

Warum deine E-Flotte Sonne tanken sollte

Mit einer intelligenten Steuerung deiner Ladeinfrastruktur
die Sonnenenergie optimal nutzen



Einleitung

Elektromobilität und PV-Strom – ein perfektes Paar

Eigenverbrauch von sonnenerzeugtem Strom maximieren und zusätzlich Ladeinfrastruktur stärken – das gilt als kosteneffizientes Business-Modell für den Betrieb von eigenen Aufdach-Photovoltaik-Anlagen für Unternehmen. Wenn auch du die Elektromobilität gewerblich nutzen möchtest, setze auf dezentrale Energieerzeugung mit Photovoltaik (PV). Wir erläutern die Herausforderungen und zeigen anhand unserer Projekterfahrungen, wie du mit einer intelligenten Steuerung deiner Ladeinfrastruktur die verfügbare Sonnenenergie bestmöglich nutzt.

Flexibilität bei Ladeleistung, planbare Betriebskosten, Energieautarkie und verbesserte Klimabilanz – das Laden mit PV-Strom hat viele Vorteile.



Inhalt

01	Eigenverbrauch vs. Einspeisung	4
02	Warum Photovoltaik so interessant für die Elektromobilität ist	5
03	Drei Anwendungsfälle zur Konstellation aus PV und Ladeinfrastruktur	6
04	Worauf du bei der Umsetzung achten solltest	10
	• Aktuelle Herausforderungen (Vorgaben & Restriktionen der Bundesregierung)	11
	• Durch intelligente Steuerung die erneuerbaren Energien bestmöglich nutzen	13

01 Eigenverbrauch vs. Volleinspeisung

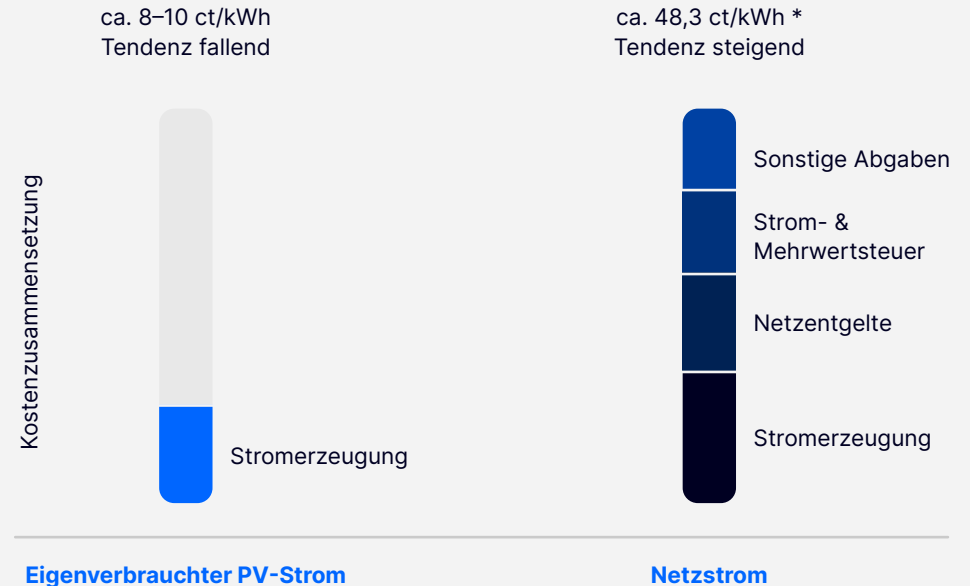
Eines ist klar: Damit Deutschland dem Klimawandel entgegenwirken und sich unabhängiger von fossilen Energieträgern machen kann, müssen die erneuerbaren Energien in den kommenden Jahren weiter massiv ausgebaut werden. Dies trifft in besonderem Maße auf den Ausbau von PV-Anlagen zu, deren Kapazitäten von derzeit ca. 65 Gigawatt auf 215 Gigawatt im Jahr 2030 erweitert werden sollen. Ungefähr die Hälfte dieser Leistung kann durch sogenannte Aufdach-PV-Anlagen realisiert werden. Dabei stellt sich für Unternehmen die Frage, welches Business-Modell mit der eigenen PV-Anlage am sinnvollsten verfolgt wird. Im Wesentlichen gibt es zwei Modelle, die auch miteinander kombiniert werden können.

