



## Vehicle-to-Grid

Mit E-Mobilität die Energiewende beschleunigen



# Übersicht

- **Vorstellung**
- **E-Mobilität und Energiewende**
- **Vehicle-to-Grid: AC und DC**
- **Fazit**



Gegründet 2020 in Mainz  
50+ Menschen in 6 Ländern



**TUNESIEN**  
**USA**  
**UKRAINE**  
**SERBIEN**  
**INDIEN**  
**MAINZ**





## Entwicklungs-Teams

- Hardware
- Software
  - Cloud-Portal  
(Installation, Betrieb, Abrechnung, Service etc.)
  - App
- KI-basiertes Lade- und Energiemanagement

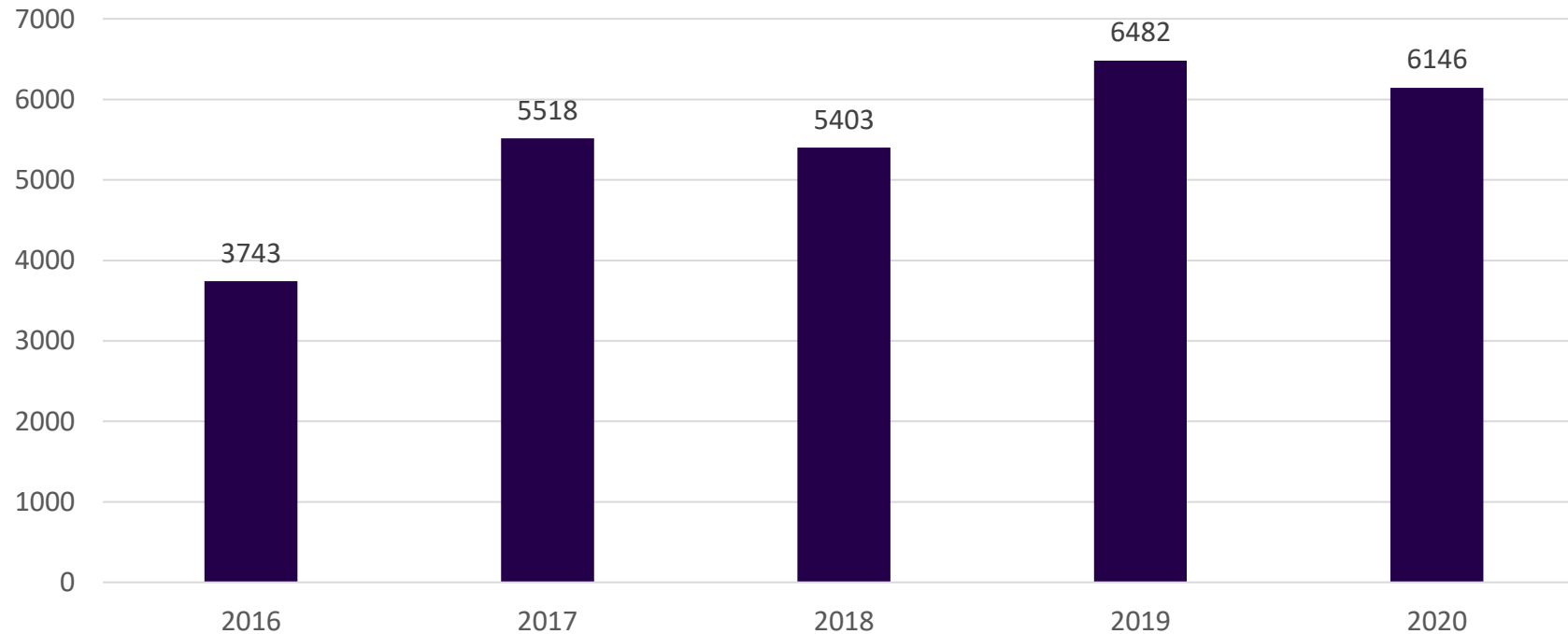


# Vision: 100 % Erneuerbare Energien



- Schneller Klimaschutz
- Niedrige Strompreise
- Mehr Energiesicherheit

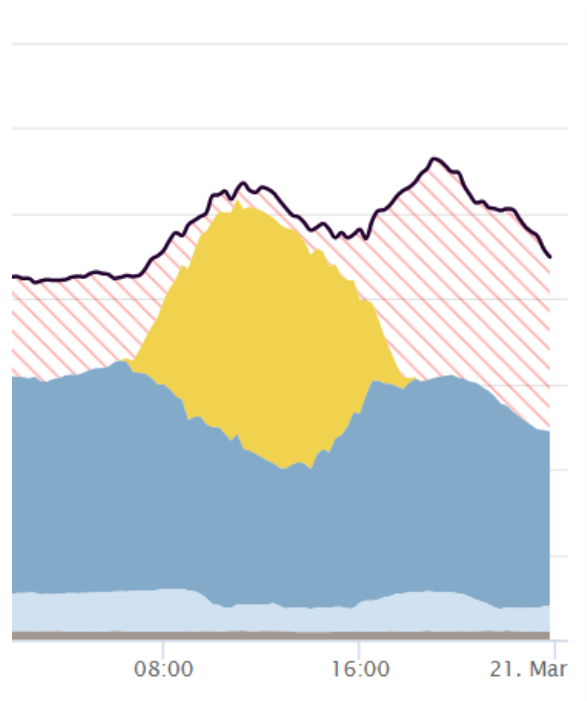
# Energiewende braucht Speicher



Abregelung Erneuerbarer Energien aufgrund von Netzengpässen (in GWh)

