

Klima- und Energie-  
Modellregionen

Wir gestalten die Energiewende

Bezirk Perg

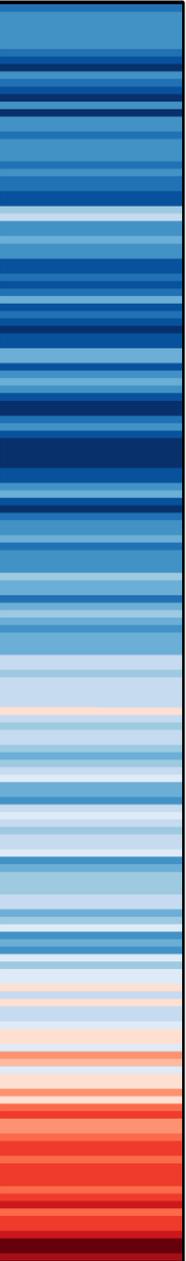


## **Bidirektionales Laden – Ein Blick in die Zukunft!**

Informations- und Diskussionsabend

Container, Eggersdorferstraße 10, 3300 Amstetten

09. November 2023



## Kurt Leonhartsberger

### FH Technikum Wien

- Aufbau und Leitung Kompetenzfeld und F&E Schwerpunkt Renewable Energy Systems
- Bachelor- und Master-Studium „Erneuerbare Energie“ > 300 Studierenden
- Schwerpunkt: angewandte F&E auf dem Gebiet der Erneuerbaren Energie mit etwa 40 nationalen und europäischen Forschungsprojekten
- Politikberatung z. B. Marktstatistik Erneuerbare Österreich, Speicherstrategie,...
- aktive Mitarbeit in nationalen und internationalen Arbeitsgruppen

### neoom

- Chief Product Officer
- zuständig für Hardware, Software und Digital Services

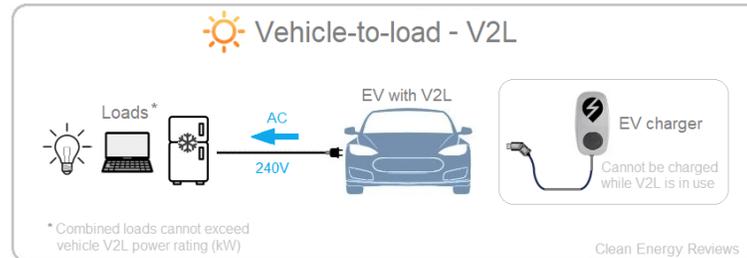
### seit 09/2023

- Geschäftsführung KEM Bezirk Perg
- Forschung, Entwicklung und unabhängige Beratung



## Bidirektionales Laden - Das Elektroauto als Stromspeicher

### Vehicle-2-Load

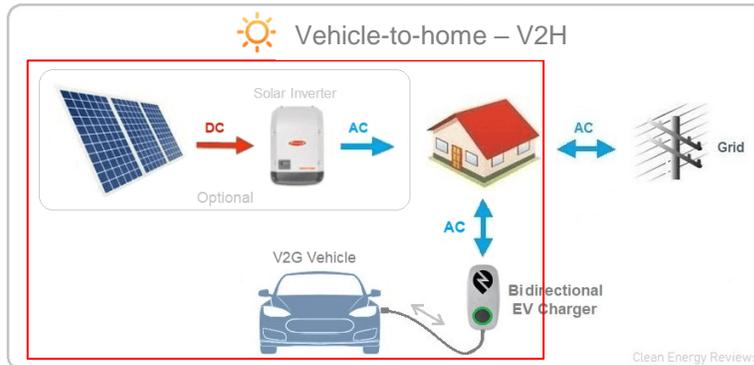


- Laden von externen Geräten über Steckdose
- über Steckdose im Fahrzeug oder V2L-Adapter
- mit ca. 3,6 kW (vereinzelt bis zu 9,6 kW z. B. beim Ford F-150)

Quelle bzw. mehr Informationen:

<https://www.cleanenergyreviews.info/blog/vehicle-to-load-v2l-explained>

### Vehicle-2-Home

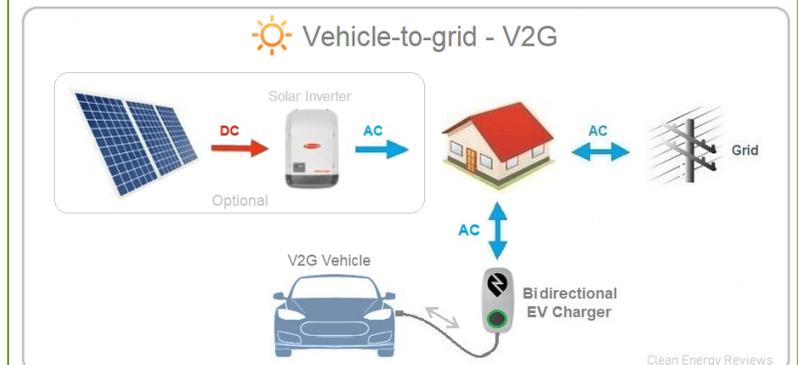


- Versorgung des Haushaltes
- über bidirektionale Ladestation (netzgekoppelt)
- mit 11 bzw. 22 kW
- theoretisch auch notstromfähig

Quelle bzw. mehr Informationen:

<https://www.cleanenergyreviews.info/blog/bidirectional-ev-charging-v2g-v2h-v2l>

### Vehicle-2-Grid



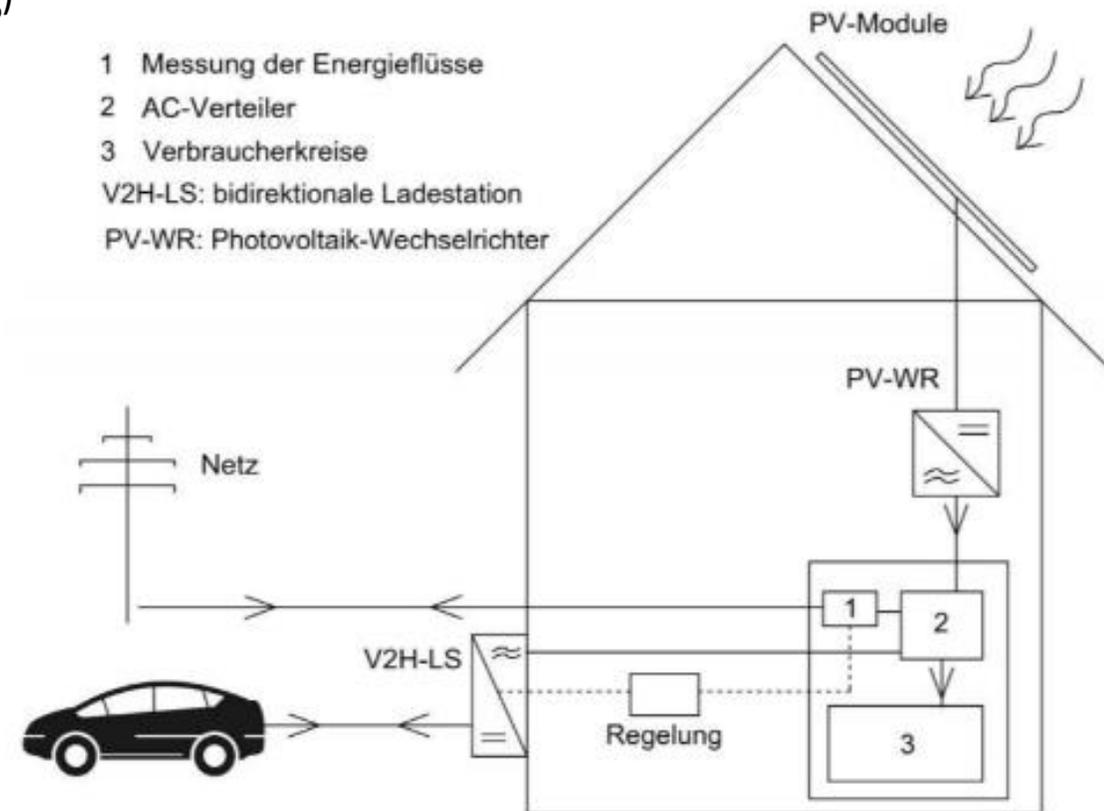
- V2Home + Einspeisung ins Netz

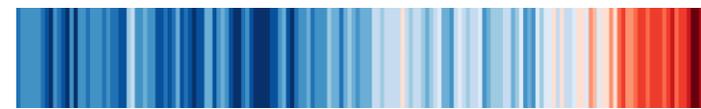
Quelle bzw. mehr Informationen:

<https://www.cleanenergyreviews.info/blog/v2g-explained-vehicle-to-grid-benefits>

## Anforderungen

- Elektroauto mit Chademo + Freischaltung dieser Funktion oder Elektroauto mit CCS + ISO15118-20 + Freischaltung dieser Funktion
  - bidirektionale Ladestation mit ISO15118-20 (ready ist nicht genug) inkl. aller rechtlichen Anforderungen z. B. VDE4105, ENS,...
  - übergeordnetes Energiemanagementsystem (ModBus, OCPP) teilweise in Ladestation integriert
- Vorsicht, wenn 2. EMS vorhanden





## Erste (marktreife) Produkte verfügbar

### Elektroautos

- Nissan Leaf (ab Baujahr 2018) sowie weitere Modelle von Nissan
- einzelne Modelle von VW, Skoda Enyaq, Volvo EX90 (in der Regel „nur“ vorbereitet)
- mehr Information unter <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/info/bidirektionales-laden>

### Wallboxen

- Ambibox
- Nissan / AME (aus Projekt i-rezept)
- EVTEC
- sowie weitere Produkte von unterschiedlichen Herstellern z. B. Smartfox, WALLBOX Quasar, Ionix, OpenWB, alpitronics, Solaredge,...

ABER...

## Herausforderungen

- Elektroautos mit Chademo werden weniger
- Elektroautos mit CCS in der Regel „nur“ vorbereitet
- Hersteller Ladestationen von Ladestationen werben mit V2H / V2G, jedoch Produkte meist „nur“ ISO-15118-20 ready bzw. fehlt der Funktionsnachweis
- Kein klares Commitment der Autohersteller: Henne-Ei-Problem
- daraus unklare Situation bezüglich Garantie und Alterung

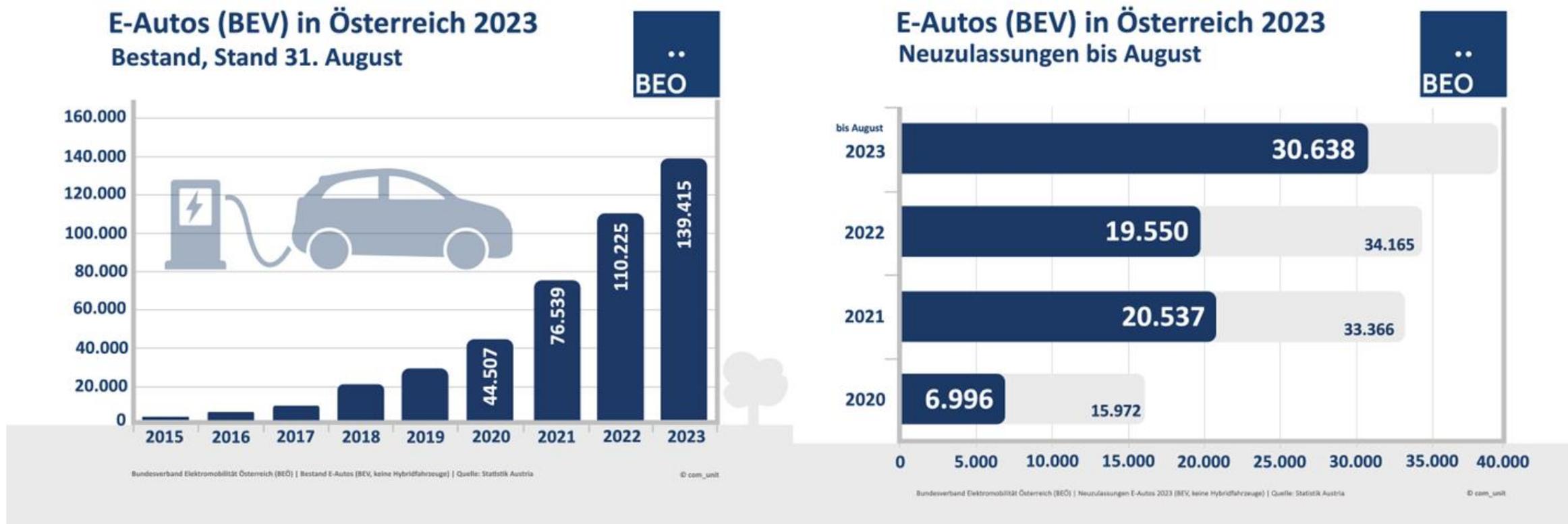
## Stichwort Alterung

- aus 2022 Impact Report
- nur für Model S und X
- Model 3 und Y bis zu 20 % bei ca. 125.000 km



Quelle: <https://electrek.co/2023/04/25/tesla-update-battery-degradation/>

## Potenziale



Entwicklung der Elektromobilität in Österreich (links) sowie Neuzulassungen (rechts)

## Potenziale

### Nissan Leaf

- mit 40 kWh Batterie,
- Entladung bis 30 % möglich
- 11 kW Be- und Entladeleistung

Gesamtkapazität: 3.904 MWh

Gesamtleistung: 1.534 MW

### Skoda Enyaq

- mit 77 kWh Batterie
- Entladung bis 20 % möglich (Annahme)
- 22 kW Be- und Entladeleistung (Annahme)