- **Eigenverbrauch:** Der erzeugte PV-Strom wird vor Ort verbraucht. In das öffentliche Netz wird nur der unverbrauchte Überschussstrom eingespeist. Den über die Eigenerzeugung hinausgehenden Strombedarf decken Lieferungen aus dem öffentlichen Netz ab.
- **Volleinspeisung:** Der erzeugte PV-Strom wird vollständig in das öffentliche Netz eingespeist, Eigenverbrauch findet nicht statt. Den Strombedarf vor Ort übernehmen ausschließlich Lieferungen externer Stromanbieter.

Einiges spricht für die Umsetzung der Eigenverbrauchs-Variante: Extern bezogener Strom von öffentlichen Netzanbietern kostet stets um ein Vielfaches mehr als der vor Ort erzeugte und verbrauchte Strom. Beispielsweise fallen für den selbst erzeugten und verbrauchten Strom keine zusätzlichen Netzentgelte, Steuern und Ökostrom-Umlagen an. Hinzu kommt, dass die Vergütung von volleingespeistem Strom gemäß Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) bei Neuanlagen wesentlich niedriger ausfällt als der Preis für externen Strom aus dem Netz. Er entspricht etwa den Erzeugungskosten in Höhe von 8–10 Cent/kWh. Das macht die Variante der Volleinspeisung wirtschaftlich weniger attraktiv. Die ökonomischen Vorteile der Eigenverbrauchs-Variante lassen sich zudem verstärken, indem der Vor-Ort-Verbrauch z. B. durch den Einbezug von eigener Ladeinfrastruktur noch zusätzlich erhöht wird. Vor diesem Hintergrund betrachten wir nachfolgend die Konstellation aus PV-Eigenverbrauch und Ladeinfrastruktur.

In der Regel liegen die Kosten für Strom aus dem öffentlichen Netz vier bis sechs Mal höher als für Strom aus Eigenerzeugung.

Eigenproduzierter PV-Strom ist in den meisten Fällen deutlich günstiger als der aus dem Netz bezogene Strom



*Stand 09.02.2023 [BDWE](#)

02 Warum Photovoltaik so interessant für die Elektromobilität ist

Der Anteil der erneuerbaren Energien bei der Stromerzeugung soll und wird immer weiter steigen. Die größte Herausforderung bei der Nutzung regenerativer Energien ist ihre Volatilität bei der Erzeugung, da Wind- und Sonnenstrom von der Wetterlage und nicht von der Nachfrage abhängen. So müssen enorme Speicherkapazitäten in Zeiten von Überproduktion und bei erhöhter Nachfrage vorgehalten werden, wenn Strom in großen Mengen produziert wird. Das Elektroauto nimmt hierbei eine Schlüsselrolle ein, wenn es darum geht, die volatilen erneuerbaren Energien zu speichern und dadurch verwertbar zu machen. [Unsere Vision](#) ist es daher, E-Autos intelligent in das Energienetz zu integrieren und dieses ungenutzte Speicherpotenzial auszuschöpfen.

Gleichzeitig werden die erneuerbare Stromproduktion stärker gefördert und Mehrwerte für Besitzer:innen von Elektrofahrzeugen geschaffen. Bis 2030 werden ca. 15 Millionen Elektrofahrzeuge in Deutschland zugelassen sein. Das entspricht rund einem Drittel aller Gesamtfahrzeuge. Die E-Fahrzeuge müssen heute und in Zukunft zuverlässig mit Strom versorgt werden. Auch beim Aufladen gilt, dass die Nutzung des selbst erzeugten Stroms wesentlich preiswerter ist als die Verwendung von Netzstrom. Neben einem deutlich günstige-

ren Betrieb der Fahrzeuge durch PV-Strom können noch weitere positive Argumente genannt werden.

