



LEE.SH

Aus dem Norden.
In die Zukunft.

AUFGELADEN

KOMPAKTES WISSEN ÜBER ERNEUERBARE ENERGIEN



BIDIREKTIONALES LADEN



Eine zentrale Herausforderung der Energiewende liegt in der Speicherung von Strom aus einer steigenden Anzahl erneuerbarer Erzeugungsanlagen und dessen flexible Einspeisung. Eine viel-versprechende Lösung könnte die Nutzung der Batteriespeicher in E-Fahrzeugen sein, welche heute bereits dezentral und über ihre originäre Nutzung während der Fahrt hinaus ungenutzt in Deutschland zur Verfügung stehen. So können nach neuen Berechnungen von E.ON gegenwärtig theoretisch rund 7,8 GWh (davon 289 MWh in Schleswig-Holstein) aus E-Fahrzeugen ein- und ausgespeichert werden¹.

WAS BEDEUTET „BIDIREKTIONALES LADEN“?

Kurz erklärt: Bidirektionales Laden heißt, dass Elektrofahrzeuge nicht nur Strom tanken, sondern auch Strom zurückgeben können - zum Beispiel ins eigene Haus, ins öffentliche Stromnetz oder direkt an Verbraucher. Hier wird also die Elektromobilität mit der Energiewirtschaft positiv verbunden².

WARUM IST DAS WICHTIG?

Netzentlastung: Durch das Laden von E-Fahrzeugen in Zeiten, in denen viel erneuerbare Energien zur Verfügung stehen, kann das Stromnetz entlastet werden. Der dabei gespeicherte Strom kann zu einem späteren Zeitpunkt wieder ins Stromnetz gespeist werden. Dadurch wird der Bedarf an Redispatch-Maßnahmen* reduziert³. Das Fraunhofer ISE (2024) hat berechnet, dass das Einsparpotenzial durch die Nutzung von bidirektionalem Laden beim Netzausbau bis 2040 europaweit bei rund 9,8 Milliarden Euro liegen kann.

Klimaschutz: Elektroautos helfen, erneuerbare Energien besser zu nutzen und stoßen beim Fahren selbst kein CO₂ aus und werden so (inklusive der Produktion des Akkus) nach rund 50.000 gefahrenen Kilometern klimafreundlicher als Fahrzeuge, die fossile Energieträger nutzen⁴.

Mehr Unabhängigkeit: Mit einem Elektroauto als Stromspeicher kann selbst erzeugter Strom (z.B. von Dach-Solaranlagen) gespeichert und bei Bedarf genutzt werden. Außerdem schont das bidirektionale Laden die Batterie der E-Autos, was deren Lebensdauer bis zu 9 % verlängern kann⁵.

Geld sparen: Wenn Strom günstig geladen und bei hohen Strompreisen wieder abgegeben wird, kann das Stromkosten senken. Das Fraunhofer ISE hat 2024 berechnet, dass so bis zu 52 % der jährlichen Stromkosten eines Haushalts eingespart werden können.

Notstrom: Im Falle eines Stromausfalls kann ein Fahrzeug bei entsprechender technischer Ausstattung als Notstromquelle dienen.

* Der Redispatch stellt eine Maßnahme dar, die von den Netzbetreibern ergriffen wird, um Netzengpässe zu verhindern und das Netz zu stabilisieren. Hierbei wird die Stromerzeugung von Kraftwerksanlagen an unterschiedlichen Standorten gezielt angepasst, sodass die vorgesehene Strommenge zuverlässig und sicher über das Netz transportiert werden kann

WIE FUNKTIONIERT DAS?

Vehicle-to-Device (V2D):

beschreibt die Möglichkeit, einzelne Geräte oder Anwendungen direkt mit Strom aus der Fahrzeugbatterie zu versorgen, beispielsweise bei Outdoor-Aktivitäten oder in Notsituationen.

- Technische Vorteile: Mobile und flexible Stromversorgung, keine Infrastrukturabhängigkeit.
- Anwendungsbereiche: Camping, Baustellen, Notstromversorgung.



Abbildung 1: Vehicle-to-Device (eigene Darstellung)

Beispiel:

Aus einem E-Fahrzeug kann so mobil auf dem Feld z. B. eine Drohne geladen werden, die dann für die Erkennung von Rehkitzen eingesetzt wird. So muss nicht, nur um die Akkus nachzuladen, zurück zur Haussteckdose pendeln werden.

Vehicle-to-Home (V2H):

bezeichnet die optimierte Ladung einer Fahrzeugbatterie und Rückspeisung von Strom aus der Batterie in ein Heimnetz. Überschüssiger Strom, beispielsweise aus einer Photovoltaikanlage, wird in der Fahrzeugbatterie gespeichert und bei Bedarf zurück ins Hausnetz gespeist

- Technische Vorteile: Erhöhung des Eigenverbrauchs von erneuerbarer Energie, Reduzierung von Netzbezugskosten.
- Anwendungsbereiche: Haushalte mit Solaranlagen und/oder zeitlich schwankendem Strombedarf.

