E-Auto als Netz-Akku

V2G Vehicle-to-Grid

Über diese Möglichkeit wird schon lange nachgedacht. Man möchte die Kapazität, die E-Auto Akkus insgesamt alle zusammen haben, im E-Versorgungsnetz auch zur Stabilisierung des Netzes nutzen.
Natürlich sind die Dinger eigentlich zum Fahren der E-Autos vorhanden, aber sie stehen auch sehr oft in der Nacht und auch am Tage herum und werden nicht bewegt, also verbrauchen sie auch dann keine Energie.
Anderseits muss unser Energie-Netz für eine kontinuierliche Versorgung durch Akkus gepuffert werden. Das tritt um so mehr in Erscheinung, je mehr Solaranlagen zur Versorgung genutzt werden. Diese haben keinen Mechanismus, der auch über kurzzeitige Ausfälle hinwegführt, so wie beispielsweise Generator-Anlagen. Hier ist die Masse von Turbinen (welche auch immer: Dampfturbine, Wasserturbinen oder Windturbinen) und Generator so groß, dass kleine kurzfristige Schwankungen durch die Massen ausgeglichen werden. Bei Solar ändert sich die erzeugte Energie von der Einstrahlung der Sonne, eine Stabilisierung ist nicht vorhanden. Hier können nur Kondensatoren und Akkus helfen (Kondensatoren kurzfristiger als Akkus) Beide zusammen können aber nur im Minutenbereich stabilisieren. Braucht man längere Phasen zur Stabilisierung müssen wieder Generator-Kraftwerke genutzt werden!

Bestandsaufnahme:
Fahrzeugbestand (10/2026)**:** In Deutschland sind über **2,17 Millionen reine Elektroautos (BEV)** zugelassen. Bei einer durchschnittlichen Batteriegröße von rund 55 bis 60 kWh ergibt sich das enorme mobile Speichervolumen.
Mobile Autoakkus - ca. 133,7 GWh (81%) (10/2026: **141,81GWh**)
Stationäre Speicher – ca 30,9 GWh (19%) (10/2026: **33,34GWh**)
Gesamt (10/2026): 175,15GWh
Das ist sicher nur teilweise richtig, da nicht alle Autos immer an einer Ladesäule stehen, manche fahren ja auch!

Im folgenden Absatz beschreibt Herr Christiansen wie das V2G funktionieren könnte:

„

https://www.bund-sh.de/energie/erneuerbare-energien/e-autos-als-speicher/
Autor: Carl-Heinz Christiansen

Wie könnte das aussehen?

Wenn das Auto zuhause steht, wird es sofort an die private Ladestation angeschlossen und meldet sich automatisch beim Netzbetreiber an: Bereit! Der Fahrer gibt über eine App an, dass er zum Beispiel am nächsten Morgen um 7 Uhr den Akku mindestens halbvoll haben möchte oder auch ganz voll. In der Zeit dazwischen steht die halbe oder auch die ganze Kapazität des Akkus dem Netzbetreiber zur Verfügung. Dieser kann also mindestens einen Teil der regelmäßig auftretende Lastspitze zwischen 18 und 20 Uhr mit Strom aus den Akkus der angeschlossenen E-Autos abdecken, bis auf den Rest, den er ihm Akku belassen soll, wie in der App eingestellt. Wenn nach Mitternacht, wie üblich, kaum Nachfrage herrscht, kann der Netzbetreiber den Akku mit billigem Strom ganz aufladen. Er muss nur sicherstellen, dass zur eingestellten Uhrzeit am nächsten Tag der gewünschte Ladestand gewährleistet ist. Wer weiß, dass er am nächsten Tag nicht fahren wird, kann auch zur Abdeckung der morgendlichen Lastspitze beitragen und vermeidet so die Bereitstellung von Regelleistung aus Braunkohlekraftwerken. Die 10.000 teilnehmenden E-Autos bilden

