

Jeder kennt den Ablauf für das Aufladen eines elektrischen Gerätes. Man verbindet das aufzuladende Gerät über ein Ladekabel mit einer Spannungsquelle. Dabei wird der Steckdose elektrische Energie entnommen und der zu ladenden Batterie (Energiespeicher) zugeführt. Dieses monodirektionale oder unidirektionale Laden kann jetzt in einem Elektrofahrzeug zu einem bidirektionalen Laden weiterentwickelt werden. Dabei ist es möglich, bei Bedarf die gespeicherte elektrische Energie aus der Hochvoltbatterie wieder der Steckdose zuzuführen um diese für andere Zwecke zu verwenden. Das bedeutet, die elektrische Energie kann beim bidirektionalen Laden sowohl zum Ladungsspeicher des Fahrzeuges wie auch wieder zurück zur Ladestation verschoben werden. Diese Möglichkeit ist sehr interessant, wenn man einen Teil seines Strombedarfs z.B. mit einer Photovoltaikanlage abdeckt. Während des Tages kann zuviel produzierter Strom in der Batterie des Fahrzeuges zwischengespeichert werden und in der Nacht, wenn nichts mehr produziert werden kann, ist es nun möglich, Strom aus der Batterie zu beziehen.

Begriffe

Rund um das bidirektionale Laden gibt es verschiedene Begriffe, welche die verschiedenen Möglichkeiten des Zurückspeicherns des Stromes beschreiben. Man unterscheidet zwischen V2H, V2B, V2G und V2X. Dabei steht V immer für Vehicle, die 2 für die Bidirektionalität und der Buchstabe am Schluss für die jeweilige Anwendung. V2H steht für Vehicle-to-home. Hier wird die Versorgung des eigenen Haushalts beschrieben. Wie bereits im ersten Abschnitt beschrieben, ist diese Variante für Haushalte gedacht, die die Versorgung mit selber produziertem Strom weiter optimieren möchten. V2B steht für Vehicle-to-building. Im Gegensatz zum V2H-Prinzip beschreibt der Begriff Building ein Mehrfamilienhaus, ein Büro- oder Gewerbegebäude. Dabei geht man hier von mehreren Fahrzeugen aus, welche für das bidirektionale Laden genutzt werden können. Durch diesen Umstand steht dabei nicht mehr

unbedingt die Energieversorgung aus den Batterien im Vordergrund, sondern auch die Möglichkeit, auftretende Lastspitzen abzdämpfen. V2G steht für Vehicle-to-grid. Bei diesem Konzept werden die Batterien in den Fahrzeugen eingesetzt, um Schwankungen oder Spitzen im Stromverteilnetz zu dämpfen. Damit dieser Effekt möglichst wirkungsvoll ist, wird eine grosse Anzahl von Fahrzeugen benötigt. V2X steht als Sammelbegriff für die aufgeführten Funktionen. Ist es möglich, mehrere Funktionen in einem Fahrzeug zu vereinen, wird diese Abkürzung verwendet. Eine weitere Abkürzung, auf die man Treffen kann, ist V2L. Dabei steht das L für Load. Damit wird die Möglichkeit beschrieben, bei welcher ein Fahrzeug ein anderes elektrisch betriebenes Gerät laden kann. Das könnte z.B. ein E-Bike sein, oder ein anderes Gerät, das an 230 V AC angeschlossen werden kann. Diese Funktion wird separat aufgelistet, da sie nicht in Verbindung mit dem Stromnetz und auch nicht über das Ladekabel und die entsprechende Wallbox oder Ladestation läuft. Dabei wird normalerweise ein einfacher Wechselrichter eingebaut, der dann als 230-V-Steckdose genutzt werden kann.

Voraussetzungen

Für das bidirektionale Laden müssen sowohl die Ladestation wie auch das Fahrzeug die entsprechenden Funktionen unterstützen. Es ist unabdingbar, dass man sich vor dem Kauf des Fahrzeuges erkundigt, ob die Funktion vorhanden ist. Die meisten älteren Fahrzeuge unterstützen die Bidirektionalität noch nicht. Im Internet findet man Listen der aktuellen Modelle. Hat man ein passendes Modell gefunden, so ist es ratsam, sich genau über den Umfang der entsprechenden Funktionen zu erkundigen. Je nach Hersteller sind diese nicht immer im gleichen Umfang nutzbar. So kann die Entnahme auf eine bestimmte Batteriekapazität beschränkt sein. Dies betrifft dann meistens Ladezustände, die kleiner als 30 % der Gesamtkapazität sind. Ein weiterer wichtiger Punkt, den man unbedingt prüfen sollte, ist ob die Funktion über die