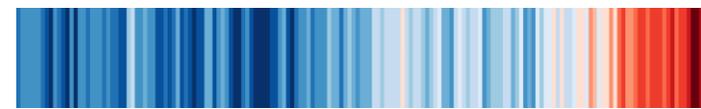
Gesamtkapazität: 8.588 MWh

Gesamtleistung: 3.067 MW

### Im Vergleich

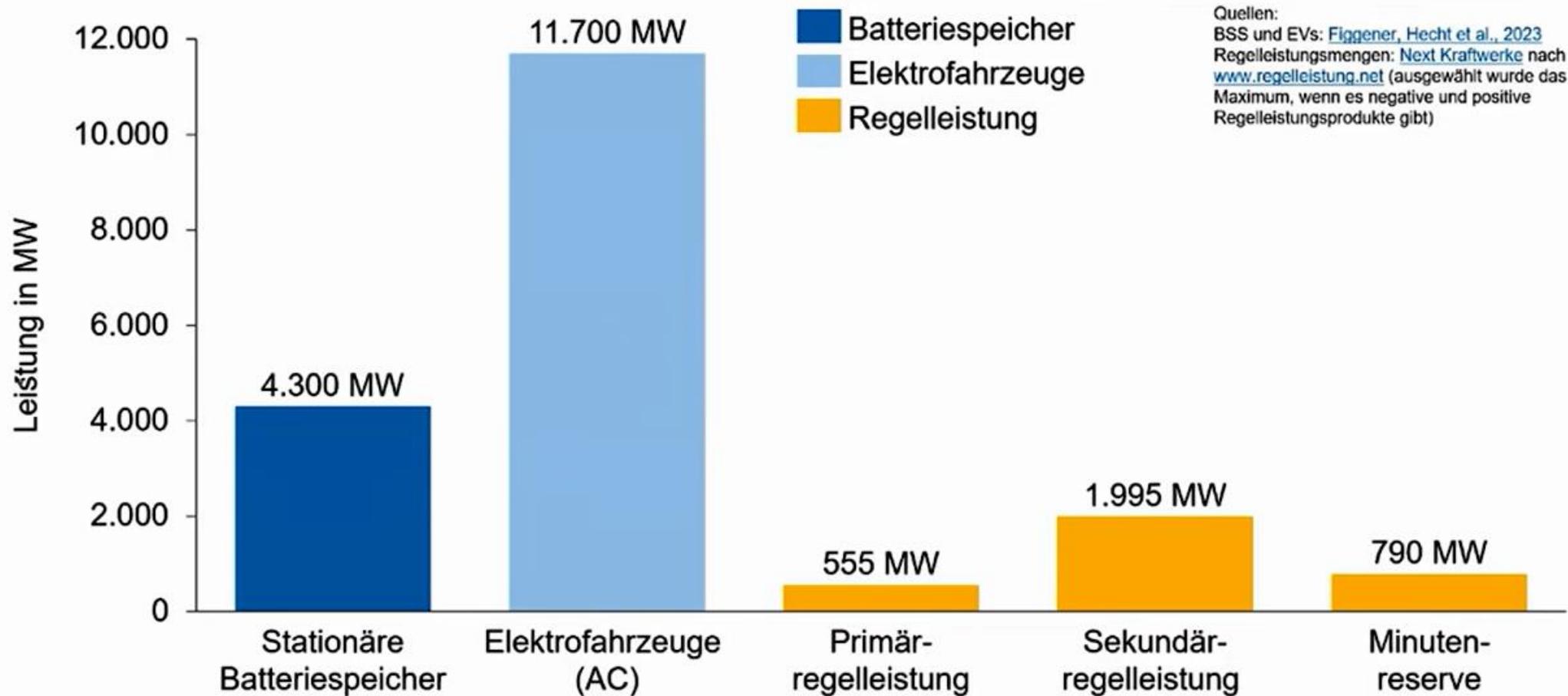
- Pumpspeicherkraftwerke Gesamtleistung: 6.685 MW (bis zu 46 % durch Bestand)
- Gesamtverbrauch Österreich pro Tag: 172.603 MWh (bis zu 5 % durch Bestand)
- Gesamterzeugung Österreich pro Tag: 10.411 MWh (bis zu 83 % durch Bestand)