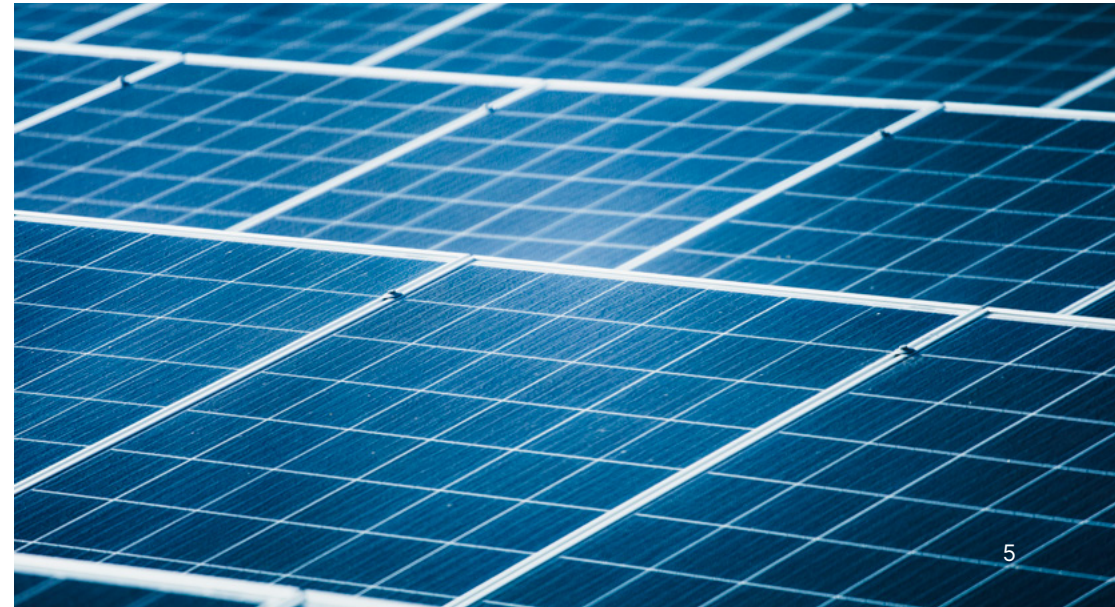
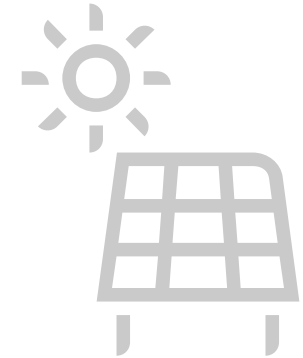
Flexibilität bei Ladeleistung, Ladezeit und Speicherung

Die Stromproduktion von PV-Anlagen ist sehr zyklisch, sodass häufig Stromüberschüsse entstehen, die nicht im Gebäude verbraucht werden können. Folglich sind für eine Steigerung des Eigenverbrauchs flexible Verbraucher bzw. Speicher nötig, die den PV-Überschuss direkt aufnehmen können. Eine intelligente Steuerung sorgt dafür, dass das Fahrzeug insbesondere dann geladen wird, wenn der PV-Überschuss vorhanden ist.