6 TWh = Jahresbedarf für 2 Mio. E-Autos

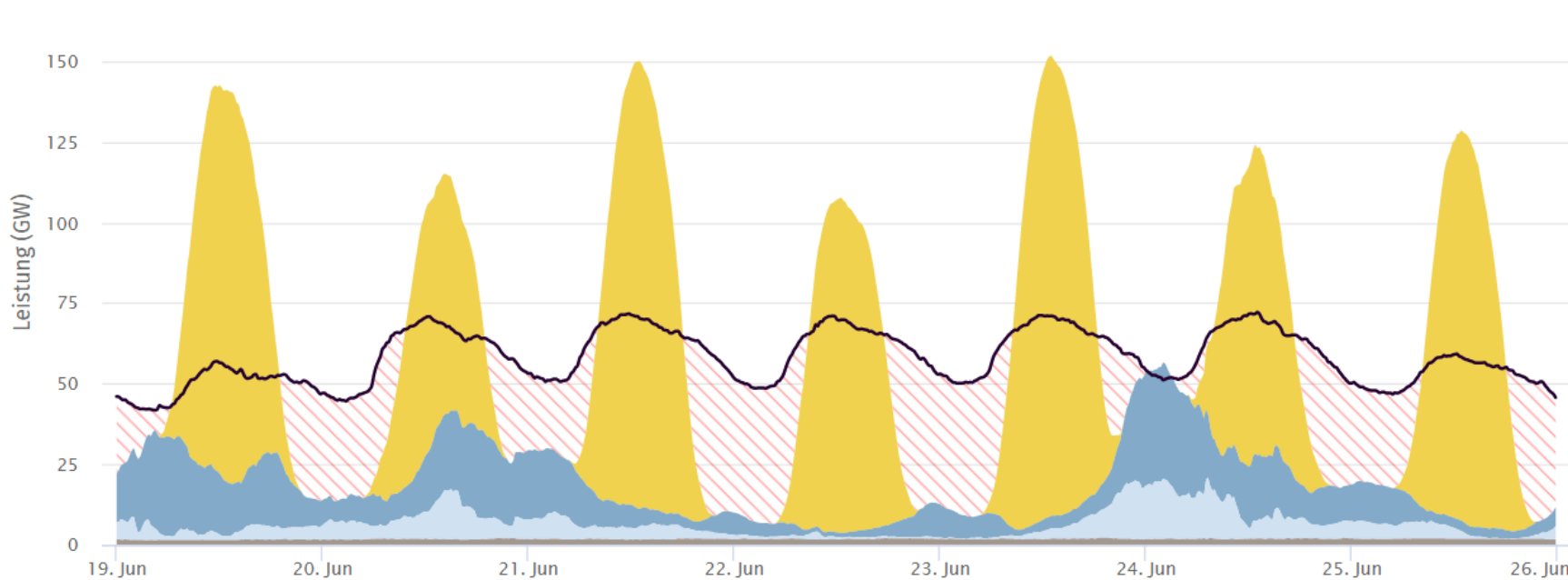
# Energiewende braucht Speicher



20. März 2022

**Abregelung Windenergie**  
ca. 10 GW in der Spitze

# Energiewende braucht Speicher



**Projektion 2030**  
96 TWh Überschuss an  
Ökostrom pro Jahr

## Speicher sichern Versorgung und Wirtschaftlichkeit

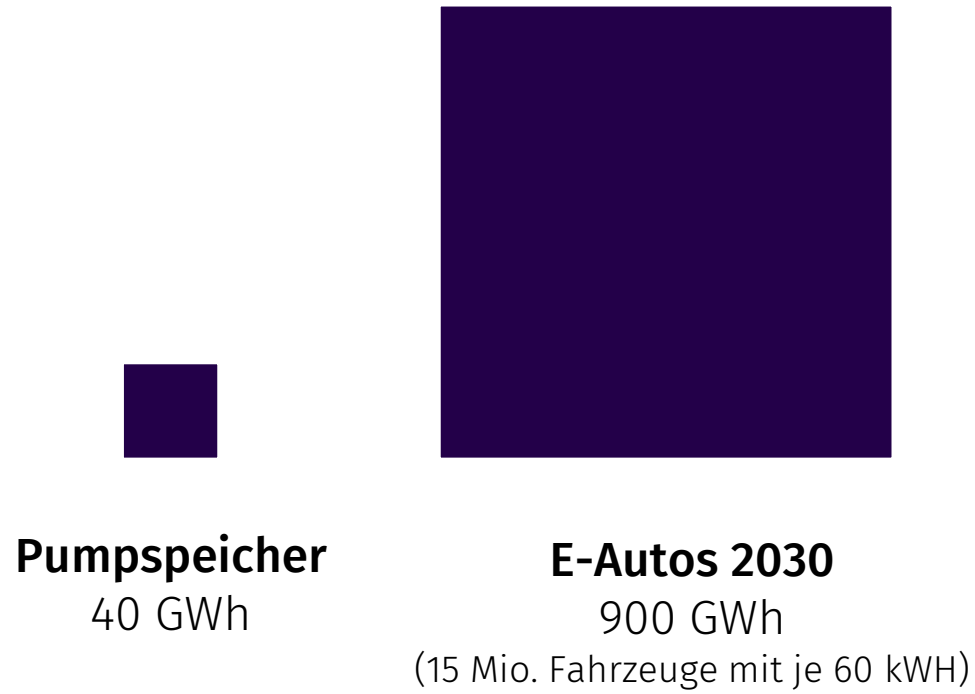


# Speicher heute

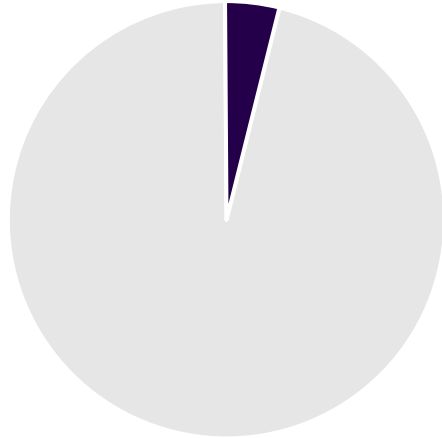


Fotos: Dr.G.Schmitz, Saulelis  
([CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/))