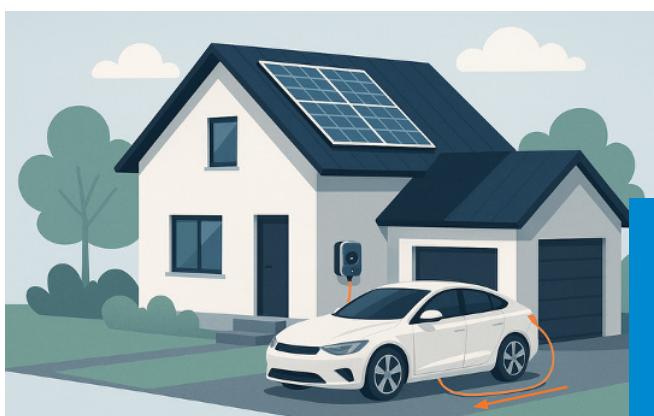


Abbildung 2: Vehicle-to-Home (eigene Darstellung)

Beispiel:

Ein Mittelklasse-PKW mit rund 70kWh-Batteriekapazität kann im Notfall Strom für eine vierköpfige Familie (mit durchschnittlichem Stromverbrauch, 3.500kWh/Jahr) für rund 7-10 Tage liefern⁶.

Vehicle-to-Grid (V2G):

bezeichnet die optimierte Ladung einer Fahrzeughbatterie und Rückspeisung von Strom aus der Batterie in das vorgelagerte Energiesystem. Dadurch können unterschiedliche Systemdienstleistungen erbracht werden. V2G geht einen Schritt weiter als V2H, indem Fahrzeuge nicht nur mit dem Hausnetz, sondern auch mit dem öffentlichen Stromnetz interagieren. Elektro-PKW können so Spitzenlasten ausgleichen und überschüssige Energie aus erneuerbaren Quellen zwischenspeichern.

- Technische Vorteile: Stabilisierung des Stromnetzes, Integration von nicht konstant anfallenden erneuerbaren Energien.
- Anwendungsbereiche: Einspeisung in die Verteilnetze.



Abbildung 3: Vehicle-to-Grid (eigene Darstellung)

Beispiel:

Ein E-Fahrzeug lädt an einer öffentlichen Ladesäule vom Feierabend bis zu nächsten Morgen. Da der Arbeitsweg mit 25 km keine gesamte Akkuladung benötigt, hat der Halter des Fahrzeugs einen gewünschten Akkustand von 50% für den nächsten Morgen um 8 Uhr festgelegt. In der Zwischenzeit speichert das E-Fahrzeug mehr Strom, der in den Morgenstunden ohne ausreichend erneuerbaren Strom wieder ins Netz eingespeist wird.

WELCHE VORTEILE HABEN PRIVATE HAUSHALTE?

Flexibilität: Der Gebrauch des gespeicherten Stroms kann individuell gestaltet werden. So können durch flexible Stromverträge (die im Viertelstundentakt abgerechnet werden) Kosten gesenkt und der Klimaschutz gefördert werden.

Sicherheit: Durch mehr Autarkie bei Stromausfällen sind E-Fahrzeug-Besitzer besser abgesichert.

Nutzen der Standzeit: Ein Privatfahrzeug steht im Durchschnitt 23 Stunden täglich und wird nicht bewegt. In dieser Zeit kann die Batterie sinnvoll genutzt werden⁷.

Umweltfreundlichkeit: Sie unterstützen die Energiewende und den Ausbau erneuerbarer Energien.

WELCHE VORTEILE HABEN UNTERNEHMEN?

Betrieb von Geräten ohne externe Stromquelle: Dank der integrierten Steckdosen in E-Fahrzeugen können Werkzeuge wie Bohrmaschinen oder Baustrahler direkt betrieben werden - ein Vorteil für Handwerk und auf Baustellen, da eine externe Stromquelle nicht mehr benötigt wird*.

Puffern von Stromkosten: Außerdem können die E-Fahrzeuge durch V2G auch am Betriebsgebäude Strompreisspitzen ausgleichen bzw. minimieren.

WELCHE VORTEILE HABEN KOMMUNEN?

Mehr Netzstabilität: Kommunale Stromnetze können durch V2G entlastet und stabilisiert werden.

Integration erneuerbarer Energien: Kommunale Solar- und Windparks profitieren von den flexiblen Speicherlösungen, da sie seltener abgeschaltet werden müssen und kontinuierlicher einspeisen können.

Bessere Versorgungssicherheit im Notfall: Elektro-Fahrzeuge können als mobile Notstromquellen dienen und sind die grüne Alternative zu den mit Diesel betriebenen Stromaggregaten. So wird durch E-Fahrzeuge die Dezentralität gestärkt und die Resilienz gefördert.