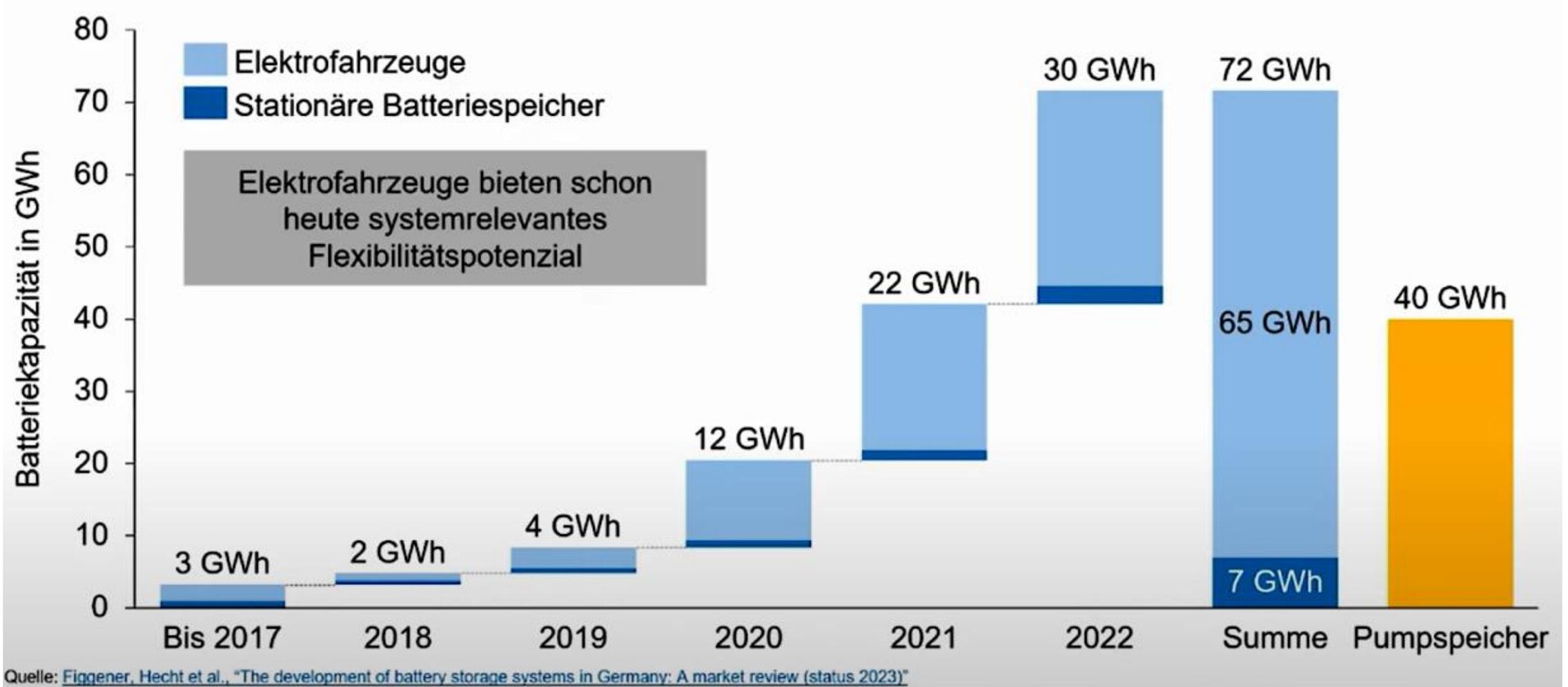


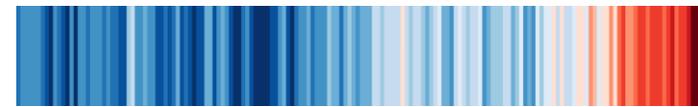
## Potenziale

### Batterieleistung im Vergleich (2022)

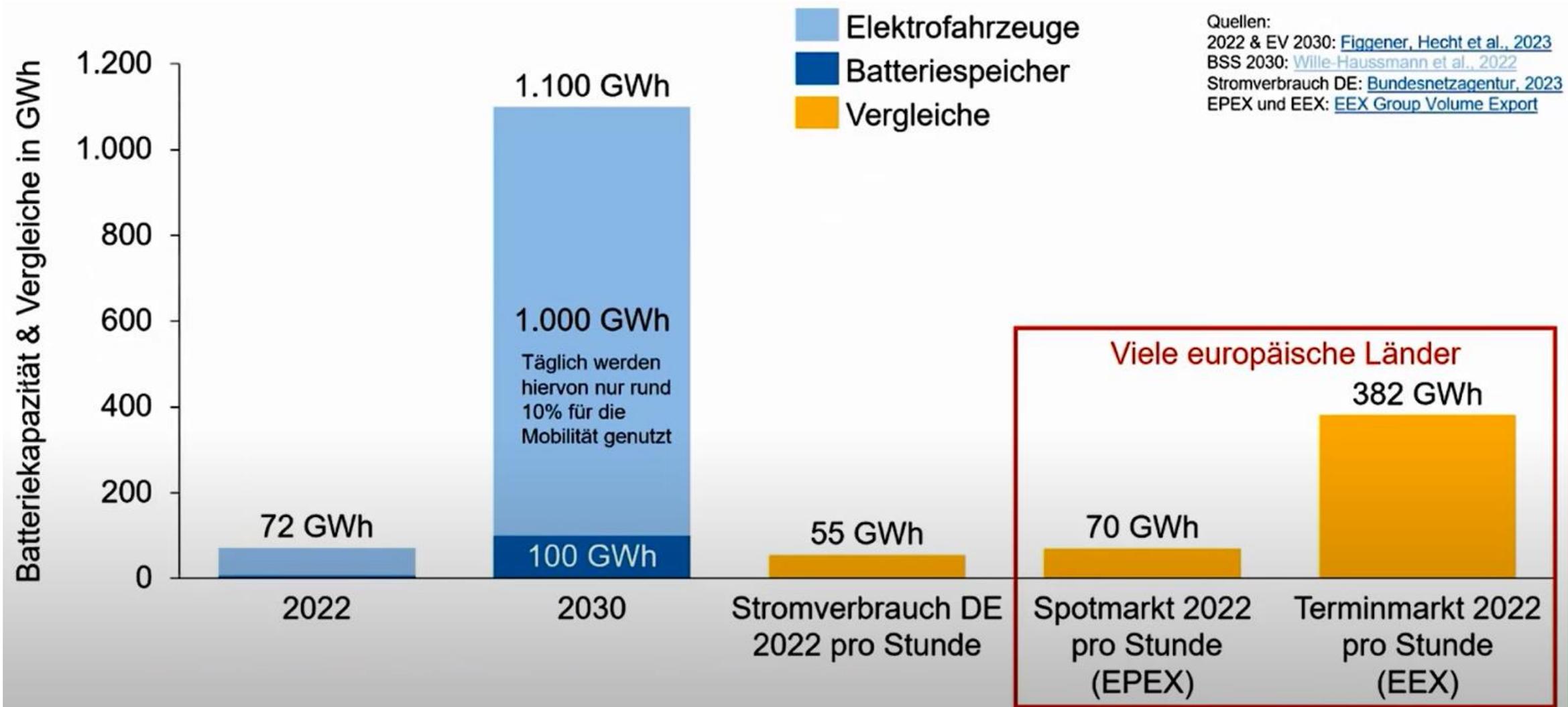


## Potenziale



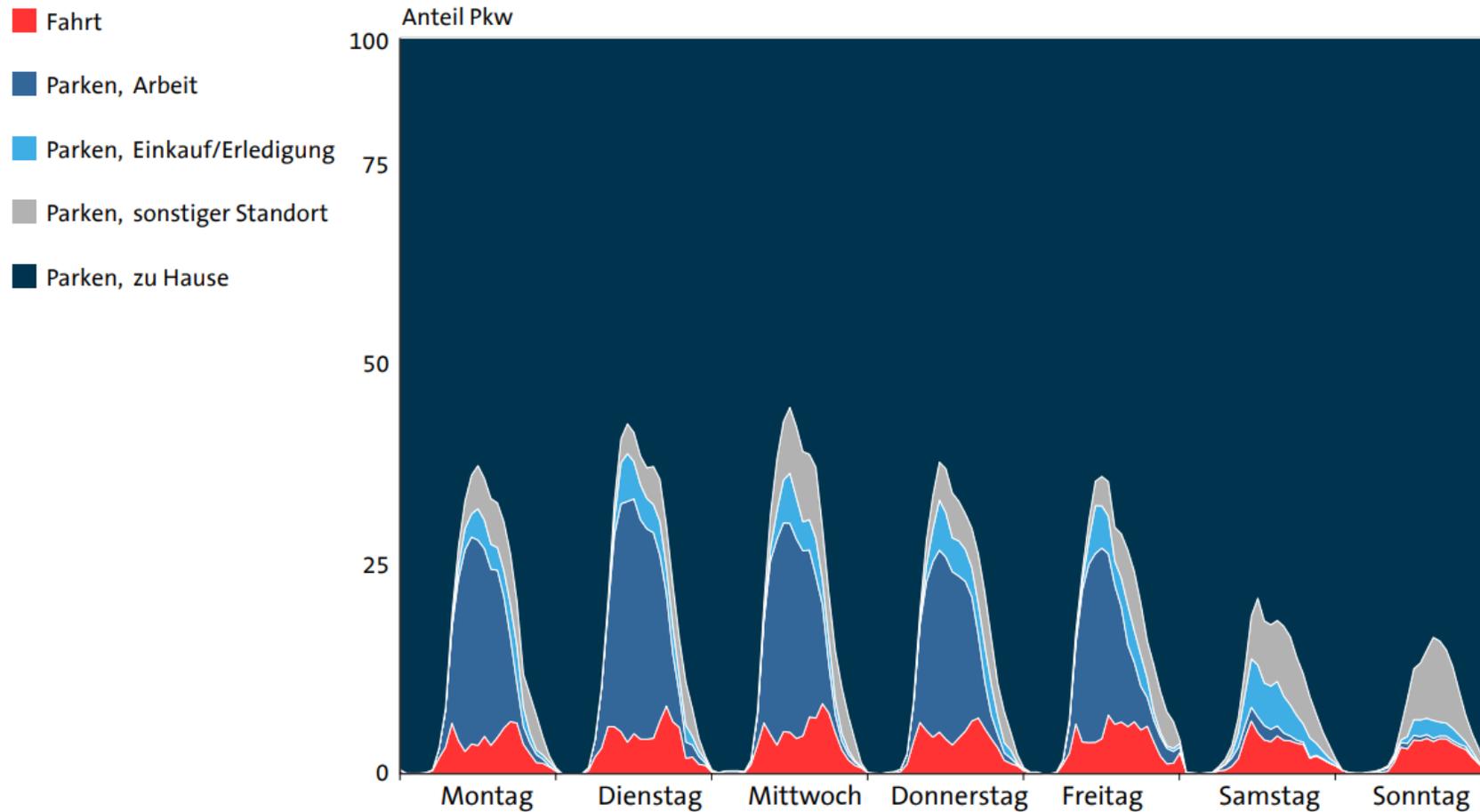


## Potenziale



## Potenziale

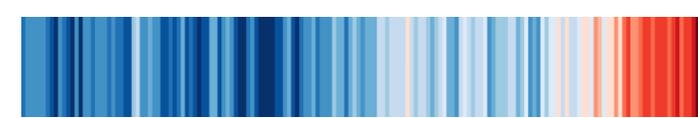
### Anteil Pkw aus Privathaushalten nach Standort im Wochenverlauf



### Mobilität in D - Ergebnisbericht

- 97 % Stehzeiten
- davon 20 h / Tag zuhause
- < 9 % der PKWs sind gleichzeitig unterwegs
- ca. 75 % haben einen Stellplatz am Privatgrundstück

... und ja, wir brauchen auch Lösungen für Unternehmen, Pendlerparkplätze,...

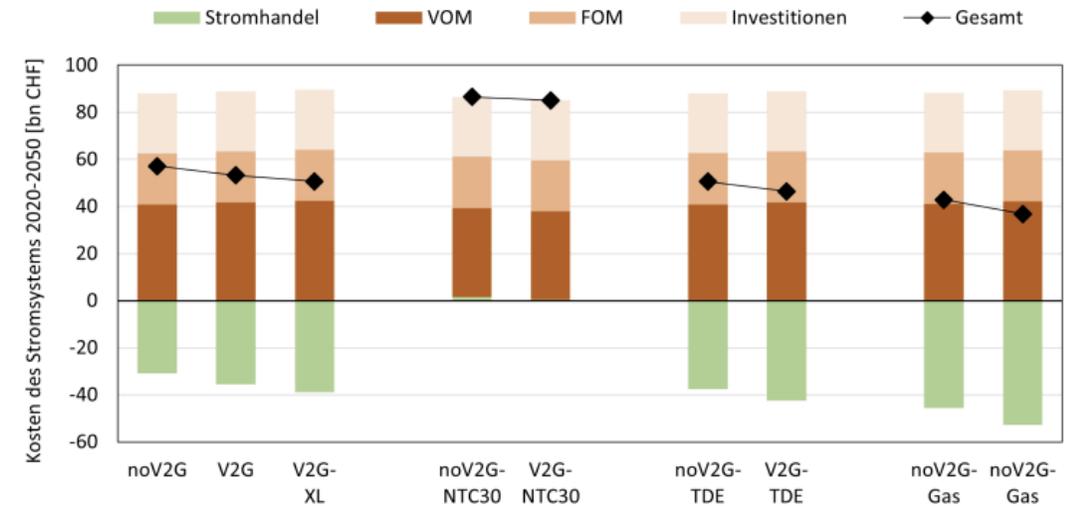


## Vehicle-to-grid in Switzerland

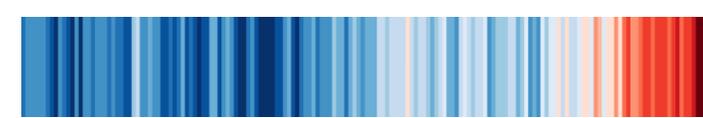
Zentrales Ergebnis: bei intelligenter Integration sinken Stromkosten um 1,7 bis 6,6 Mrd. (2 bis 14 %) ohne Berücksichtigung der Kosten für den benötigten Ausbau des Übertragungs- und Verteilnetzes

### Vorteile

- Bessere Verwertung von EE Strom und weniger EE-Abregelung
- Nutzung von Marktpreisunterschieden (Stunden, Tage)
- Vermeidung von Kraftwerken basierend auf fossilen Brennstoffen



Kosten des Stromsystems von 2020 bis 2050 für die Referenzszenarien und die vier Sensitivitätsanalysen. VOM steht hier für die variable Betriebs- und Unterhaltskosten, FOM für die fixen Betriebs- und Unterhaltskosten.