# Riesiger Speicher ...



# ... größtenteils ungenutzt

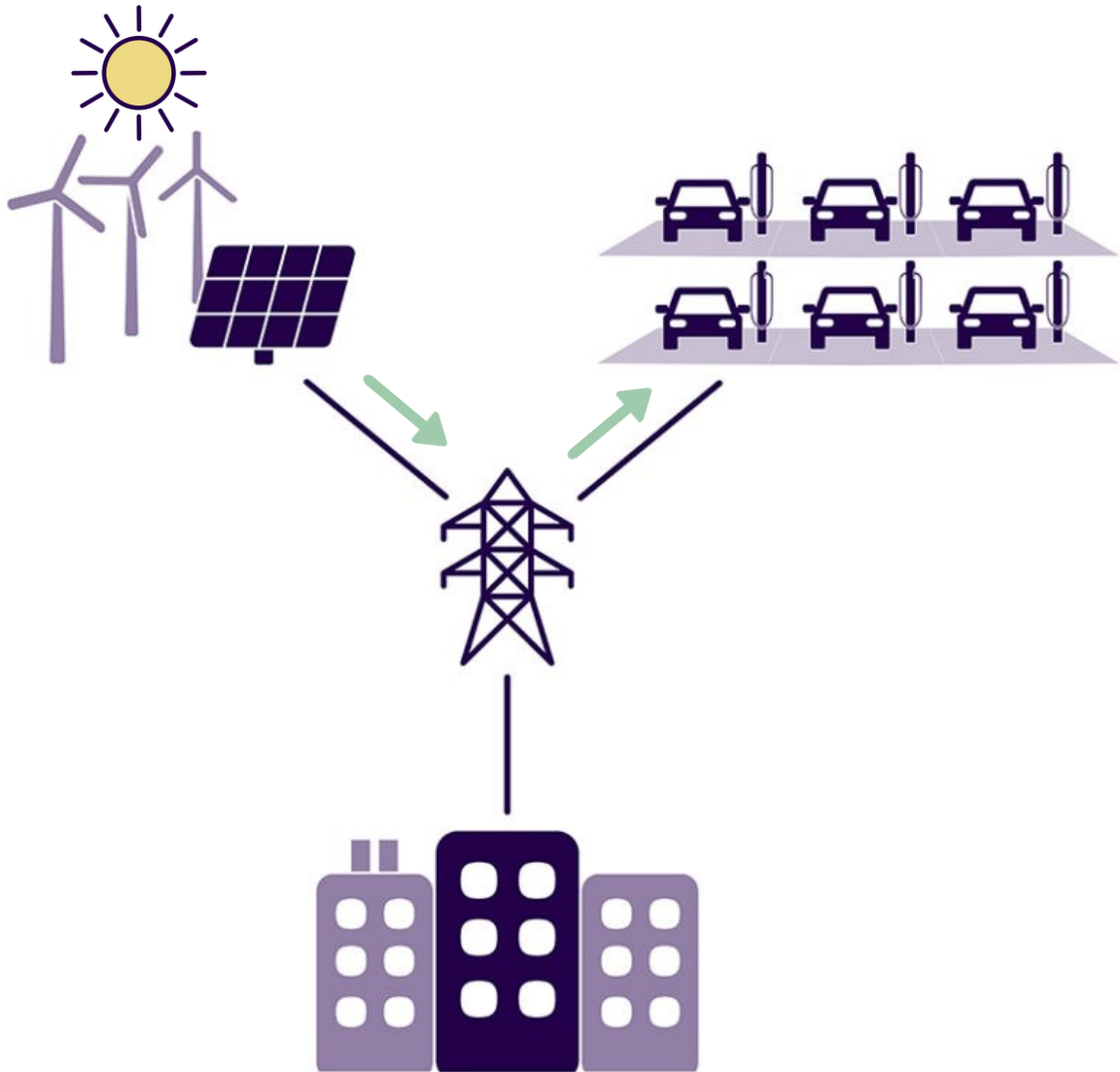


**96 % der Zeit**  
sind Autos ungenutzt



**8,5 % der Speicherkapazität**  
für tägliche Strecke  
(30 km Strecke, 17 kWh / 100 km, 60 kWh Akku)

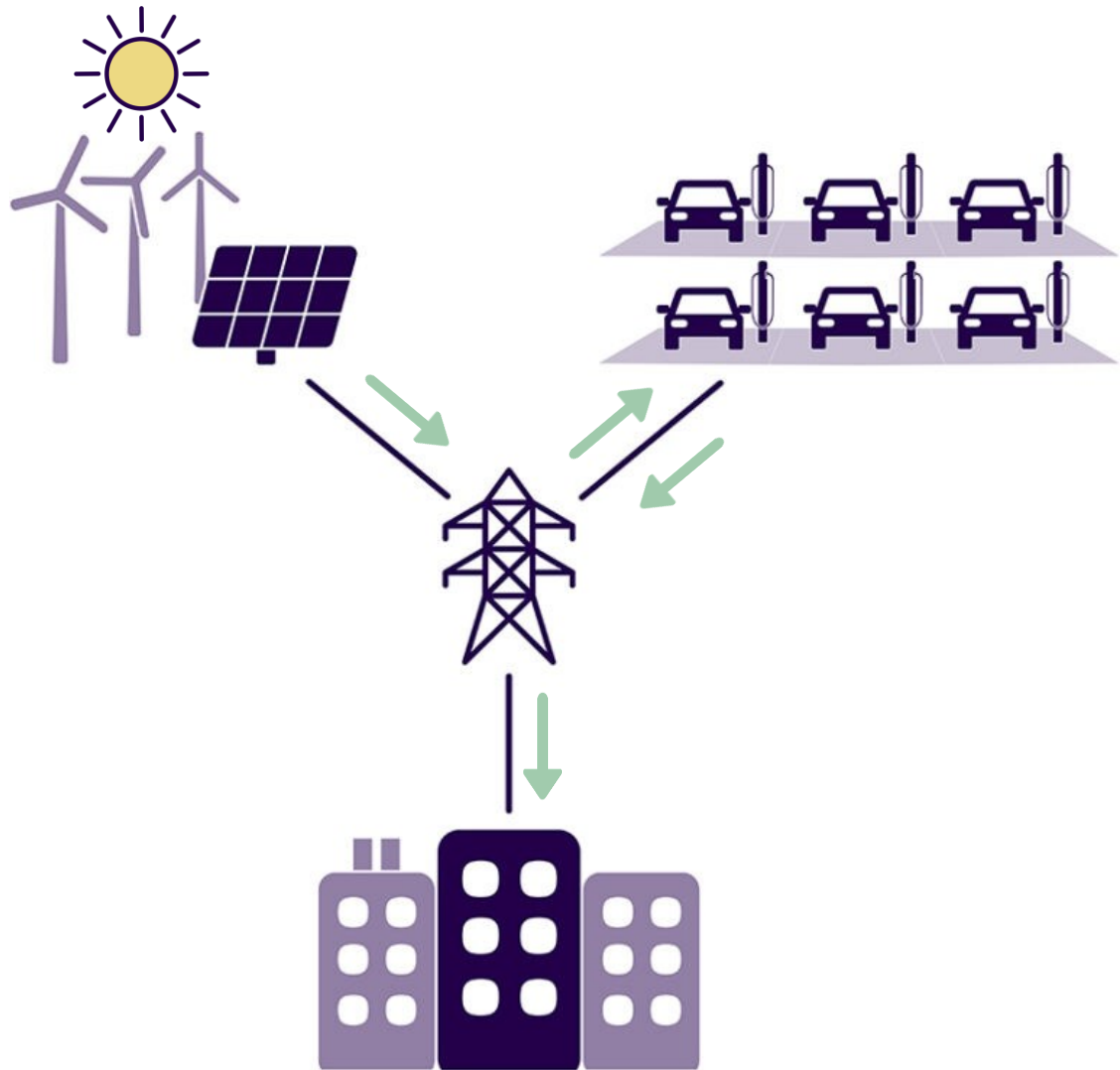
# Mehr Ökostrom



## Schritt 1: Smart laden

- Faktor Zeit nutzen
- Mehr Ökostrom im Auto