WELCHE VORTEILE HAT BIDIREKTIONALES LADEN FÜR DAS STROMNETZ?

Besseres Lastmanagement: Glättung von Lastspitzen durch dezentrale Speicher, die bei Lastspitzen grünen Strom aufnehmen können und diesen in Zeiten geringer Stromerzeugung wieder einspeisen können.

Reduktion von Netzausbaukosten: E-Fahrzeuge können als flexible Speicher den Bedarf an Netzkapazität reduzieren, in dem sie dezentral Elektrizität speichern und somit ohne Netzanschluss große Mengen an Energie speichern und bewegen können.

Ermöglichung von weiterem EE-Zubau durch Optimierung der Netzkapazität: Der Effekt der Netzentlastung durch bidirektionales Laden ermöglicht einen stärkeren Zubau von erneuerbaren Energien im Gesamtsystem⁸.

* Typischer Steckdosenleistung eines E-Autos: 3,5kW



WAS MUSS NOCH VERBESSERT WERDEN?

Die technologischen Voraussetzungen für bidirektionales Laden sind bereits heute vorhanden. Für eine breite Anwendung und das Ausschöpfen des Potenzials braucht es jedoch eine verbesserte Kompatibilität zwischen den einzelnen Komponenten wie z. B. Wallbox, E-Fahrzeug und Home-Energy-Managementsystem. Nur unter diesen Voraussetzungen können Kunden frei entscheiden, welches Fahrzeug und welche Wallbox sie anschaffen und von den Vorteilen des bidirektionalen Ladens profitieren.

Zwar erlaubt die von der Bundesregierung kürzlich beschlossene Befreiung von Netzentgelten und der Stromsteuer (§21 EnFG) für Strom, der aus dem Netz entnommen, gespeichert und wieder eingespeist wird⁹, doch für einen vollumfänglichen Einsatz sind gezielte politische Maßnahmen notwendig.

WAS IST DIE ROLLE VON SCHLESWIG-HOLSTEIN?

Die Kombination aus Flächenland und vorhandenen dezentralen Erzeugungsanlagen in Schleswig-Holstein bietet ideale Voraussetzungen, um einen Mehrwert durch bidirektionales Laden zu schaffen, z. B. die Versorgung der Bevölkerung und Betriebe mit erneuerbar erzeugter und mobil gespeicherter Energie.

Hierfür kann die Branche der erneuerbaren Energien Schleswig-Holsteins innovative Lösungen entwickeln und so das Land nicht nur zur Modellregion für nachhaltige Energieversorgung, sondern auch für das bidirektionale Laden machen.

ANSPRECHPARTNER IM LEE:

Felix Papenfuß

Büroleitung, Referent Erneuerbare Gase und Sektorenkopplung

 papenfuss@lee-sh.de

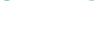
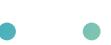
 +49 431 22181450

Nils Bellersen

Junior Referent

 bellersen@lee-sh.de

 +49 431 22181450

- 1 E.ON (2025): E.ON Analyse: Bidirektional ladende E-Autos könnten 2,5 Millionen Haushalte von abends bis morgens mit Strom versorgen. Verfügbar unter: [LINK](#). (Berechnungen auf Daten des ADAC und KBA (Stand: 30.07.2025).  
- 2 Bereits heute verfügen viele E-Fahrzeuge über die theoretische Kapazität des bidirektionalen Ladens ([siehe Datenerhebung des ADAC](#)).  
- 3 Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI) (2025): Flexibility from public electric vehicle charging to reduce redispatch demand in Germany. Verfügbar unter: [LINK](#).
- 4 Agora Verkehrswende (2019): Klimabilanz von Elektroautos. Einflussfaktoren und Verbesserungspotenzial. Verfügbar unter: [LINK](#).  
- 5 Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (ISE) (2024): Potential of a full EV-power-system-integration in Europe and how to realise it. Verfügbar unter: [LINK](#).  
- 6 Bidirektionale Wallboxen (o.D.): Wie lange kann eine Fahrzeugbatterie ein Haus mit Strom versorgen?. Verfügbar unter: [LINK](#).  
- 7 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017): Mobilität in Deutschland - MiD. Ergebnisbericht. Verfügbar unter: [LINK](#). Oder Bundesministerium für Verkehr (2025): Mobilität in Deutschland - MiD 2023. Erlebnisbericht. Verfügbar unter: [LINK](#)  
- 8 Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (ISE) (2024): Potential of a full EV-power-system-integration in Europe and how to realise it. Verfügbar unter: [LINK](#).  
- 9 Electrive (2025): Bund ebnnet Weg für bidirektionales Laden. Verfügbar unter: [LINK](#).

Stand: Januar 2026