gemeinsam das Spitzenlastkraftwerk und bieten „Regelleistung“ an. So nennen Netzbetreiber diese Leistung. Es würde also ganz überwiegend geladen in Zeiten, in denen „Überschuss-Strom“ am Markt ist, der nicht „für lau“ exportiert oder gar verschenkt werden müsste, wie es heute noch geschieht. Gelegentlich muss sogar der Strom-Produzent dafür zahlen, damit sein Strom abgenommen wird. Die in den Autoakkus gespeicherte elektrische Ladung würde in Spitzenlastzeiten genutzt. Elektroautos könnten so zur Netzstabilisierung beitragen. Der Netzbetreiber nennt dieses Verfahren: Vehicle-to-Grid: V2G, zu deutsch: „Fahrzeug an das Netz“.

Der europäische Ladestandard CCS (Combined Charging System) bietet vermutlich die Voraussetzung dafür. Benötigt wird noch ein Wechselrichter, der aus dem Gleichstrom, wie er aus dem Akku kommt, Wechselstrom macht, der in das Netz eingespeist werden kann. Zur Zeit gibt es in Deutschland noch nicht alle rechtlichen Voraussetzungen.

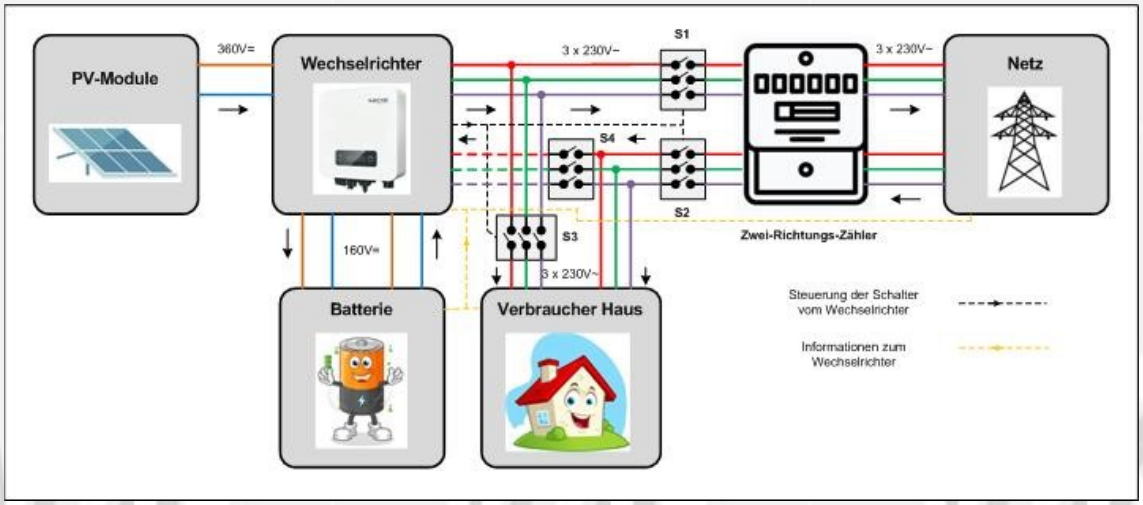
Wieviel Strom verbraucht ein Batterie-elektrisches Elektroauto? Nehmen wir eine Jahresfahrleistung von 15.000 Kilometern und einen Verbrauch von 18 kWh/100 Kilometer einschließlich Ladeverlusten:

- Jahresverbrauch eines Elektroautos: 15.000 km x 18 kWh/100 km = 2.700 kWh im Jahr (= 2,7 MWh).
- Eine Million E-Autos benötigen demnach 2,7 TWh (Tera-Wattstunden).
- Die Nettostromproduktion in Deutschland betrug 2017 550 TWh (38 Prozent davon aus erneuerbaren Energien).

2,7 TWh entsprechen 0,5 Prozent der deutschen Nettostromproduktion, das heißt, eine Million Elektroautos verbrauchen im Jahr 0,4 Prozent der deutschen Nettostromproduktion. Das ist viel weniger als die regelmäßig konjunkturell oder witterungsbedingt auftretenden Schwankungen.