# Mehr Ökostrom



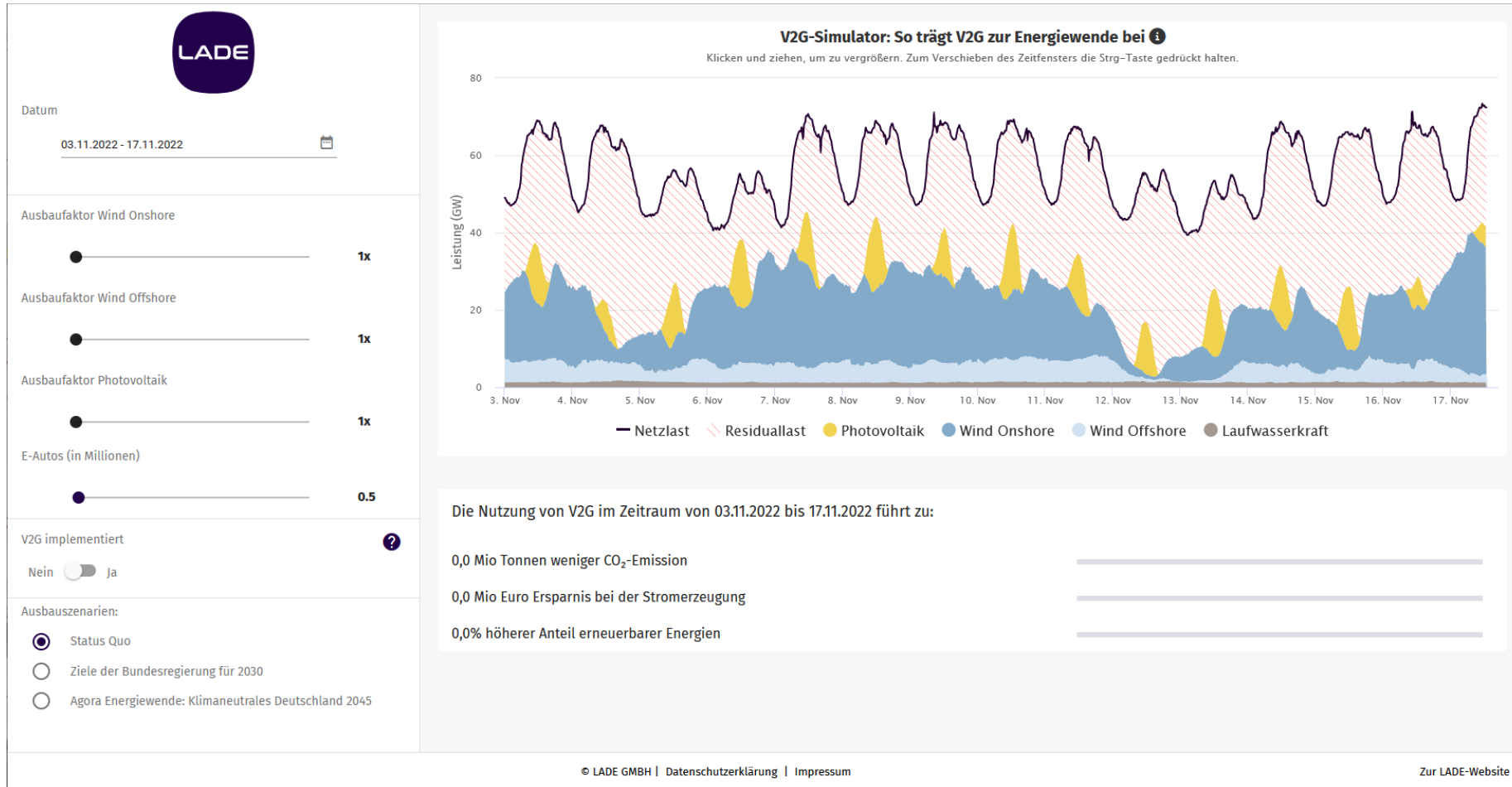
## Schritt 1: Smart laden

- Faktor Zeit nutzen
- Mehr Ökostrom im Auto

## Schritt 2: Vehicle-to-Grid

- Strom zwischenspeichern
- Mehr Ökostrom im Netz

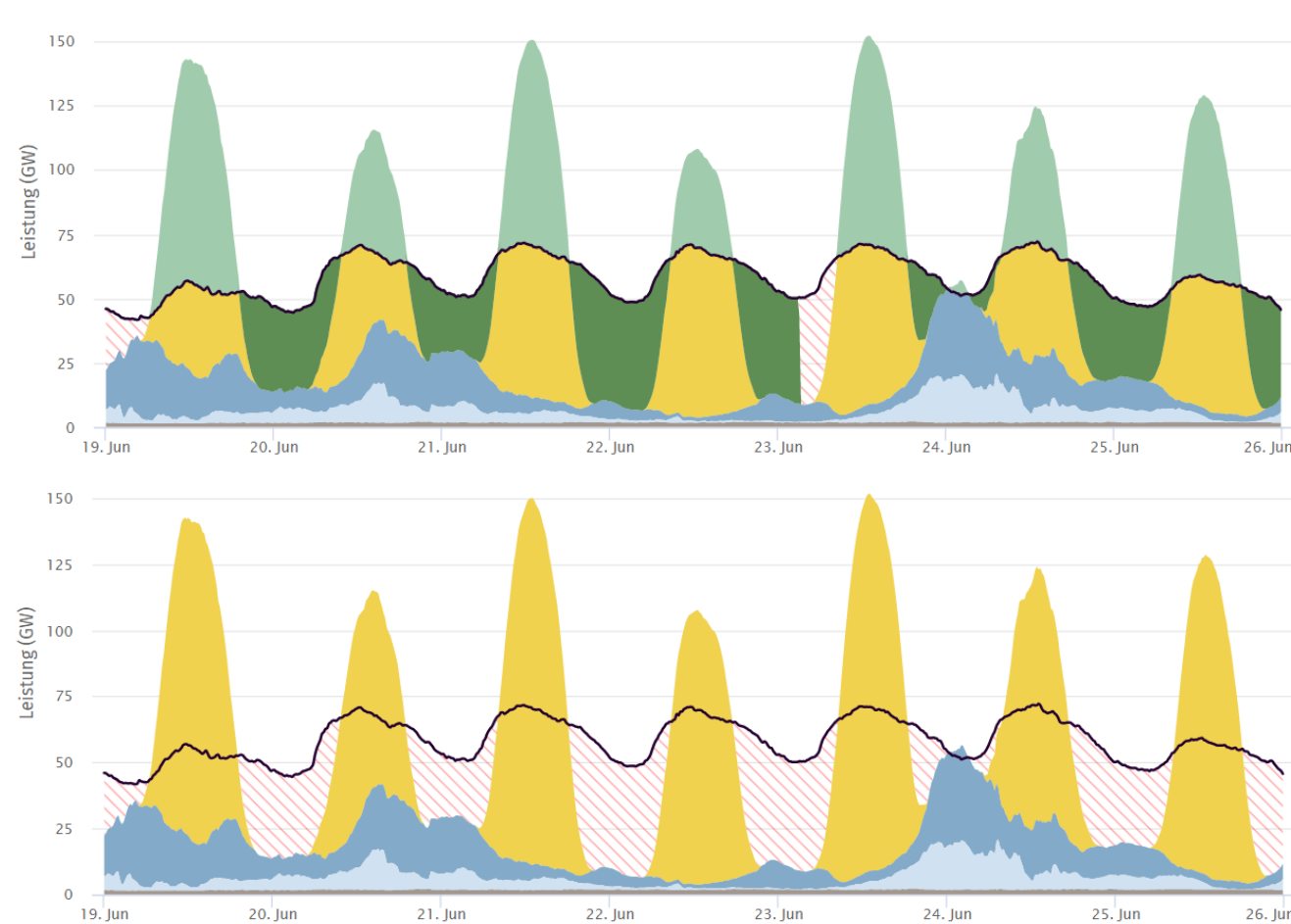
# V2G-Simulator



<https://v2g.lade.de>



# Das Speicherpotenzial von V2G



Juni 2022, Ausbauszenario „Bundesregierung 2030“

Hellgrün: Fahrzeuge werden geladen

Dunkelgrün: Fahrzeuge werden entladen

57 TWh mehr Ökostrom mit V2G  
Jahresbedarf für 19 Mio. E-Autos

# V2G ist technologisch kein Problem



Bidirektionales Laden / Sono Motors

Modellprojekt V2G in Utrecht  
mit Hyundai Ioniq 5





# AC- und DC-Laden



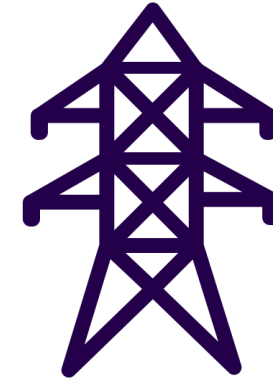
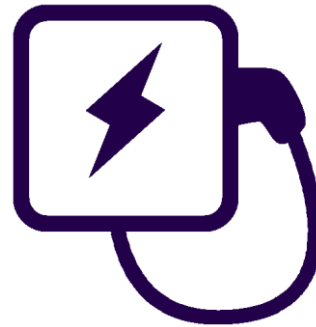
**Schnellladen (DC)**