## Projekt „StorEbility“

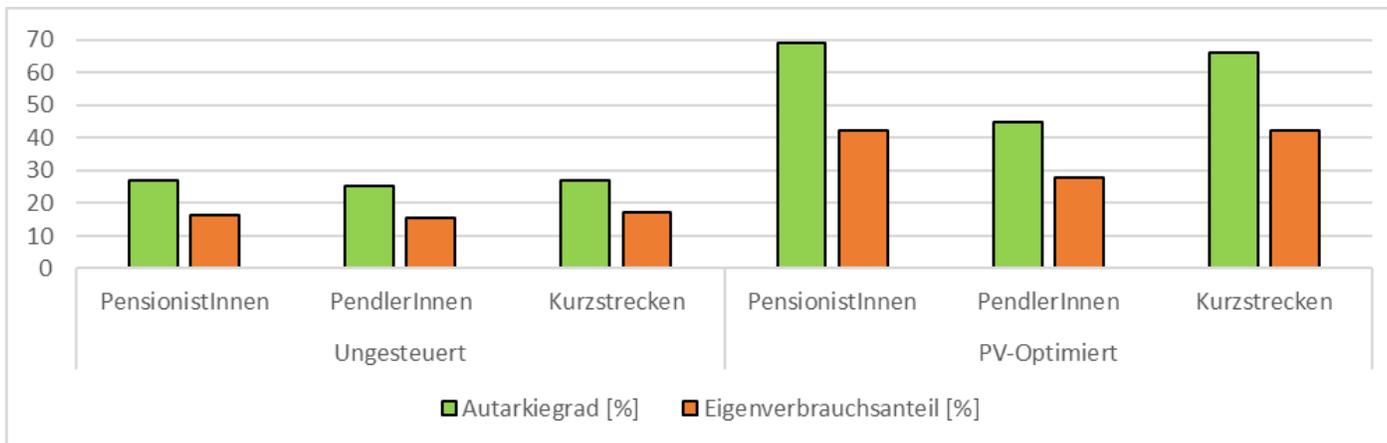
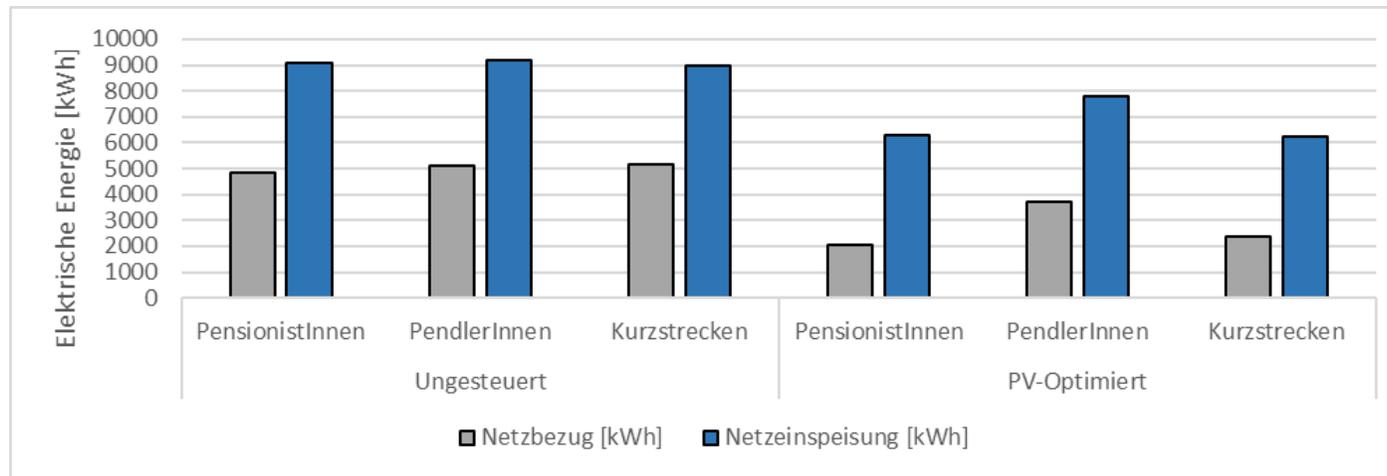
- Theoretische Potenziale erheben
- Praxistest bei einem privaten Haushalt und einem Autohaus in OÖ



Quelle: <https://www.tips.at/nachrichten/perg/wirtschaft-politik/555961-erfolgreiche-pionier-arbeit-im-bereich-emobilitaet-oesterreichs-erste-bidirektionale-ladestationen-machen-in-strudengau-gemeinde-autos-zu-fahrenden-stromspeichern#images>

Simulation von 18 verschiedenen Szenarien mit bidirektionalem Laden mit 2 verschiedenen Haushalten mit PV-Anlage

- 3 verschiedene Bewirtschaftungsformen: ungesteuert, PV-optimiert, Peak Shaving
- 3 verschiedene Mobilitätsprofile: Kurzstrecke, PendlerIn, PensionistIn



### Ergebnisse

- PensionistInnen- und Kurzstrecken Fahrzeug in der Regel immer vollständig geladen
- PendlerInnen-Fahrzeug unter Tags selten zuhause
- Bidirektionales Laden ideal für PensionistInnen und Kurzstrecke

## Ergebnisse der Diplomarbeit von Lukas Strasser, FH Technikum Wien

- Fahrprofil hat einen entscheidenden Einfluss auf die Amortisationszeit von V2H-Systemen
- Bei hohem solarem Überschuss sinkt der Einfluss des Fahrprofils, bereits beim Fahrprofil „Pendler“ kann das EV ausreichend geladen werden, eine erhöhte Verfügbarkeit des EV durch das Fahrprofil „Zweitauto“ führt lediglich zu einer schnelleren Vollladung der Batterie, wodurch der Überschuss wiederum eingespeist werden muss.
- Speziell bei NutzerInnen mit hohem Stromverbrauch, verbunden mit geringen solaren Überschüssen, ist ein V2H-System nur bei der Verwendung des EV als Zweitauto zu empfehlen. Erzeugt die Photovoltaikanlage über das Jahr hinweg allerdings deutlich mehr Energie, als der Haushalt verbrauchen kann, muss weniger Rücksicht auf das Mobilitätsverhalten genommen werden.

