

Bidirektionales Laden: Das Elektroauto als Energiespeicher

Elektrofahrzeuge gelten als Schlüsseltechnologie für eine nachhaltige Mobilität. Darüber hinaus besitzen sie das Potenzial, die Energiewende aktiv zu unterstützen – nämlich als dezentrale Stromspeicher. Was bidirektionales Laden bedeutet, welche Varianten es bereits gibt, wie es funktioniert, und wie der technische und rechtliche Rahmen ist, wird im Folgenden erläutert.

Aktueller Stand des bidirektionalen Ladens

Der Begriff „bidirektionales Laden“ stammt aus der Elektromobilität und beschreibt das Laden in zwei Richtungen. Während beim klassischen Ladevorgang Strom aus dem Netz in die Fahrzeugbatterie fließt, kann beim bidirektionalen Laden Energie auch wieder aus dem Akku zurückgegeben werden – entweder ins öffentliche Stromnetz oder in das eigene Zuhause.

Derzeit sind in Deutschland zwei Formen des bidirektionalen Ladens verfügbar: Mit der Technologie **Vehicle to Load (V2L)** lassen sich externe elektrische Geräte über das Elektroauto mit Strom versorgen. **Vehicle to Home (V2H)** ermöglicht es hingegen, den Strom aus der Fahrzeugbatterie in das heimische Stromnetz einzuspeisen oder das Auto als Zwischenspeicher für Solarstrom aus einer Photovoltaikanlage zu nutzen. Insgesamt befindet sich diese Technologie noch in einer frühen Entwicklungsphase.

Welche Varianten des Bidirektionalen Ladens gibt es

Vehicle to Load (V2L)

Fahrzeuge mit V2L-Funktion können externe Elektrogeräte direkt mit Strom versorgen – etwa Laptops, Haushaltsgeräte, Werkzeuge oder E-Bikes. Die Stromabgabe erfolgt über einen herkömmlichen Schukostecker, ohne dass das Fahrzeug eingeschaltet sein muss. Manche Hersteller bieten diese Technologie bereits in ausgewählten Modellen an. Der entsprechende Anschluss ist entweder im Fahrzeuginnenraum integriert oder über einen Adapter am Ladeanschluss nutzbar.

Vehicle to Home (V2H)

Bei V2H ist das Elektroauto über eine Wallbox mit dem häuslichen Stromnetz verbunden. Das bringt zwei wesentliche Vorteile mit sich: Zum einen können Haushaltsgeräte mit Energie aus der Fahrzeugbatterie betrieben werden, zum anderen lässt sich überschüssiger Solarstrom aus einer Photovoltaikanlage im E-Auto zwischenspeichern und später im Haushalt nutzen.

So könnten beispielsweise gespeicherte Energie aus dem Fahrzeugakku genutzt werden, um eine oder einen Fernseher laufen zu lassen. Voraussetzung für beide Einsatzmöglichkeiten ist ein Home Energy Management System (HEMS), das die Steuerung der Energieflüsse übernimmt.

Vehicle to Grid (V2G)

Die Vehicle-to-Grid-Technologie ist in Deutschland derzeit noch nicht verfügbar. Allerdings bereiten sich sowohl Energieversorger als auch Fahrzeughersteller darauf vor, diese Anwendung in den kommenden Jahren einzuführen. Ziel ist es, überschüssige Energie aus Fahrzeugbatterien ins öffentliche Stromnetz einzuspeisen, um Lastspitzen auszugleichen und das Netz zu stabilisieren.

Umgekehrt könnten E-Autos auch überschüssigen Strom aus dem Netz aufnehmen und zwischenspeichern (Grid to Vehicle). Für beide Varianten fehlen bislang jedoch geeignete Softwarelösungen sowie eine umfassende Kommunikation und ein Datenaustausch zwischen Fahrzeugen, Ladeinfrastruktur und Stromnetz.

Technische Funktionsweise

Elektrische Geräte mit Akku – egal ob Smartphone oder Elektroauto – arbeiten grundsätzlich mit Gleichstrom (DC). Da das öffentliche Stromnetz Wechselstrom (AC) liefert, muss dieser beim Laden eines E-Autos zunächst umgewandelt werden. Dafür sorgt ein Wandler, der entweder im Fahrzeug oder in der Ladestation integriert ist.

Beim Rückfluss von Energie aus dem Fahrzeugakku ins Netz gilt das umgekehrte Prinzip: Der Gleichstrom muss wieder in Wechselstrom transformiert werden. Voraussetzung dafür sind spezielle **DC-Wallboxen**, die für bidirektionales Laden ausgelegt sind. Diese sind allerdings meist deutlich teurer als herkömmliche AC-Wallboxen, die im privaten Bereich üblicherweise installiert werden.

Technischer Rahmen

Damit bidirektionales Laden möglich ist, müssen sowohl das Fahrzeug als auch die Ladeinfrastruktur die entsprechenden technischen Voraussetzungen erfüllen – was derzeit noch nicht flächendeckend gegeben ist. Mit der 2022 veröffentlichten ISO-Norm 15118-20 wurde erstmals ein internationaler Standard geschaffen, der die bidirektionale Kommunikation zwischen Elektroauto und Ladestation regelt.