**Normalladen (AC)**

# AC- und DC-Laden

Umwandlung von Wechselstrom  
in Gleichstrom erforderlich



Gleichstrom / DC

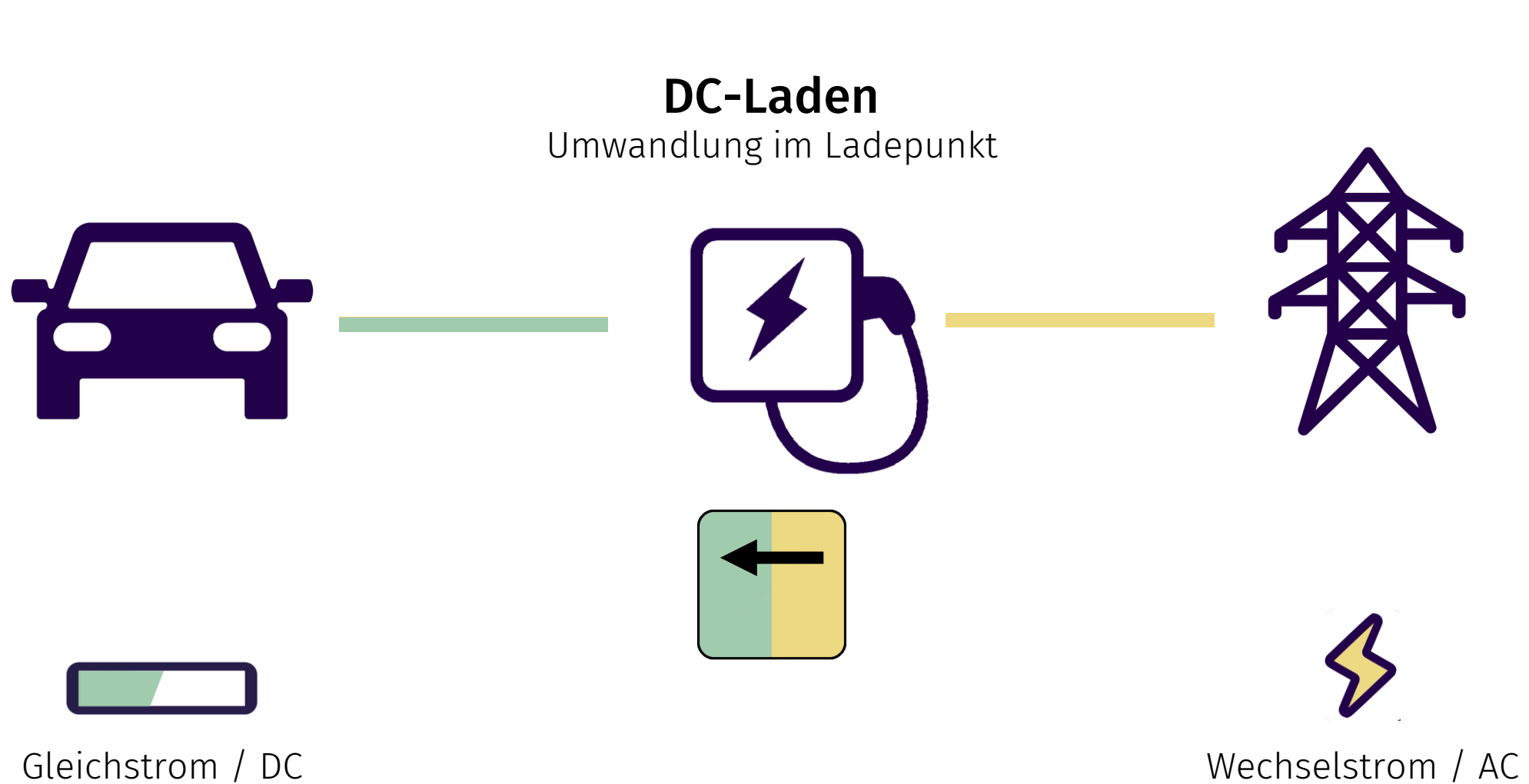


Wechselstrom / AC

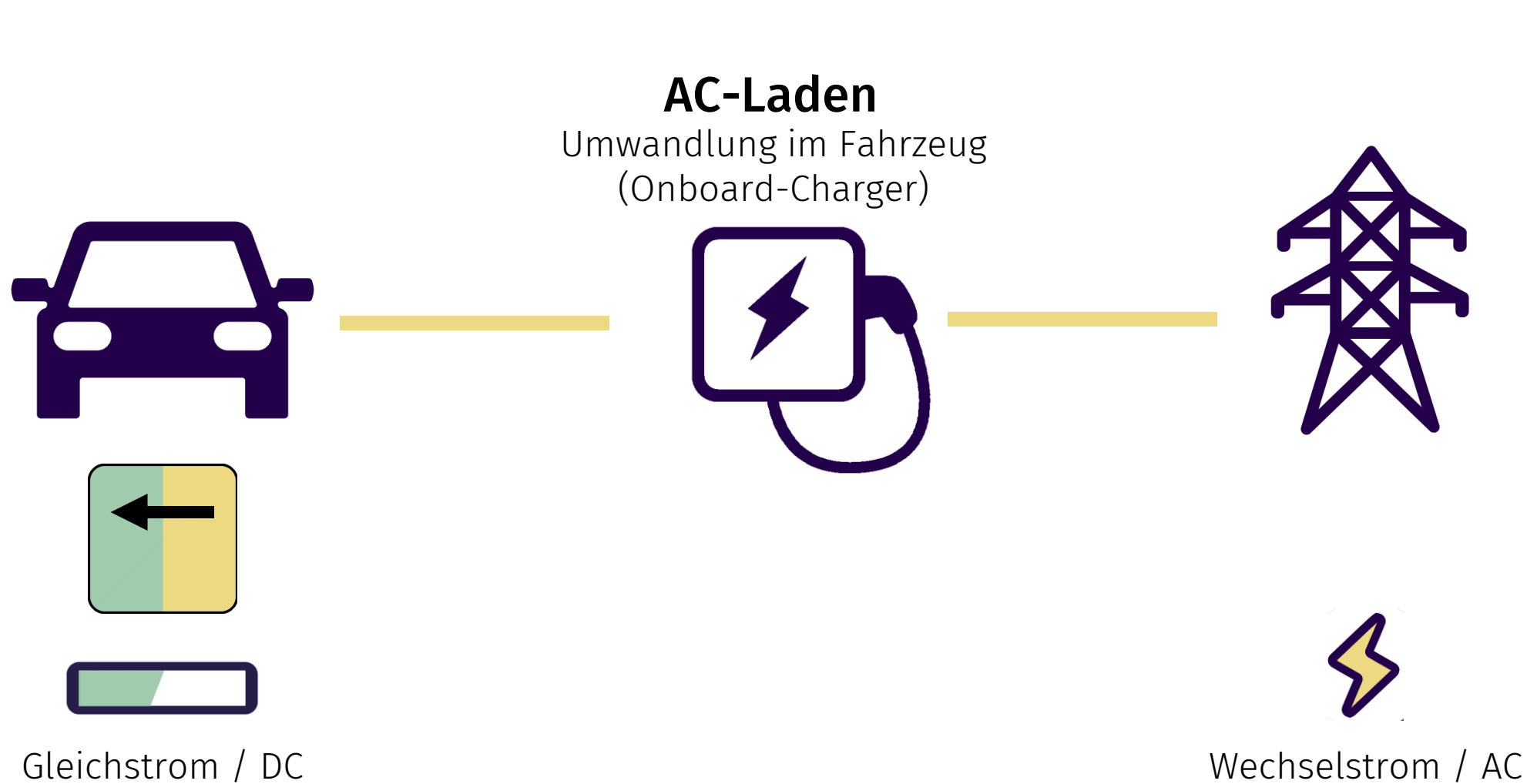
AC

DC

# AC- und DC-Laden



# AC- und DC-Laden



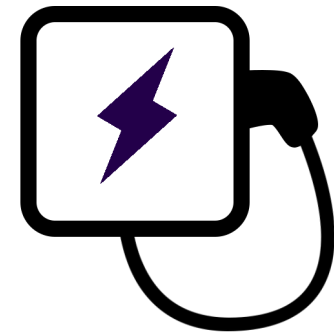
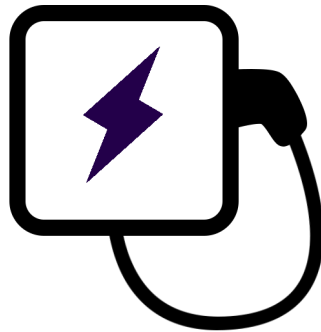
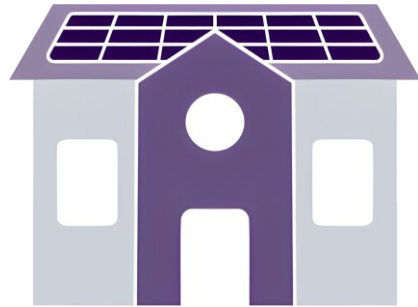
# Bidirektional laden



**AC-Variante (Wechselstrom)**  
Umwandlung im Fahrzeug