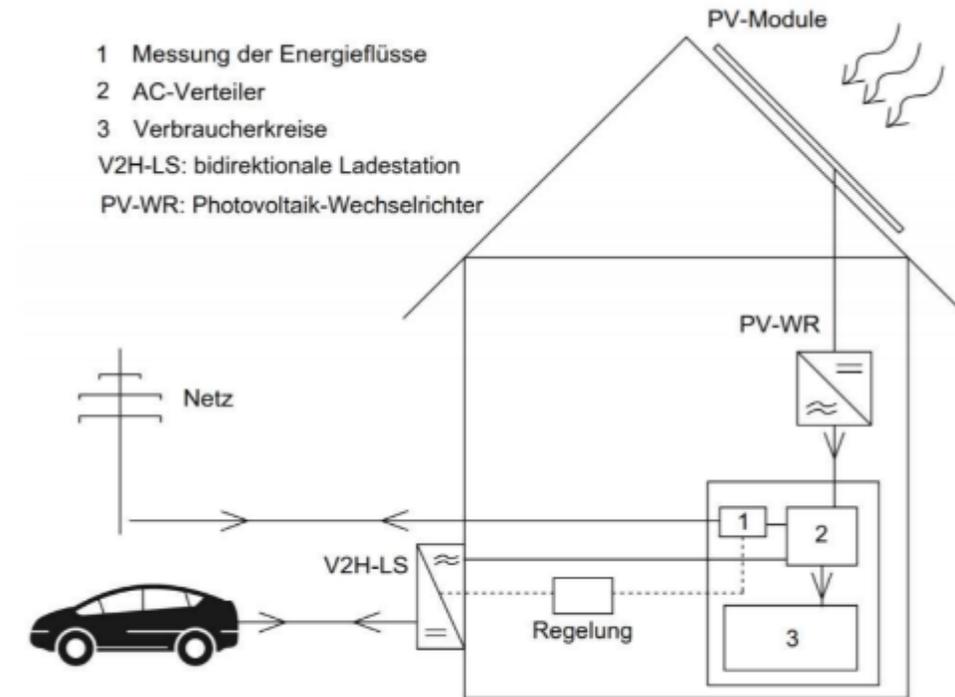
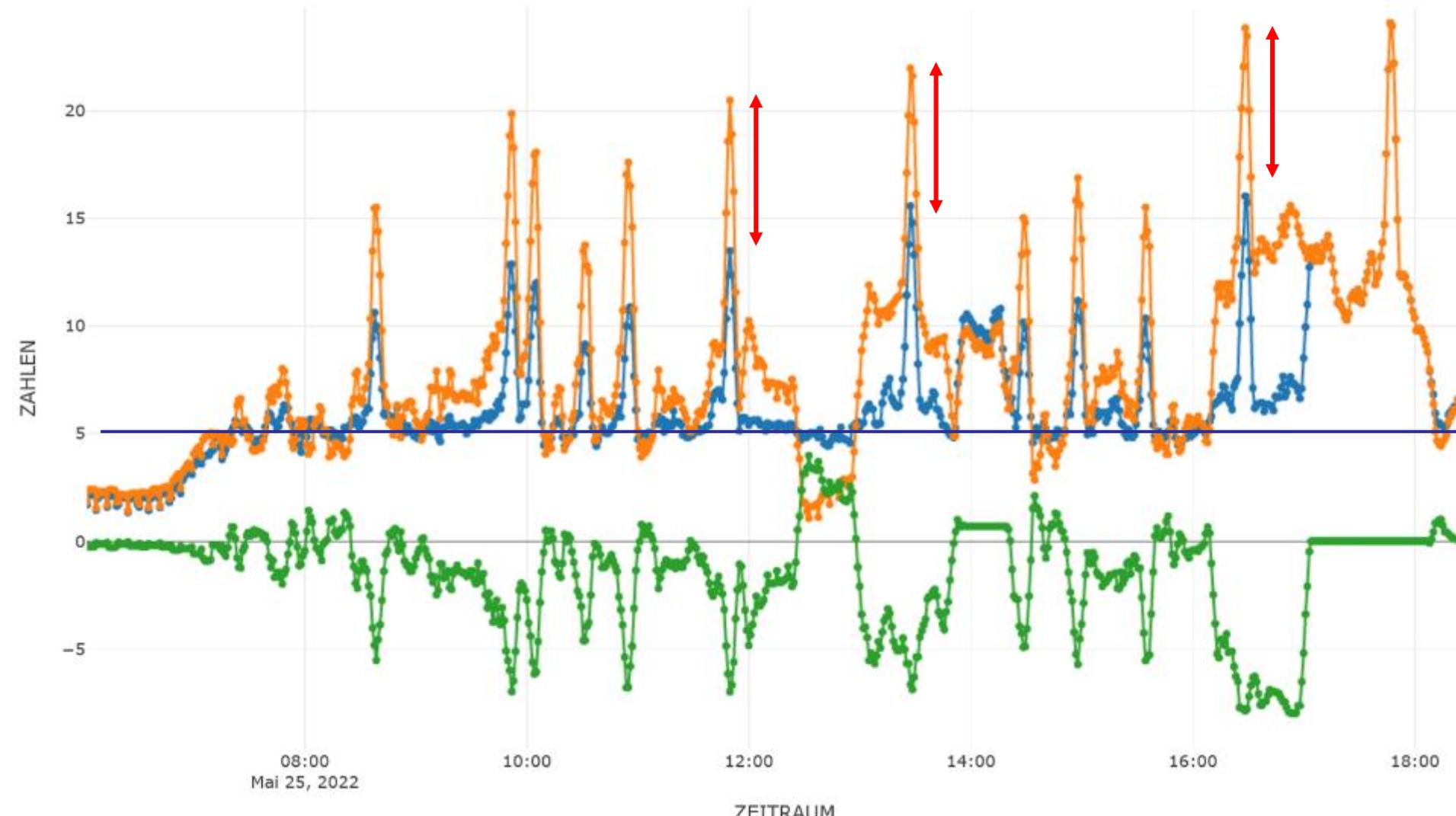


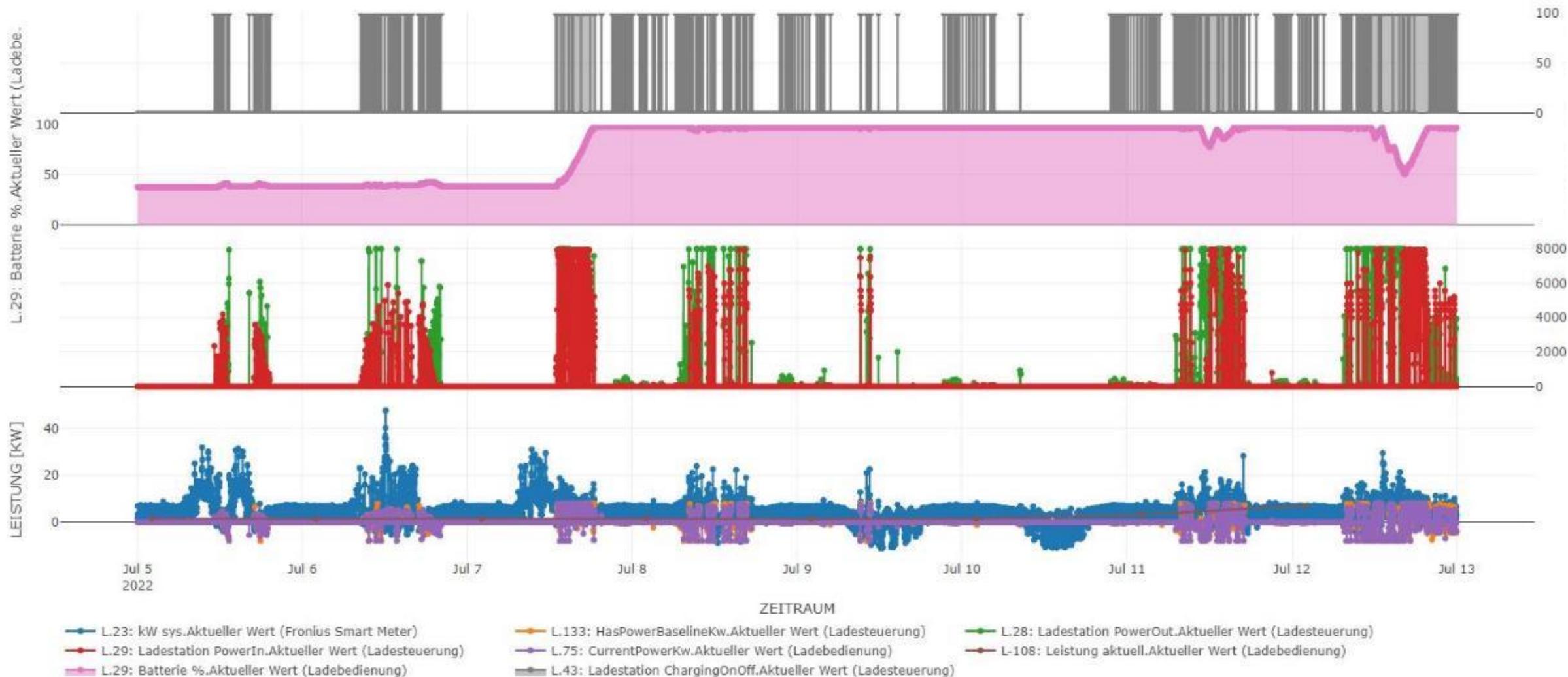
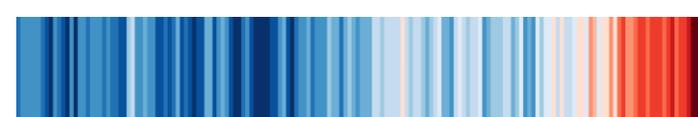
Abbildung 1: Komponenten eines Vehicle-to-Home Systems (eigene Darstellung)