”

Ich habe versucht, das Problem einmal von der Technik her zu beschreiben.
Basis ist die bereits vorhandene kleine PV-Anlage auf/in meinem Haus.

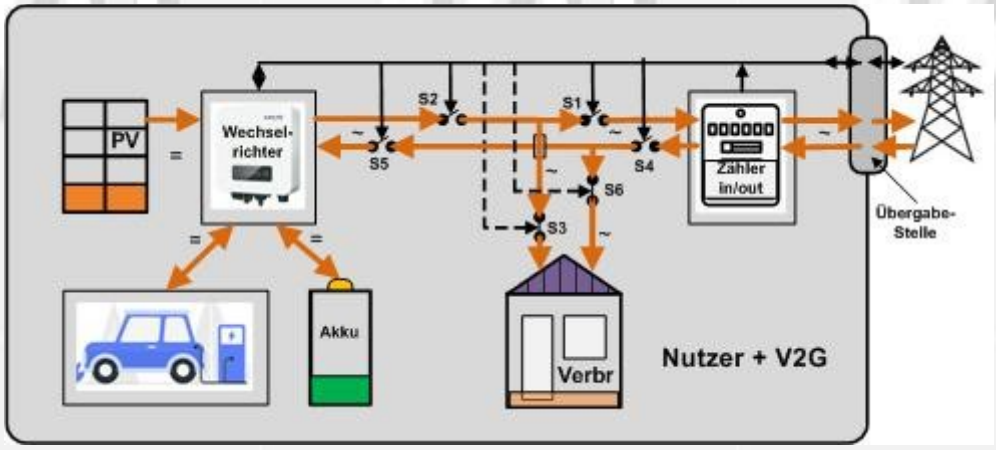


Diese Anlage hat natürlich die Zielstellung das Haus optimal mit Energie zu versorgen. Gesteuert wird das durch ein sehr wirksames Programm in dem Wechselrichter. Zielstellung ist immer, den Akku zum Ende der Stromerzeugung (am Tag) durch die PV-Module voll aufgeladen zu haben, damit auch in der Nacht keine Energie von außen bezogen werden muss! Nicht nur die sinnvolle Nutzung der einzelnen Komponenten der Anlage ist die Aufgabe des Wechselrichters, er muss auch dafür sorgen, dass bei Einspeisung der Energie ins öffentliche Energie-Netz, die Phasenlage und

Frequenz der Spannung mit dem Netz übereinstimmt, auch wird die notwendige Phase des Leitungsnetz versorgt.

Von außen gibt es keinen steuernden Zugriff auf die Anlage.

