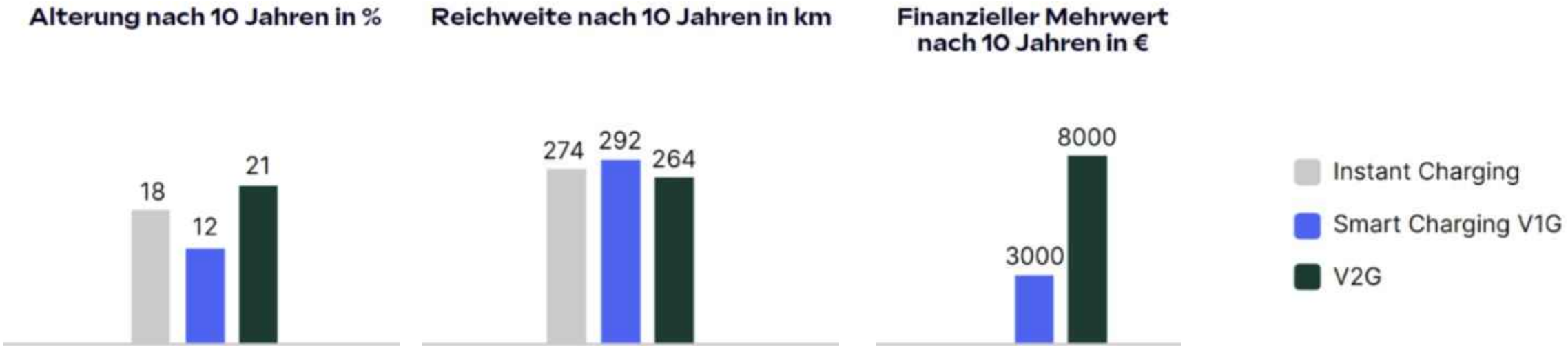
bei deutlich geringerer Komplexität für die NutzerInnen

# Vehicle-to-Grid - Erlöspotenziale




Quelle: The Mobility House, Persona: passenger car, (dis)charging power 7-11 kW, plug-in availability 63%,battery cycling within OEM restriction

# Wirtschaftlichkeit




Quelle: https://www.mobilityhouse.com/de_de/unser-unternehmen/presse/artikel/aachen-studie-tmh-de

**BMW Group and E.ON introduce Germany's first customer solution enabling electric cars to actively participate in the energy market**

10.09.2025 PRESS RELEASE

+++ Germany's first Vehicle-to-Grid solution hits the market +++ Customers can charge up to 14,000 kilometers annually for free at home +++ No impairment of battery lifetime +++ Smart charging and discharging supports the energy system and reduces the long-term costs of the energy transition +++

Quelle: https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0452466EN/bmw-group-and-e-on-introduce-germany%E2%80%99s-first-customer-solution-enabling-electric-cars-to-actively-participate-in-the-energy-market?language=en&utm_source=chatgpt.com

Mit der kommenden ID. Software 6 wird die Funktionalität auf weitere Batteriegrößen ausgeweitet und damit einem noch breiteren Kundenkreis zugänglich gemacht – inklusive zukünftiger Volumenmodelle. Zugleich stellt Volkswagen durch robuste Hochvoltbatterien und Schutzsysteme sicher, dass bidirektionales Laden die Batterielebensdauer nicht nennenswert beeinflusst.

Quelle: https://www.volkswagen-group.com/de/pressemitteilungen/e-fahrzeugbatterie-als-netzspeicher-volkswagen-und-elli-mit-vehicle-to-grid-angebot-20329

