



# Fachinformation

## **Bidirektionales Laden – das Auto wird zum intelligenten Stromspeicher**

Die Elektromobilität entwickelt sich stetig weiter, und eine der spannendsten Innovationen der letzten Jahre ist das bidirektionale Laden. Diese Technologie ermöglicht es Elektroautos, nicht nur Strom aufzunehmen, sondern auch Energie zurück ins Netz oder in ein Gebäude zu speisen. Das Konzept bringt erhebliche Vorteile mit sich: Haushalte könnten ihre Stromrechnung optimieren, erneuerbare Energien effizienter genutzt werden, und die allgemeine Netzstabilität erhöht sich. Doch welche Herausforderungen müssen bewältigt werden, bevor sich bidirektionales Laden flächendeckend durchsetzt?

Zunächst benötigt jedes Elektrofahrzeug, das bidirektional laden soll, eine entsprechend ausgerüstete Batterie sowie eine Kommunikationsschnittstelle zur intelligenten Steuerung des Ladeprozesses. Das Batteriemanagementsystem (BMS) muss mit der Ladeinfrastruktur interagieren und Wechselrichter müssen vorhanden sein, um Gleichstrom (DC) und Wechselstrom (AC) je nach Bedarf umzuwandeln. Zudem stellt die Standardisierung eine zentrale Herausforderung dar: Während CHAdeMO-Stecker das bidirektionale Laden bereits ermöglichen, wird das Combined Charging System (CCS) erst mit der ISO 15118 in Zukunft vollständig kompatibel sein.



---

Derzeit gibt es zwei wesentliche Standards für das bidirektionale Laden: CHAdeMO und CCS (Combined Charging System). Während CHAdeMO bereits bidirektionales Laden unterstützt, steckt CCS noch in der Entwicklung, wird aber mit der ISO 15118-20 in Zukunft vollständig kompatibel sein.

### **CHAdeMO – Der Vorreiter des bidirektionalen Ladens**

CHAdeMO ist ein von japanischen Herstellern entwickelter Ladestandard, der schon lange bidirektionales Laden ermöglicht. CHAdeMO bietet eine ausgereifte Kommunikationsstruktur, die eine präzise Steuerung des Energieflusses ermöglicht.

Ein Vorteil von CHAdeMO ist die komplette Integration des bidirektionalen Ladens in den Standard, wodurch Fahrzeugbatterien nahtlos in intelligente Stromnetze eingebunden werden können. Der Nachteil: CHAdeMO verliert in Europa und Nordamerika zunehmend an Bedeutung, da viele Hersteller auf CCS setzen.



# Fachinformation

## **CCS – Die Zukunft mit ISO 15118**

Das Combined Charging System (CCS) ist in Europa und Nordamerika weit verbreitet, hat aber bislang kein vollwertiges bidirektionales Laden ermöglicht. Der Durchbruch soll mit der ISO 15118-20 kommen, die ein standardisiertes Protokoll für das Vehicle-to-Grid (V2G)-Laden vorsieht. Diese Norm legt die technischen Rahmenbedingungen für die Kommunikation zwischen Fahrzeug und Netz fest und soll CCS-fähigen Autos ermöglichen, bidirektional zu laden.

Mehrere Automobilhersteller, darunter Volkswagen, BMW und Ford, setzen auf CCS und entwickeln Fahrzeuge, die in Kombination mit der neuen ISO 15118 bidirektionales Laden erlauben.

---

Neben der technischen Seite spielt aber auch die Akzeptanz durch die Nutzer eine Rolle. Elektroautofahrer müssen bereit sein, ihre Fahrzeugbatterien nicht nur für den Eigenbedarf, sondern auch zur Stabilisierung des Stromnetzes zur Verfügung zu stellen. Der Gesetzgeber, die Netzbetreiber, Automobilhersteller und Wallbox-Produzenten stehen vor der Aufgabe, wirtschaftlich attraktive Modelle für bidirektionales Laden zu entwickeln und praktikable Lösungen auf den Markt zu bringen, um Anreize zu schaffen und die Akzeptanz deutlich zu verbessern.

## **Anwendungsfälle und Funktionsweise von bidirektionalem Laden**

Bidirektionales Laden eröffnet eine Vielzahl neuer Anwendungsmöglichkeiten, die über das reine Aufladen eines Elektroautos hinausgehen. Ein besonders interessanter Anwendungsfall ist **Vehicle-to-Grid (V2G)**. Hierbei speist das Auto überschüssige Energie zurück ins Stromnetz, um Lastspitzen auszugleichen und erneuerbare Energie effizienter zu nutzen. Dies könnte künftig dazu beitragen, die Netzstabilität zu verbessern und die Energiewende weiter voranzutreiben.