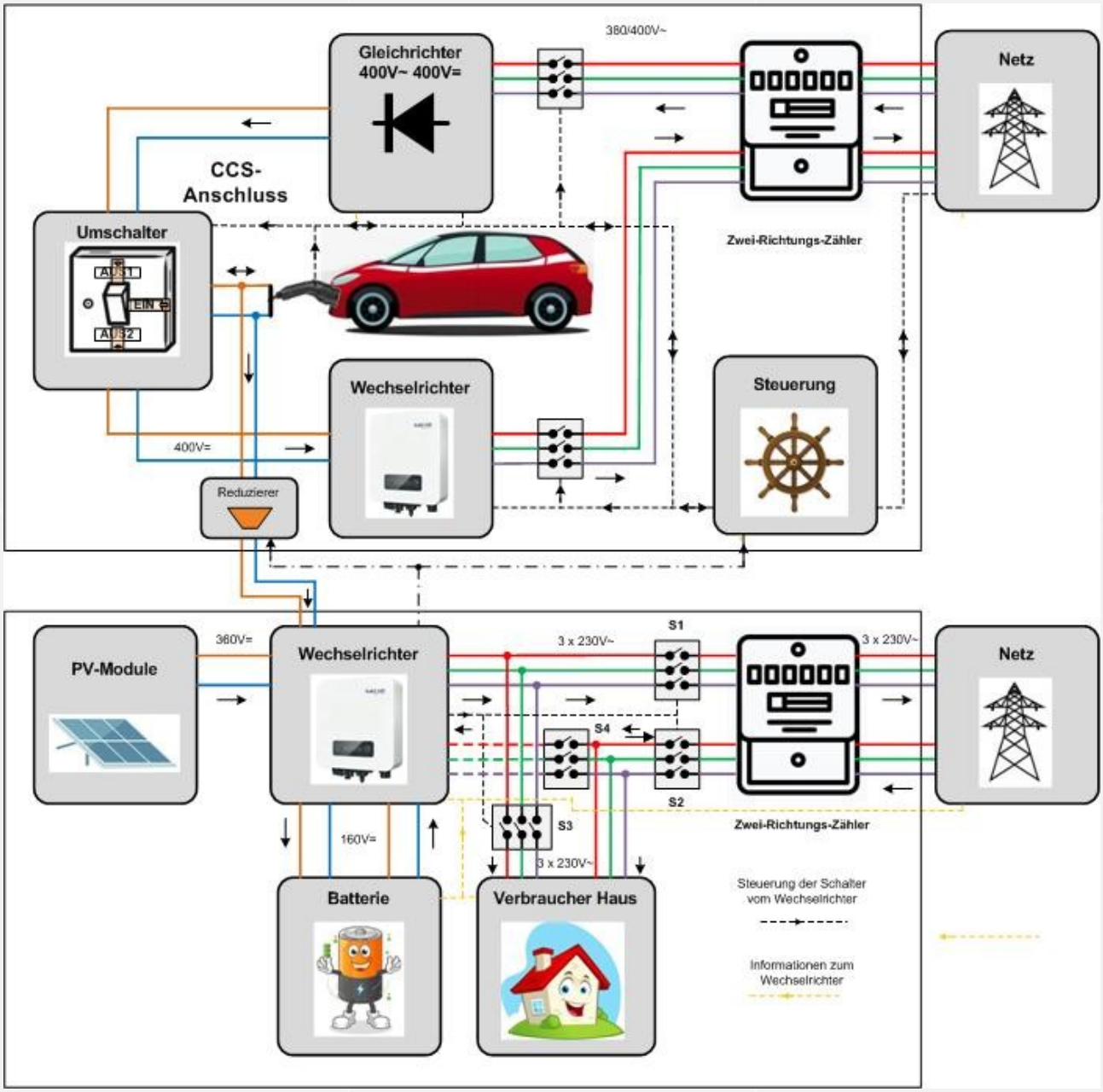
V2G – Einbindung der Autobatterie von E-Autos



Meine erste Idee war, die Auto-Batterie, wie die vom Haus einfach an den Wechselrichter mit anzuschließen – prinzipiell ist das möglich, aber es geht trotzdem so nicht, denn:

- es geht um eine Akku-Leistung von etwa 50KWh, der Haus-Akku kann nur 3,8KWh der Wechselrichter müsste mit der 13-fachen Leistung arbeiten können!
- bei 400V (Auto) und 50KW muss ein **Strom I =** 50000W/400V = **125A** verarbeitet werden 1**25A** im Hausnetz zu leiten, geht nicht (ist mit 16A abgesichert)
  und eine Einspeisung ins öffentliche Netz wird auch nicht gehen, da muss sicher ein neues (dickeres) Kabel verlegt werden.
- der Wechselrichter kann nicht die Steuerung der Anlage übernehmen,

So wie Herr Christiansen oben beschrieben hat, muss der Netzbetreiber entscheiden, ob der Akku geladen oder entladen werden muss, die Anlage muss von außen gesteuert werden Der Wechselrichter ist nur für die Einhaltung der Stromparameter zuständig.