Planbare Betriebskosten, Energieautarkie und verbesserte Klimabilanz

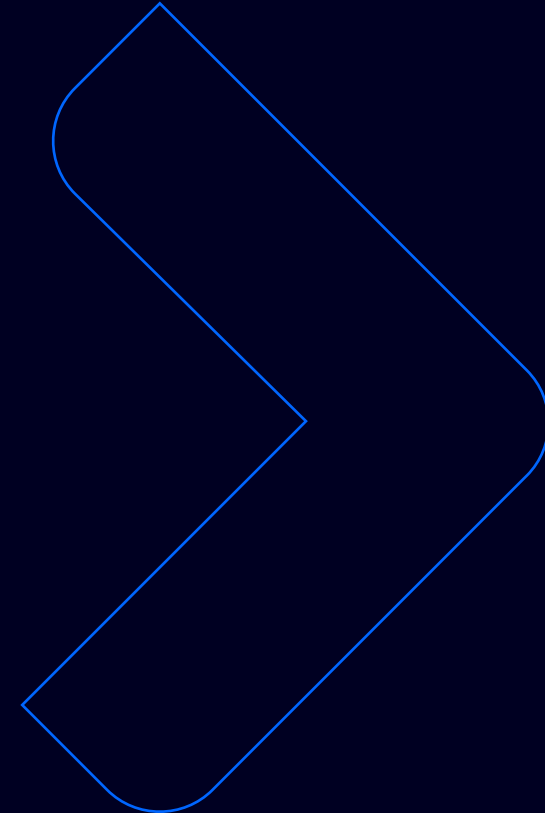
Die Kosten für den eigenproduzierten Strom werden immer zum Zeitpunkt des PV-Anlagenbaus über den Kaufpreis festgelegt und bleiben ab dann unverändert stabil. So bist du gegen die stark schwankenden und unwägbaren Strompreise auf dem Energiemarkt abgesichert, und zugleich bleiben die Betriebskosten der e-mobilen Firmenflotte planbar. Durchschnittlich liegen die täglichen Wegstrecken von Elektrofahrzeugen bei rund 50 Kilometern. Sie sind also eher kurz und benötigen nicht viel Energie. Das

bedeutet, dass je nach Anlagengröße ein großer Anteil des benötigten Fahrzeugstroms mit eigens erzeugtem, regenerativem PV-Strom abgedeckt werden kann. Firmenflotten lassen sich damit energieautark und mit verbesserter Klimabilanz betreiben: Die Treibhausgasemissionen eines Elektrofahrzeugs sind laut Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung über die durchschnittliche Nutzungsdauer um bis zu 70 Prozent reduziert, wenn Fahrstrom aus erneuerbaren Energien geladen wird.



03 Drei Anwendungsfälle zur Konstellation aus PV und Ladeinfrastruktur am Unternehmensstandort

Aufgrund der beschriebenen Vorteile bieten sich für die Praxis drei verschiedene Anwendungsfälle an.



Anwendungsfall 1 = Eigenverbrauch des PV-Stroms über Ladeinfrastruktur

Wie wird der Strom verbraucht?

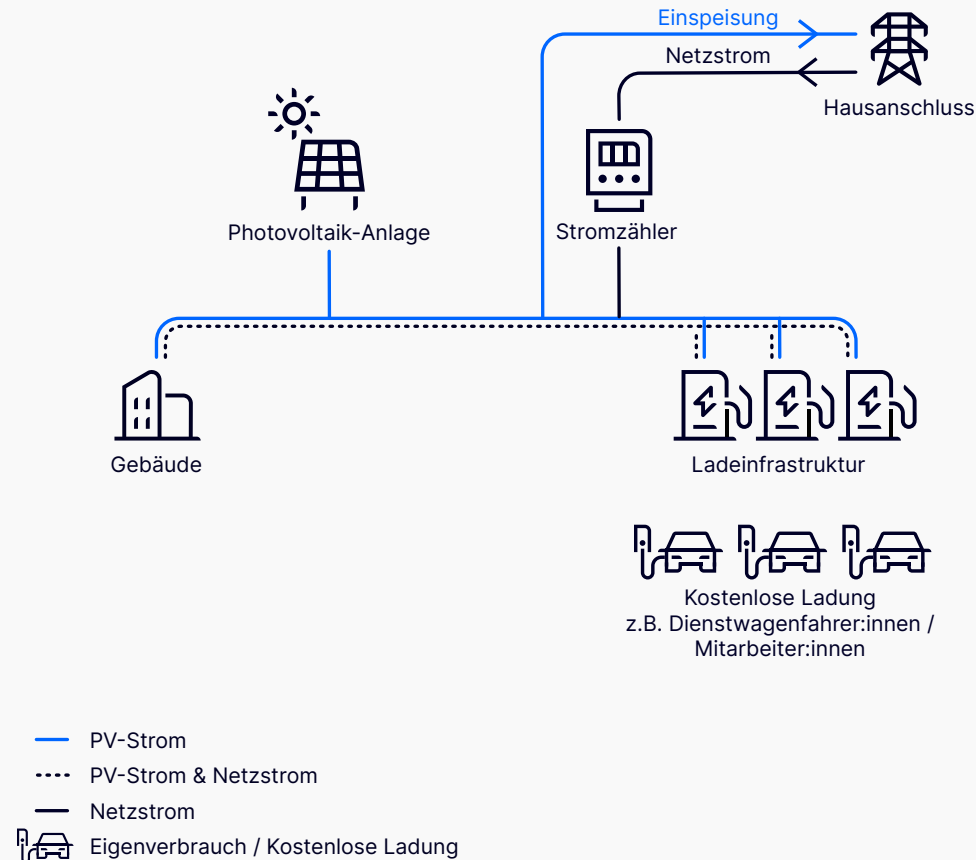
Durch die Anbindung der Ladeinfrastruktur an die PV-Anlage kannst du überschüssigen Strom, der nicht in den Gebäuden genutzt wird, in die Elektrofahrzeuge laden, d. h. PV-Strom wird als Mischstrom verbraucht und nicht verkauft. Der PV-Strom, der dann noch übrig bleibt, wird eingespeist.