**Rahmenbedingungen:**

- Limit 5 kW
- max. Lade-/Entladeleistung 7 kW



— Netzbezug (ohne Ladestation) — Netzbezug (mit Ladestation) — Ladeleistung



## Projekt „i-rEzEPT“

- Forschungsprojekt in Deutschland mit Nissan, Bosch sowie Fraunhofer-Instituten IAO und IFAM
- Förderung 2,4 Millionen Euro
- Ausstattung von 13 EigenheimbesitzerInnen in Deutschland mit PV mit LEAF und einer bidirektionalen Ladestation
- mehr Informationen: <https://germany.nissannews.com/de-DE/releases/release-95049f6c395212ac6d0ccf726f034c47-v2g-projekt-i-rezept-uberzeugt-mit-erster-zwischenbilanz>



## Bidirektionales Laden - Massentauglich?

### Umfrage Projekt SCALE

- 3.000 FahrerInnen von Elektroautos in Europa
- Hohes Interesse an V2X
- 8 out of 10 TeilnehmerInnen haben Bedenken  
z. B. hinsichtlich Batteriealterung, Kontrollverlust und (zu) geringe Incentivierung

### Umfrage eon

- Umfrage unter 1.500 HausbesitzerInnen mit Elektroauto und Photovoltaik-Anlage durch Marktforschungsinstitut Civey
- 77 % bzw. 84 % (ohne PV bzw. mit PV) würden V2H nutzen
- 65 % würden auch V2G nutzen

### Wofür würdest du die V2X Funktion nutzen?

	Norway	The Netherlands	Portugal	Hungary	Poland	Austria	Slovenia
Power my home when I want to	15%	53%	37%	47%	59%	67%	58%
Power my home when electricity from the grid is expensive	33%	57%	36%	42%	47%	40%	53%
Power my home when the grid is unstable	19%	35%	21%	51%	54%	46%	65%
Power the EV of another person	13%	14%	20%	20%	21%	16%	24%
Give electricity back to the grid to contribute to a stable energy network	11%	45%	16%	26%	22%	36%	34%
Give electricity back to the grid if I received financial compensation	29%	50%	36%	40%	32%	49%	55%
Power my caravan, electric BBQ, portable refrigerator, or similar additions I have for my road trip activities	27%	21%	19%	25%	29%	25%	29%
None of these options seem very relevant to me	35%	8%	19%	11%	6%	7%	3%

## Mehr zum Thema Bidirektionales Laden

### Innovationscamp „Vehicle-to-Grid to Market“

- Aus- und Weiterbildung im Bereich Bidirektionales Laden im Umfang von ca. 40 h

### V2GgoesPublic

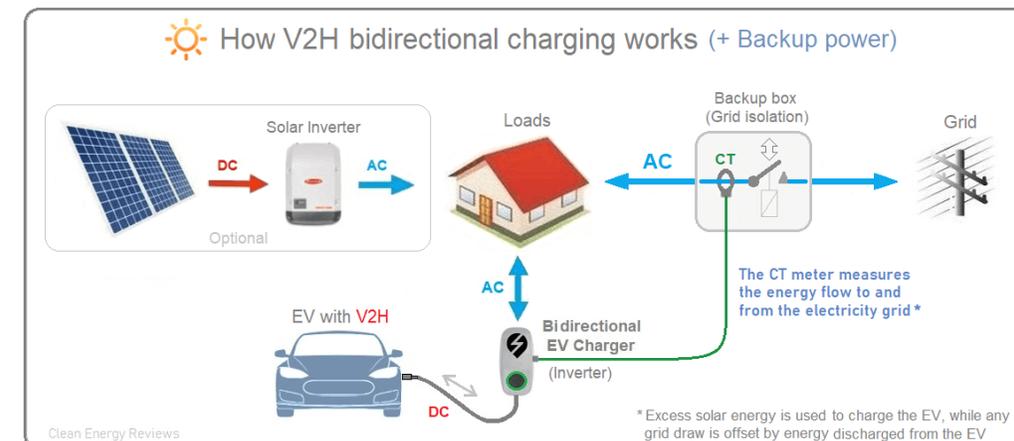
- Analyse ausgewählter bidirektionaler Ladestrategien (z. B. flexible Tarife, Reduktion von Einspeisespitzen bis hin zu 0-Einspeisung) in der Praxis
- Validierung der technischen Machbarkeit einer bidirektionalen Ladestation im Falle eines Blackouts zur Notstromversorgung beizutragen (als Alternative oder ergänzend zu notstromfähigem Stromspeicher)

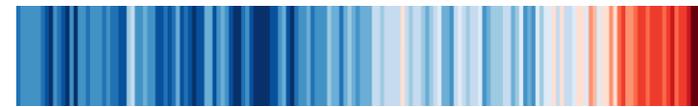
### Storebility2Market

- Demonstration der technischen Machbarkeit von 3-5 verfügbaren bidirektionalen Ladestationen in der Praxis
- Entwicklung von Lösungen gemeinsam mit Unternehmen wie eine optimale zukünftige Nutzung der Elektromobilität aussehen könnte

### Vehicle-to-Grid to Market

- Grundlagen und Rahmenbedingungen Elektromobilität und V2X
- Innovative Technologien und Systemarchitektur für V2G-Anwendungen
- (Flexibilitäts)Potenziale, Prozesse und Geschäftsmodelle für V2X
- Akzeptanz und Nachhaltigkeit als Grundlagen erfolgreicher Geschäftsmodelle im Bereich V2X





**Kontakt:**

Kurt Leonhartsberger

Mobil 0676 970 1986

Mail [kurtleonhartsberger@gmail.com](mailto:kurtleonhartsberger@gmail.com)