Man braucht also wahrscheinlich für V2G ein zusätzlich weiteres System, es lässt sich nicht mit einer PV-Hausanlage realisieren! Der obere Kasten in der Zeichnung soll diesen zweiten Teil symbolisch darstellen.
Der kann noch einmal in zwei Teile zerlegt werden. Der obere Teil entspricht den öffentlichen Ladesäulen. Da das Teil insgesamt zur Stabilisierung des öffentliches Netzes beitragen soll, muss sehr schnell sehr viel Energie gespeichert werden können. Das geht beim Aufladen des Auto-Akkus nur mit dem Schnellladesystem **CCS**. Mein Auto kann das mit einer Leistung von 100KW,

kurzfristig können dann 250A fließen! Wie das nun zusammenspielt mit der Ladecharakteristik vom Auto, ist mir nicht bekannt (müssen sich Autobauer und Energieversorger einigen)
Vor dem Autoanschluss gibt es einen Umschalter (der wird vom Energieversorger „betätigt“, in welchem Tempo (Frequenz) das vonstatten geht, ist mir auch unbekannt), der kann die Energie aus dem Auto in den Wechselrichter und zum Energienetz leiten.
Was eben auch nicht bekannt ist, ist welche Energie wird entnommen. Fakt ist, dass diese eben sehr kurzfristig im Netz verfügbar sein muss, daraus folgt große Energie und damit großer Strom. Nimmt man wieder 50 bis 100KW an, muss der Wechselrichter einen Strom von 125 bis 250A verarbeiten können, das ist keine kleine Anlage!
Eine Hausanlage Wallbox 22KW wird das nicht leisten können und schon gar nicht das Auflade-Not-Set. Mit 22KW schafft man aber auch schon 55A, das könnte eventuell vom Haus nach außen geleitet werden, muss man berechnen, ob damit eine Stabilisierung des Netzes möglich ist?
In meiner Hausanlage mit dem kleinen Akku fließen da schon mal 25A, wenn man das mit 13 multipliziert kommen da glatt 325A heraus, das wird man nicht leisten können!

Ein kleiner Nebenzweig entsteht, da ich ja auch einen Nutzen im Haus haben möchte. Ich greife vom Auto-Akjku einen kleinen Teil ab, den ich dem Wechselrichter im Haus zuführe (1/13 von der Kapazität des Auto-Akkus, ob das zulässig sein wird, ist noch nicht festgelegt).

Sicher gibt es auch **Sonderfälle** zu berücksichtigen. Ich muss wenn das Auto gerade voll geladen ist, vom Netz trennen, da ich auf Grund eines **Notfalls** mit dem Auto fahren muss. Rein technisch ist das kein Problem, aber ich bekomme mehr Strom als ich abgebe. Sicher lässt sich das über Bezahlung klären.
Ein **weiterer Sonderfall** ist, dass ich den Auto-Akku voll laden möchte, weil ich weit fahren muss. Dazu muss man nun nicht extra an eine CCS Ladesäule fahren, es würde von mir einer Anweisung an die Anlage genügen, die nur Laden und kein Entladen des Akkus zulässt! Das muss natürlich entsprechend abgerechnet und bezahlt werden.
Diese Sonderfälle (und auch weitere) erfordern sicherlich auch einen Eingriff von meiner Haussteueranlage in die Steuerung des V2G Teils (deshalb die gestrichelten Linien von der Hausanlage zur V2G-Anlage).
Wahrscheinlich kann das Laden und Entladen über den Preis verrechnet werden. Ein Nutzen muss soweit entstehen, dass die Anlage nach einer bestimmten Nutzungszeit bezahlt ist, Kredit oder Leasing durch Stromnutzung!

Nicht ganz uninteressant ist die Vergütung der Leistung, dass muss man sicher auch klären!
Im Teil V2G ist auch ein Zähler vorgesehen, wahrscheinlich ebenfalls auch für Einspeisung und Entladung.
Ab Januar 2026 muss auf Strom, der aus E-Autos wieder ins Netz zurück gespeist wird, **kein Netzentgelt** mehr gezahlt werden. E-Auto-Batterien sind damit aus rechtlicher Sicht herkömmlichen, stationären Stromspeichern gleichgestellt.
Lohnt es sich?:
Wallboxen, die bidirektionales Laden ermöglichen, werden wohl zunächst **drei- bis viermal teurer** als herkömmliche Modelle sein. Auch das Lastmanagement und die Technik im Auto kosten Geld.