ganze Betriebsdauer des Fahrzeuges nutzbar ist. So gibt es Hersteller, welche die Funktion aufgrund diverser Kriterien wieder abschalten können. Ein Kriterium für die Abschaltung der bidirektionalen Funktion ist die Anzahl gefahrener Kilometer. Hat man einen bestimmten Kilometerstand erreicht, kann der Hersteller die Entnahme aus der Batterie abschalten. Ein Grund dafür ist die Garantie der Batterie, die bei den Herstellern unterschiedlich gehandhabt wird. Es gibt Hersteller, welche mindestens 80 % der Batteriekapazität auf eine bestimmte Kilometerzahl garantieren oder aber auf eine bestimmte Zeitdauer. Bei einer Garantie in Jahren kommt ein weiteres Kriterium für die Deaktivierung zum Einsatz. Es ist möglich, dass der Hersteller nach einer bestimmten Anzahl von Entladevorgängen beim Energiebezug aus der Batterie die Funktion plötzlich abschaltet. Es ist auch möglich, dass nur eine gewisse Anzahl Kilowattstunden entnommen werden kann und sobald diese Grenze erreicht wird, kann auch hier die Funktion abgeschaltet werden. Die Hersteller sichern sich mit diesen Massnahmen gegen steigende Garantierückforderungen ab. Sollte ein Besitzer sein Fahrzeug häufiger zum Ausgleichen von Stromlücken in seinem Zuhause benutzen als zum Fahren, so kann es durchaus passieren, dass die Batterie einen Kapazitätsverlust aufweist, das Fahrzeug aber nur einen geringen Kilometerstand aufweist. Gleich verhält es sich bei der Lebensdauer, ein Fahrzeug mit hoher Kilometerleistung und zusätzlicher Nutzung als Speicher für die eigenen vier Wände weist eine viel höhere Zyklenzahl auf als ein Fahrzeug, welches ausschliesslich auf der Strasse eingesetzt wird. Für die Funktion V2G müssen ebenfalls einige Voraussetzungen erfüllt sein. So ist die Grundlage dafür die Kommunikation zwischen dem Stromnetz und dem Fahrzeug inklusive der Ladestation. Die Fahrzeughersteller haben sich mit dem ISO-15118-20-Standard auf eine gemeinsame Kommunikationsstruktur geeinigt. Auf der Netzseite werden die EEBUS-Standards eingesetzt, welche die Kommunikation zwischen verschiedenen Komponenten der Energieversorgung ermöglichen.

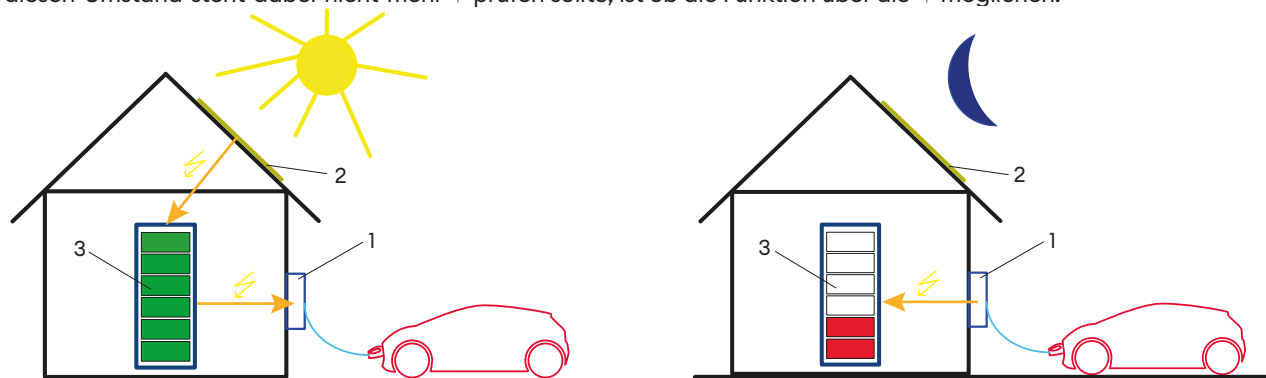


Bild 1: Anwendungsbeispiel bidirektionales Laden V2H bei Tag und Nacht
1) Bidirektionale Ladestation

2) Photovoltaikanlage

3) Energiespeicher der Photovoltaikanlage