Was sind die Vorteile?

Der buchhalterische, steuerliche und rechtliche Aufwand ist gering und damit technisch einfach umzusetzen. Deine Mitarbeiter:innen können ihre privaten PKW mit dem PV-Strom kostenlos aufladen, ohne dies als geldwerten Vorteil ansetzen zu müssen. Dies gilt bis 2030.

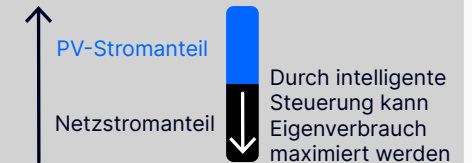
Was sind die Nachteile?

Du verkaufst keinen Strom an Ladesäulen, z. B. auch nicht an Mitarbeiter:innen oder an Kund:innen. Somit erzielst du keine Einnahmen durch die Ladeinfrastruktur.

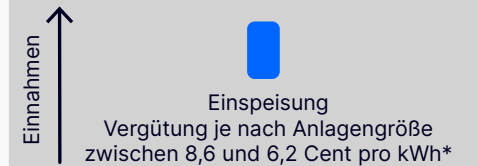


Eigenverbrauch des PV-Stroms ist fast immer rentabler als Einspeisung:

PV kann den Strombedarf der Ladeinfrastruktur ganz oder teilweise abdecken



Einnahmen müssen versteuert werden



*Stand: Januar 2023

Anwendungsfall 2 = Eigenverbrauch und Verkauf des PV-Stroms über Ladeinfrastruktur

Wie wird der Strom verbraucht?