# Resümee

# Resümee: Die Technik funktioniert – das Ökosystem noch nicht!

**Angebot**
Marktreife, schlüsselfertige Lösungen fehlen – besonders im Bestand.

**Integration**
EMS, PV, Speicher und Wallbox sprechen zu selten dieselbe Sprache.

**Planungssicherheit**
Offene Fragen zu Netzanschluss, Fahrzeugkompatibilität und Garantie.

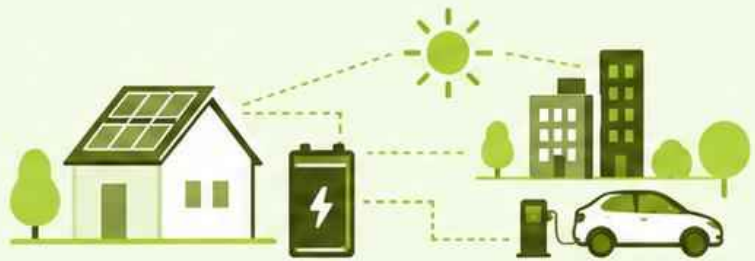
**Know-how**
Beratung ist schwer zu finden. Autohandel und Elektrohandwerk brauchen mehr Wissen.

**Erwartungen**
Marketingversprechen und Alltagspraxis liegen oft auseinander.

DAS GRÖSSTE POTENZIAL

## Intelligente, standortübergreifende Flexibilität

Über den klassischen PV-Heimspeicher hinaus – mit Blick auf den Wirkungsgrad.



# Faktor Mensch: Akzeptanz als Schlüssel von erfolgreichen Geschäftsmodellen



- bereits Umstieg auf E-Mobilität für viele ein Schritt aus der Komfortzone
- gesteuertes Laden nach wie vor nicht etabliert
- Vertrauen in System (Entladung des Fahrzeugs) essenziell – muss aufgebaut werden!
- Abgabe der Kontrolle an ext. AnbieterInnen bei V2G?
- aktuell kein proaktives Beratungsangebot

# Wir sind V2G Alliance Austria!



# Der Blick über den Tellerrand…

## V2G/V2H als Gamechanger für eine leistbare und nachhaltige Individualmobilität!

- cleanBEVsharing: Integration of BEV sharing platforms with clean charging and renewable energy sources

Liebe LISA Tulln eCarsharing Nutzer*innen,

ab heute, 20.04.2026, ab 21:00 ist es so weit:
Die neue – **50% SPAR-Tarif-Option** ist in Ihrem eCarsharing-Buchungskalender aktiv!

WAS IST NEU?

Im Buchungskalender sehen Sie ab sofort **zwei Tarif-Zeit-Zonen**, die farblich unterschiedlich gekennzeichnet sind:

**Dunkelgrün = STANDARD-Tarif: 7,00 €/Std. / PLUS-Tarif 5,00 €/Std.** - diese Zeit-Zonen sind zum gewohnten Tarif verfügbar.
**Hellgrün = - 50% SPAR-Tarif-Zeit-Zone 3,50 €/Std.** - In dieser Tarif-Zeit-Zone buchen Sie zum halben Preis im Vergleich zum STANDARD-Tarif.




## Warum?

- Vermarktung des Fahrzeugakkus ermöglicht Zusatzerlöse
- wirtschaftliche Absicherung des Carsharing-Standorts
- und stellt die Basis für günstigere Tarife dar
- was Carsharing wiederum für neue NutzerInnen attraktiv macht
- …

**Bidirektionales Laden ist die Antwort auf die Überlastung des Stromnetzes**




### Netzüberlastung ist in Utrecht dringend erforderlich

Die Region Utrecht hat eines der am stärksten überlasteten Stromnetze in den Niederlanden. Deshalb wurde die Stadt ausgewählt, um den Carsharing-Dienst mit E-Fahrzeugen und V2G-Technologie zu starten. Die 500 elektrischen Renault-Modelle, die von MyWheels betrieben werden, können das Netz um 5 Megawatt entlasten. Das regionale Defizit in Spitzenzeiten beträgt jedoch 250 Megawatt – es werden also fünfzigmal so viele E-Fahrzeuge benötigt. Berg: „Die Skalierung ist jetzt entscheidend. Renault kann die Autos in zwei Monaten bauen, und wir können die Ladesäulen innerhalb weniger Monate liefern. Der Stau in der Region könnte innerhalb eines Jahres behoben sein".