Die ersten Fahrzeuge mit bidirektionaler Ladefunktion nutzten den aus Asien stammenden **CHAdeMO-Stecker**. Inzwischen wird die Technologie auch über **CCS-Stecker** unterstützt. Einige Hersteller setzen zudem auf Schukosteckdosen, die jedoch ausschließlich für das Betreiben externer Geräte (V2L) geeignet sind.

Für die Nutzung des bidirektionalen Ladens sind aktuell folgende Komponenten erforderlich:

- ein Elektroauto mit entsprechender Technik und CHAdeMO- oder CCS-Anschluss
- eine DC-Wallbox, die bidirektionales Laden unterstützt und zum Steckertyp des Fahrzeugs passt
- ein intelligentes Energiemanagementsystem (HEMS), sofern das Auto als Stromquelle oder -speicher für das Haus dienen soll

Rechtlicher Rahmen

Als zuständiger Netzbetreiber sind die Stadtwerke Weilburg gesetzlich verpflichtet, den sicheren, stabilen und regelkonformen Betrieb des Stromnetzes zu gewährleisten. In diesem Zusammenhang weisen wir ausdrücklich auf die besonderen technischen, rechtlichen und meldepflichtigen Anforderungen beim Einsatz von sogenannten **Bidirektionales Laden von Elektrofahrzeugen** hin.

Beim **V2H und V2G** handelt es sich netztechnisch nicht um eine gewöhnliche Ladeeinrichtung, sondern um eine netzgekoppelte Erzeugungs- und Verbrauchseinrichtung, die aktiv in das Hausnetz und mittelbar in das öffentliche Stromnetz eingreift. Für solche Anlagen gelten

umfangreiche gesetzliche Vorgaben, technische Anschlussregeln sowie Anzeige-, Genehmigungs- und Inbetriebnahmepflichten. Diese sind vom Anlagenbetreiber zwingend einzuhalten.

Darüber hinaus sind **Bidirektionale-Lade-Systeme** vor Installation bzw. Inbetriebnahme den Stadtwerken Weilburg anzuzeigen und – abhängig von der Ausführung – genehmigen zu lassen. Eine Inbetriebnahme ohne vorherige Abstimmung, ohne vollständige Unterlagen oder ohne formale Freigabe ist unzulässig.

Im Rahmen von Prüfungen und Netzanalysen wurde festgestellt, dass V2H-Systeme teilweise ohne die erforderlichen Meldungen, Genehmigungen oder ordnungsgemäße Inbetriebnahme betrieben werden. Solche Anlagen gelten als nicht regelkonform. Dies kann erhebliche rechtliche und finanzielle Konsequenzen nach sich ziehen.

Insbesondere weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass:

- ein nicht genehmigter Betrieb zum Entfall von Vergütungsansprüchen führen kann,
- zu Unrecht gewährte Vergütungen oder Entgelterstattungen zurückzufordern sind,
- der Netzbetreiber gesetzlich verpflichtet ist, Pönalen abzuführen, sofern Vorgaben nicht eingehalten wurden,
- im Extremfall der Netzanschluss eingeschränkt oder die Anlage vom Netz getrennt (stillgelegt) werden muss.

Entsprechend den gesetzlichen Regelungen ist es den Stadtwerken Weilburg untersagt, Zahlungen für nicht ordnungsgemäß gemeldete oder genehmigte Anlagen zu leisten. Gleichzeitig sind wir gegenüber dem Übertragungsnetzbetreiber verpflichtet, unrechtmäßig erfolgte Abrechnungen zu korrigieren und zurückzufordern.

Wir fordern Sie daher im eigenen Interesse dringend auf, geplante, installierte oder bereits betriebene **Bidirektionale-Lade-Systeme** durch ein eingetragenes Elektrofachunternehmen überprüfen zu lassen und sicherzustellen, dass sämtliche erforderlichen Anzeigen, Genehmigungen und technischen Unterlagen vollständig und korrekt bei den Stadtwerken Weilburg vorliegen.

Nur bei Einhaltung aller gesetzlichen, technischen und vertraglichen Vorgaben kann ein sicherer Netzbetrieb sowie eine ordnungsgemäße Abrechnung gewährleistet werden.

Ausblick

Auch wenn bidirektionales Laden großes Potenzial bietet, wird es wegen hohen regulatorischen Mehraufwendung und noch immer fehlenden Prozessbeschreibungen in Deutschland leider noch einige Zeit dauern, bis diese Technologie breit eingesetzt werden kann. Insbesondere Vehicle to Grid steht noch am Anfang. Wir in Weilburg sind mit unserer Infrastruktur Vorreiter und bereiten die notwendigen Grundlagen in Technik und Abrechnung vor, aber Fachleute in der Branche gehen davon aus, dass frühestens in etwa fünf Jahren Elektroautos flächendeckend in Deutschland als dezentrale Stromspeicher genutzt werden können.