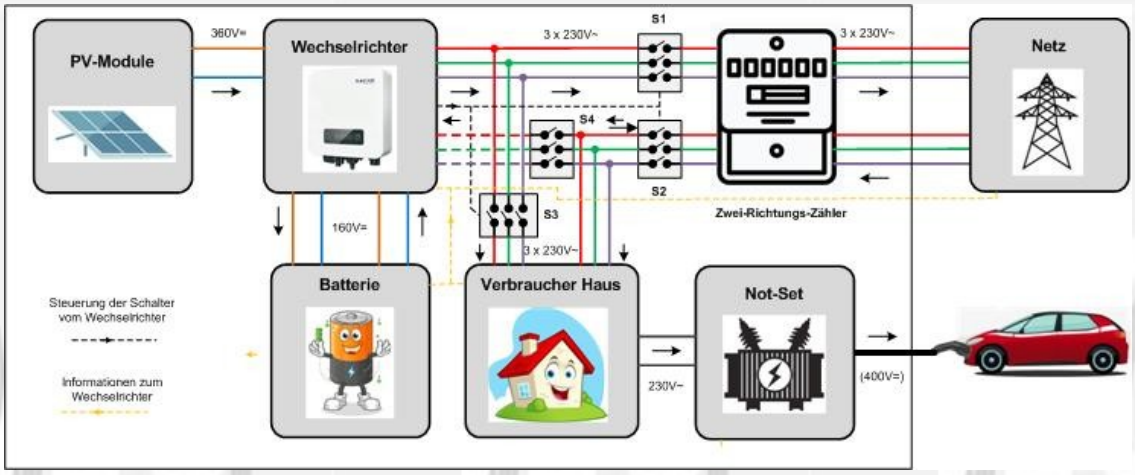
Ob das je so wird, ist fragwürdig – vielleicht ist eine stationäre Anlage günstiger?

Die Darstellung oben, wie viele E-Autos existieren und daraus eine Speicherkapazität fürs Netz abzuleiten, ist falsch, da nur 8%-11% (Stand10/2026) für einen bidirektionalen Betrieb vorgesehen sind. Man wird kaum ein vorhandenes Auto entsprechend nachrüsten, wird kaum jemand tun, es ist sicher nicht billig und die stationäre Technik vor Ort ist auch nicht billig – es wird sich nicht lohnen!

Sehr teuer könnte das neu zu verlegende und anzuschließende Kabel vom Netz zur Anschlussstelle werden, es muss einen beachtlichen Strom transportieren, der ist größer als für ein Einfamilienhaus. Wenn die Energieversorger auch mit 22KW bei Auto-Akkus zufrieden sind das ist nur ein Drittel (oder weniger) der möglichen Leistung, es wird aber sicher billiger, da zumindest die Energie wahrscheinlich über das vorhandene Anschlusskabel des Hauses geleitet werden kann.

Man muss auch berücksichtigen, dass wahrscheinlich nie alle geeigneten E-Autos zur gleichen Zeit an den Lade-/Entlade-Einrichtungen angeschlossen sein werden.
Für Energieversorger bedeutet das eine unsichere Situation bezüglich der Stabilisierung des Betriebes.

Das Verfahren ist wahrscheinlich eine Variante für Betriebe, privat eher weniger.
Im Moment fahre ich dann lieber zu einer CCS-Ladesäule in der Nähe, habe in einer halben Stunde einen Ladestand von 80% und wenn ich mehr will, reicht das Not-Set zu Hause um einen höheren Stand zu erreichen und das kann kostenlos sein (wenn Sonne scheint).



Kleiner Hinweis: „Wenn immer einmal in dem Artikel von **Batterie** gesprochen wird, so ist ein **Akku** (Akkumulator) gemeint, eine Batterie lässt sich nicht aufladen!“