**DC-Variante (Gleichstrom)**  
Umwandlung im Ladepunkt

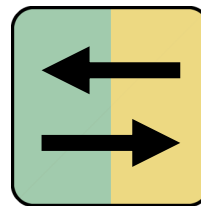
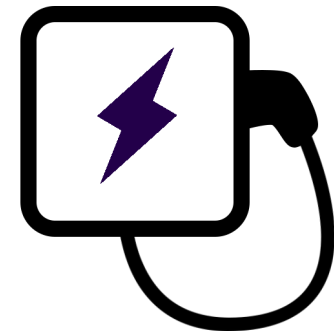
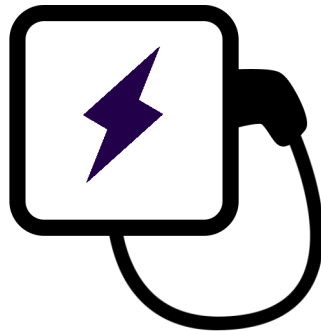
# Mehr Ladepunkte als E-Autos



Für smartes Laden und Vehicle-to-Grid müssen E-Autos  
möglichst oft angeschlossen sein, wenn sie parken –  
z.B. zuhause *und* am Arbeitsplatz.

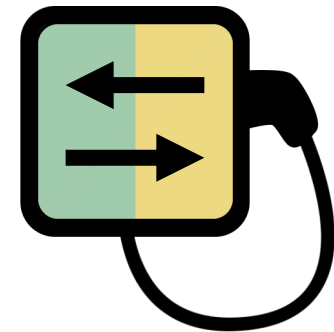
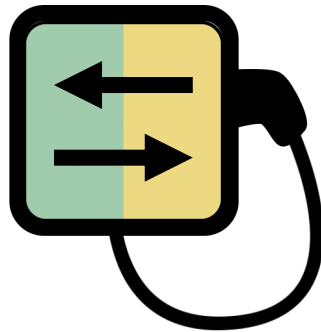
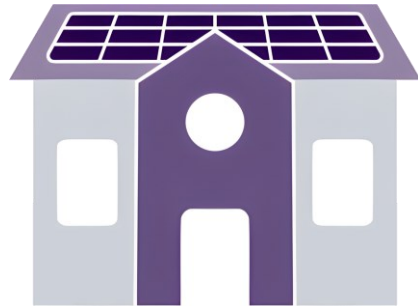
# Mehr Ladepunkte als E-Autos