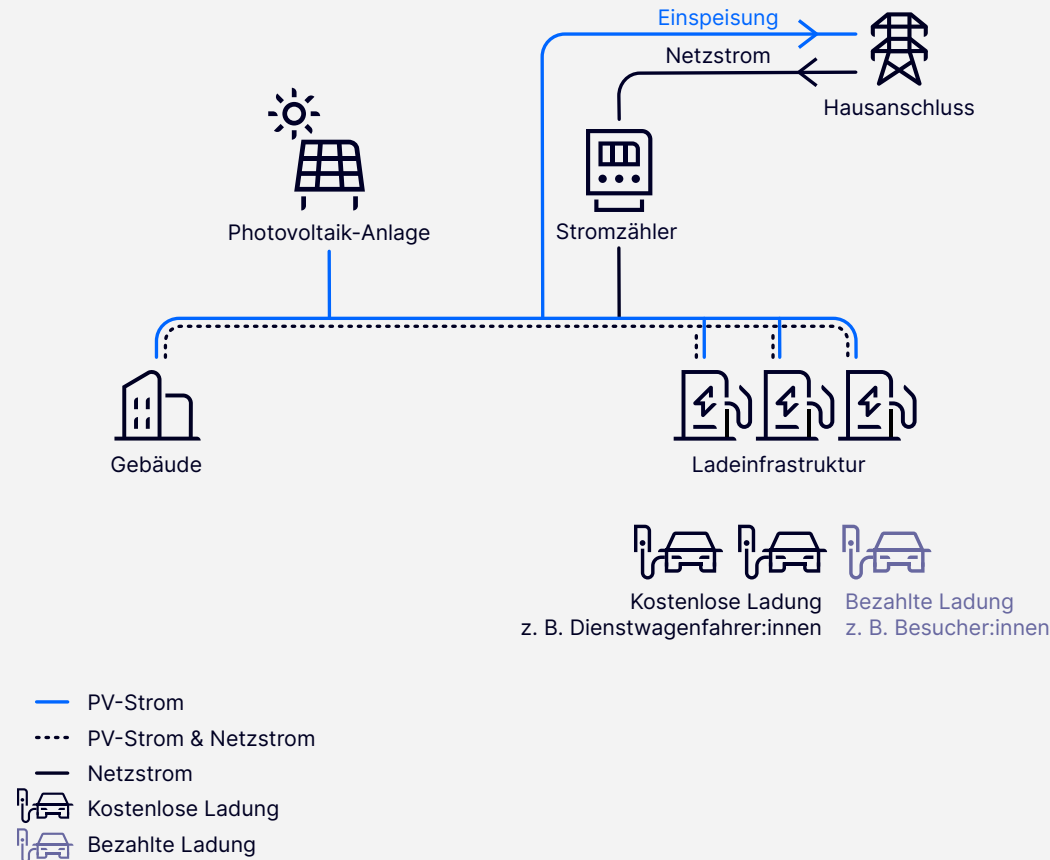
Um zusätzliche Einnahmen zu generieren, verkaufst du den mit der PV-Anlage produzierten überschüssigen Strom, der nicht in den Gebäuden oder von Firmenfahrzeugen genutzt wird, über die Ladeinfrastruktur als grünen Strom an Besucher:innen. Der PV-Strom, der dann noch übrig bleibt, wird eingespeist.

Was sind die Vorteile?

Dein Eigenverbrauch wird maximiert, und du erzielst höhere Einnahmen. Denn die Einnahmen durch den Verkauf von Strom an Ladeinfrastruktur sind meist höher als die Einspeisevergütung.

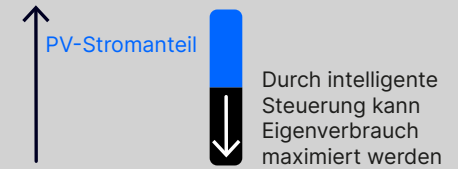
Was sind die Nachteile?

Aktuell ist die technische Machbarkeit ambitioniert. Aufgrund von rechtlichen und steuerlichen Rahmenbedingungen brauchst du dafür ein mit dem Netzbetreiber abgestimmtes Zählerkonzept, das eine Lastgangmessung vorsieht. Auch eine Abstimmung mit dem Hauptzollamt ist erforderlich, insbesondere um abzuklären, welche Versorgererlaubnis du einholen solltest.

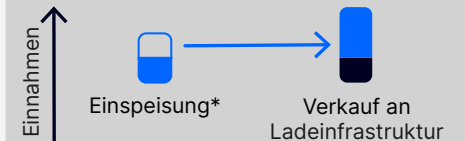


Eigenverbrauch des PV-Stroms ist fast immer rentabler als Einspeisung oder Verkauf an Ladeinfrastruktur:

PV kann den Strombedarf der Ladeinfrastruktur ganz oder teilweise abdecken



Einnahmen müssen versteuert werden



Im Vergleich zur Einspeisung können die Einnahmen aus dem Verkauf des PV-Stroms an der Ladeinfrastruktur deutlich höher sein

*8,6 bis 6,2 Cent pro kWh, Stand: Januar 2023

Anwendungsfall 3 = Eigenverbrauch des PV-Stroms und Verkauf von Netzstrom

Wie wird der Strom verbraucht?