Ein ähnliches Konzept ist **Vehicle-to-Home (V2H)**, bei dem das Elektroauto als mobile Stromquelle für das eigene Zuhause dient. Gerade in Regionen, die häufig von Stromausfällen betroffen sind, wie etwa Japan, bietet diese Technologie eine zusätzliche Sicherheitsmaßnahme. Fahrzeuge können während eines Stromausfalls als temporäre Energiequelle fungieren und Haushalte mit Elektrizität versorgen.

Neben diesen beiden Anwendungen gibt es auch **Vehicle-to-Building (V2B)**, das für größere Gebäude genutzt werden kann, sowie **Vehicle-to-Load (V2L)**, bei dem das Elektroauto externe Geräte mit Strom versorgt. V2L ist besonders praktisch für Camping oder Baustellen, wo eine unabhängige Stromquelle benötigt wird.

Die technische Umsetzung erfordert allerdings eine durchdachte Infrastruktur. Da das Stromnetz auf Wechselstrom basiert, während Elektroauto-Batterien mit Gleichstrom arbeiten, sind leistungsfähige Wechselrichter notwendig. Je nach Modell sind diese entweder im Fahrzeug selbst oder in der Ladestation integriert. Zukünftige Entwicklungen



# Fachinformation

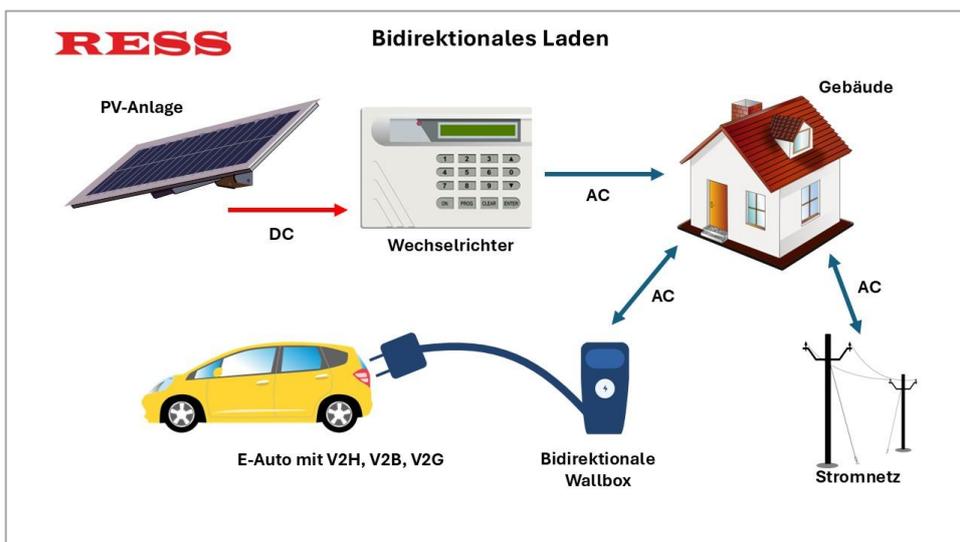
werden sich darauf konzentrieren, die Energieverluste bei der Umwandlung zu minimieren und die Effizienz dieser Prozesse weiter zu steigern.

## Welche Elektroautos unterstützen bereits bidirektionales Laden?

Obwohl das Konzept des bidirektionalen Ladens bereits länger diskutiert wird, gibt es bislang nur wenige Modelle auf dem europäischen Markt, die diese Technologie tatsächlich unterstützen. Asiatische Hersteller sind hier Vorreiter, insbesondere Nissan und Mitsubishi.

Die europäischen Hersteller ziehen inzwischen nach und werden in Zukunft bidirektionales Laden unterstützen. Die Technologie wird dann per Software-Update in den Fahrzeugen aktiviert.

Für private Haushalte, die ihr Elektroauto in das eigene Energiemanagement integrieren möchten, sind spezielle DC-Wallboxen erforderlich. Volkswagen hat beispielsweise bereits eine Kooperation mit E3/DC bekannt gegeben, einem Hersteller, der kompatible Wallboxen für das bidirektionale Laden bereitstellt. Damit könnten in Zukunft nicht nur die Stromnetze entlastet, sondern auch Privathaushalte unabhängiger von steigenden Energiepreisen werden.



Bidirektionales Laden hat das Potenzial, eine Schlüsseltechnologie der Energiewende zu werden. Es kann helfen, erneuerbare Energien effizienter zu nutzen, Stromnetze zu stabilisieren und neue Einnahmequellen für Elektroautofahrer zu schaffen.

## Links und weitere Informationen

- ADAC - Das Elektroauto als Stromspeicher fürs Haus: So funktioniert bidirektionales Laden ([Link](#))
- Einfach E-Auto - Welche Elektroautos können bidirektional Laden? ([Link](#))
- BMWK - Bidirektionales Laden: Stand und Ausblick ([Link](#); PDF-Datei))