„Wir haben berechnet, dass 1,5 Millionen bidirektionale E-Fahrzeuge nötig wären, um die gesamten Niederlande mit Strom zu versorgen", sagt Berg. „Wenn man dafür Solar- und Windenergie einsetzt, haben wir ein nachhaltiges Energiesystem und brauchen keine Kohle- oder Gaskraftwerke mehr. E-Fahrzeuge dienen auch als Puffer, um Netzspitzen abzufangen, und entlasten so die Netzbetreiber, die das Netz nicht überall auf einmal verstärken können – es fehlt an Geld, Personal und Material. Der Netzausbau wird weiterhin notwendig sein, aber die großflächige bidirektionale Aufladung mildert den unmittelbaren Druck."

Konsortium

im-plan-tat Raumplanungs-GmbH & Co KG
Donau Universität Krems
Sonnenplatz Großschönau
STICON
ecar Sharing
REISENBAUER
Family of Power

# Der Blick über den Tellerrand…

## 2 Tage ohne Strom?




Entweder…

- großer Stromspeicher (100 kWh)
- geringe Nutzung, da 80 % für Notstrom reserviert

oder

- kleinerer Stromspeicher (50 kWh)
- nur 50 % für Notstrom reserviert
- bidirektionale Ladestation ermöglicht Notstromversorgung aus kommunalen Fahrzeugen

# Der Blick über den Tellerrand...






## Park2Grid - Entwicklung und Evaluierung netz- und systemdienlicher Konzepte zur Nutzung von Flexibilitätspotenzialen auf Parkplätzen

Potenzialabschätzung (AP4)
AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY
salzburgresearch

Disseminierung / Bewusstseinsbildung (AP7)
DALEYELAMA

Requirement Engineering (AP2)
Anreizsysteme + Geschäftsmodelle (AP3)
ee-volution
ÖAMTC
im-plan-tat Raumplanungs-GmbH & Co KG
RConsulting

Kommerzieller Aggregator (Vermarktung)
ENERGIE STEIERMARK

Potenzial abhängig von Fahrzeugen, mind. SoCs, Abfahrtszeiten,...

App EndkundInnen
z. B. Eingabe Mind. SoC, Abfahrtszeitpunkt,...
REISENBAUER

kW-Solutions EMS (lokale Optimierung) REISENBAUER

Backend (Abrechnung)
kW-Solutions

Lastmanagement (verteilt Anforderung)

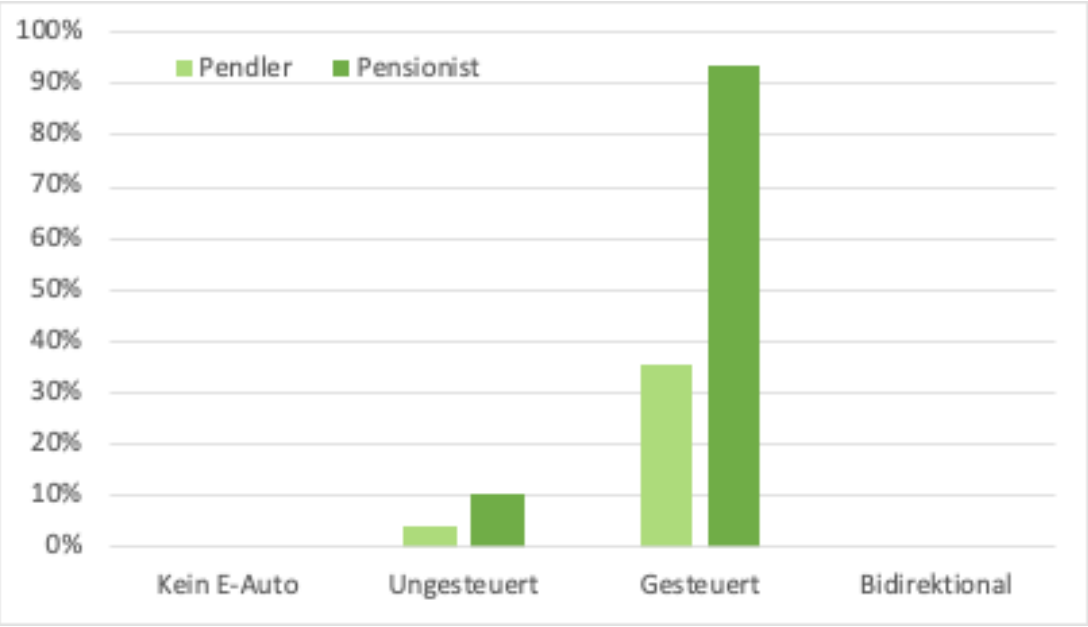
Rechtliche / steuerrechtliche Aspekte
nhp RECHTSANWÄLTE
FALCON There is no business like your business