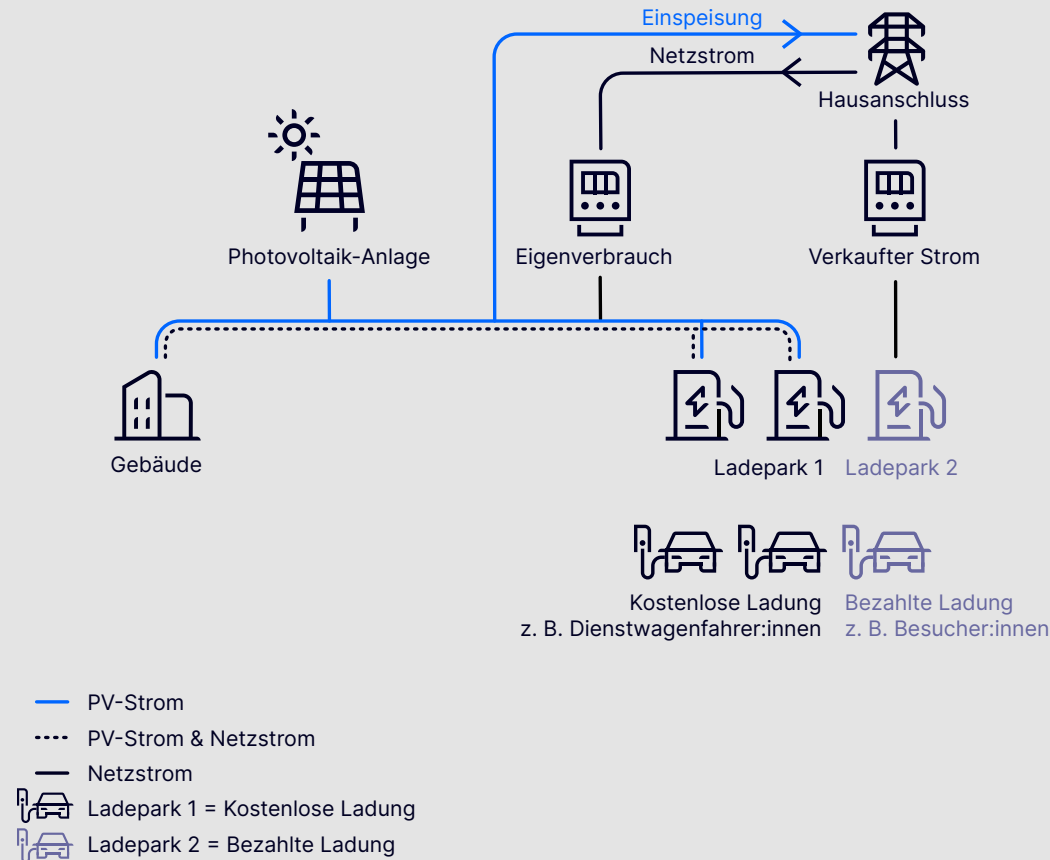
Du hast zwei getrennte Ladeparks. An einem wird der selbst produzierte PV-Strom eigenverbraucht (bei Bedarf auch Netzstrom). Am anderen wird ausschließlich Netzstrom verkauft. Der PV-Strom, der dann noch übrig bleibt, wird eingespeist. Dein Eigenbedarf wird so durch die intelligente Steuerung der Ladeinfrastruktur maximiert, und du generierst Einnahmen durch den Verkauf von Netzstrom. Aufwand und Ertrag stehen in einem ausgewogenen Verhältnis.

Was sind die Vorteile?