## Bidirektionales AC-Laden



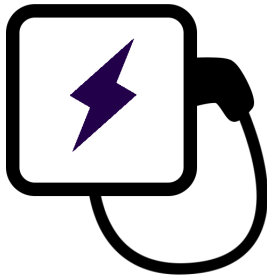
# Mehr Ladepunkte als E-Autos

## Bidirektionales DC-Laden

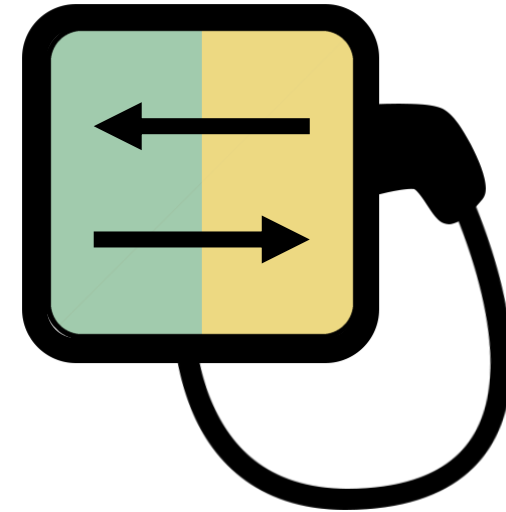




# AC ist die wirtschaftliche Lösung



AC



DC

**ca. 1.000 € Preisdifferenz**  
pro Ladepunkt

# AC ist die wirtschaftliche Lösung

15 Mio. E-Autos

x 1,5 Ladepunkte pro Fahrzeug

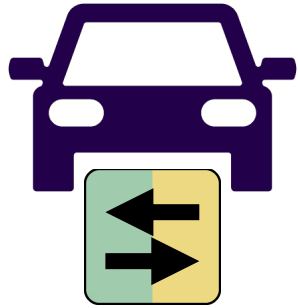
x 1.000 € Mehrausgaben für DC-Ladepunkte

---

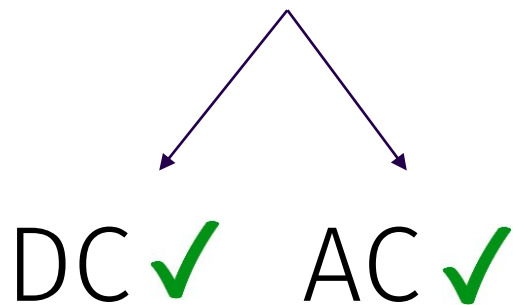
**22,5 Mrd. Euro Mehrkosten**

für Unternehmen, Vermieter etc.

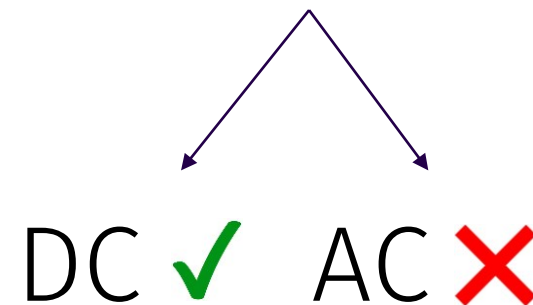
# V2G ohne AC verschenkt Potenzial



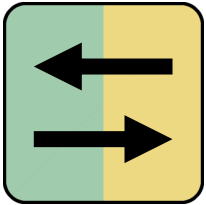
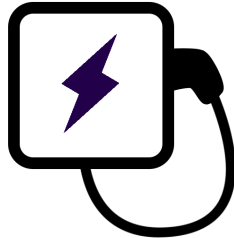
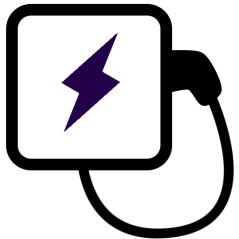
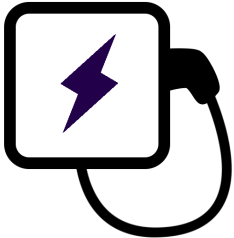
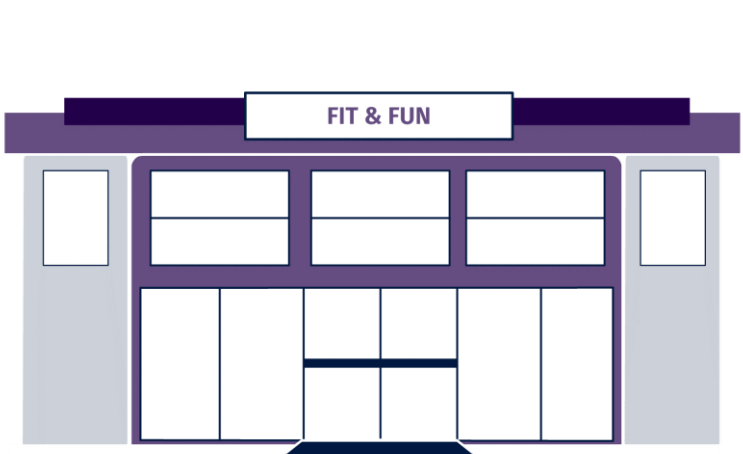
Bidirektionales  
Ladegerät im Fahrzeug



Kein bidirektionales  
Ladegerät im Fahrzeug



# V2G braucht bidirektionale Onboard-Ladegeräte



# Fazit

- E-Mobilität braucht beides – DC und AC.
- Netzdienliches Laden und Vehicle-to-Grid erfordern mehr Ladepunkte als E-Autos.
- Das ist nur mit AC-Ladeinfrastruktur wirtschaftlich.
- Bidirektionale Onboard-Ladegeräte in E-Autos sind Grundlage für den Erfolg von V2G.

# V2G braucht bidirektionales AC-Laden!

Ja, Nein, Vielleicht?  
Wir freuen uns über den Austausch!

 v2g@lade.de



@LADE GmbH



@LADE\_GmbH



@LADE\_GmbH



@LADE.GmbH