Testbeds (AP5)
Fronius
Ladeinfrastruktur | Ladeinfrastruktur | Ladeinfrastruktur
Fahrzeug | Fahrzeug | Fahrzeug
ÖAMTC
AISFINAG BIOGENA
ELSBEERE WIENERWALD
AGENTUR FÜR STANDORT UND WIRTSCHAFT

# Nicht warten, HANDELN - JETZT ist der beste Zeitpunkt …

- … um sich ein Elektroauto anzuschaffen
- … und das Elektroauto gesteuert zu laden

=> denn gesteuertes Laden hat großes Potenzial




Wie viel Strom für E-Mobilität kann ich folglich aus der PV laden?










https://vibemovesyou.com/at/news/gran-turismo-innovation



**Kontakt:**

Kurt Leonhartsberger

Mobil 0676 970 1986

Mail: office@impeect.at

LinkedIn

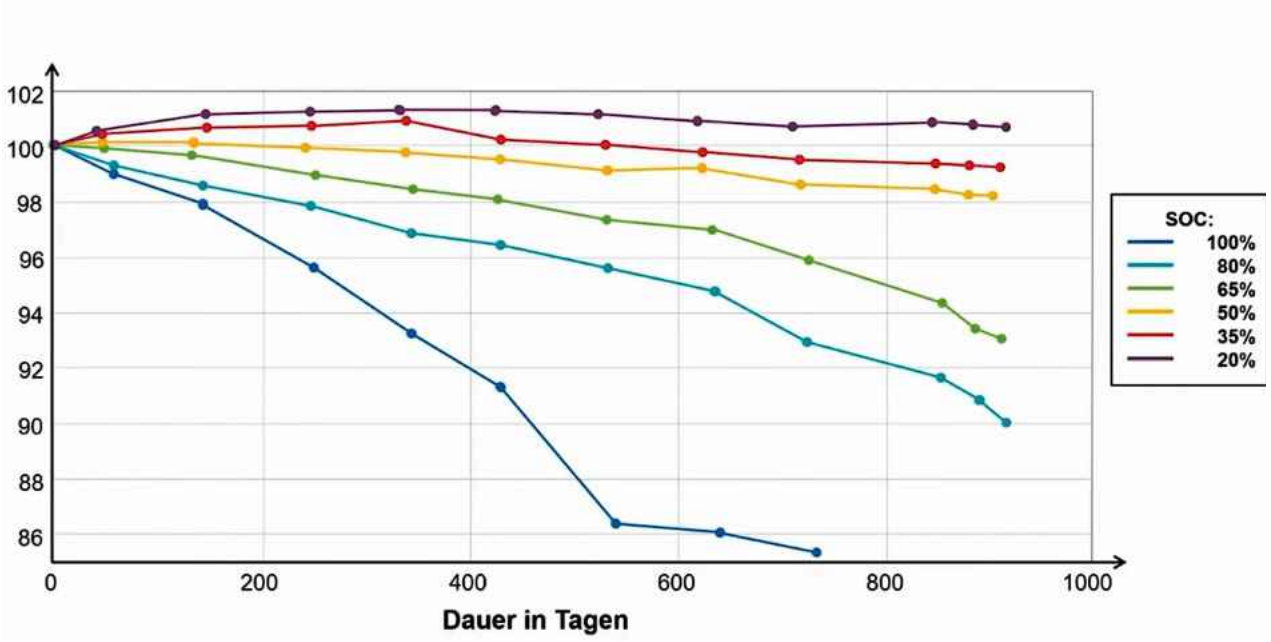
Mehr Informationen zu unseren Projekten unter **powerhub.at**

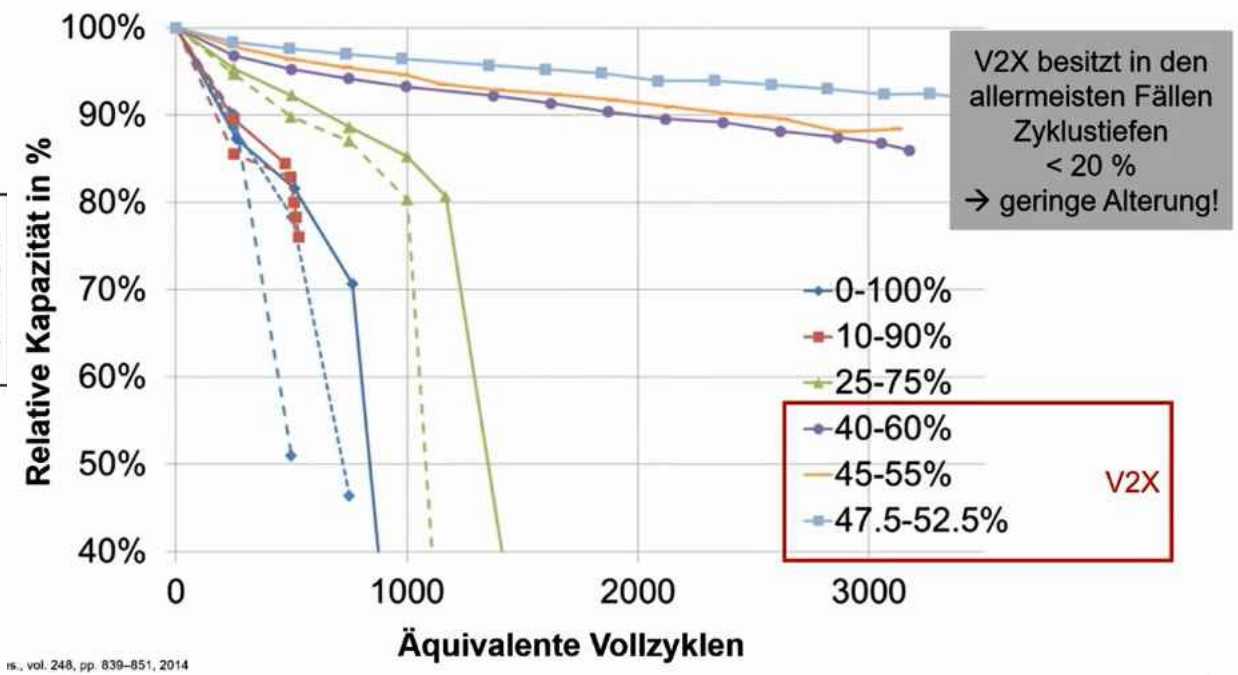
Quelle: https://www.youtube.com/watch?v=yO_JzwF1HnQ

# Exkurs: Batteriealterung

- europaweit zahlreiche Projekte zu diesen Themen und viele neue Erkenntnisse

  z. B. zum Thema Lebensdauer der Batterie
- Niedriger SoC führt zu längerer Lebensdauer
- „Tiefe“ Zyklen führen zu rascher Alterung




s., vol. 248, pp. 839–851, 2014