PV-Strom wird über den Ladepark 1 kostenfrei abgegeben und Netzstrom über den Ladepark 2 zusätzlich verkauft. Die Vorteile aus beiden vorherigen Anwendungsfällen sind hier vereint. Der buchhalterische und steuerliche Aufwand hält sich in Grenzen, jedoch kannst du die Verbräuche von Dritten, die nicht zum Unternehmen gehören, separat über den Netzstrom abrechnen.

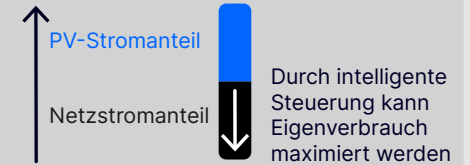
Was sind die Nachteile?

Du benötigst einen extra Netzanschluss für den Verkauf des Netzstroms über die Ladeinfrastruktur. Außerdem ist eine Abstimmung mit dem Hauptzollamt ratsam, um abzuklären, ob du eine Versorgerlaubnis beantragen solltest. Hier gibt es teilweise unterschiedliche Sichtweisen bei den jeweiligen Hauptzollämtern.

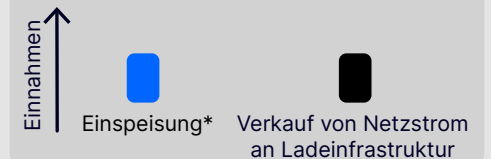


Eigenverbrauch des PV-Stroms ist fast immer rentabler als Einspeisung oder Verkauf an Ladeinfrastruktur:

PV kann den Strombedarf der Ladeinfrastruktur ganz oder teilweise abdecken



Einnahmen müssen versteuert werden



*8,6 bis 6,2 Cent pro kWh, Stand: Januar 2023

04 Tipps und Tricks: Worauf du bei der Umsetzung achten solltest



4.1 Aktuelle Herausforderungen (Vorgaben & Restriktionen der Bundesregierung)

Die steuerlichen und rechtlichen Regelungen, die bei der Umsetzung der vorgestellten Anwendungsfälle zu berücksichtigen sind, werden oftmals als sehr komplex (teilweise zu komplex) empfunden. Diese Wahrnehmung ist absolut berechtigt. Allerdings darf nicht außer Acht gelassen werden, dass die steuerlichen und rechtlichen Vorgaben zur Erzeugung und Bereitstellung von Strom grundsätzlich auf große Energieversorger zugeschnitten sind. Leitbild für den Gesetzgeber war nicht die dezentrale Erzeugung mit vielen kleinen PV-Anlagen, sondern die zentrale Erzeugung in Großkraftwerken und die Verteilung des dort erzeugten Stroms über das weitverzweigte Stromnetz in Deutschland.

Die vorstehenden Anwendungsfälle tragen den hiermit verbundenen Herausforderungen Rechnung. Um ein optimales Aufwands-Nutzen-Verhältnis zu erreichen, sind die Anwendungsfälle hier nun so angeordnet, dass die steuerliche und rechtliche Komplexität mit der Wirtschaftlichkeit des jeweiligen Anwendungsfalls in Einklang steht.



Beim Anwendungsfall 1 „Eigenverbrauch des PV-Stroms über Ladeinfrastruktur“ solltest du insbesondere folgende Fragestellungen vorab klären:

- Wer ist Betreiber der PV-Anlage und der Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung der vom Bundesgerichtshof hierzu aufgestellten Unterscheidungskriterien (wirtschaftliche Risikotragung, Bestimmung der Arbeitsweise, tatsächliche Sachherrschaft)?
- Wen betreffen die an die Betreiberstellung knüpfenden Pflichten (insbesondere die Meldepflichten)?

Beim Anwendungsfall 2 „Eigenverbrauch und Verkauf des PV-Stroms über Ladeinfrastruktur“ erhöht sich der Betrachtungsumfang um folgende Fragen:

- Wie können die Strommengen (PV-Strom und Netzstrom) voneinander abgegrenzt werden?
- Bedarf es einer Lastgangmessung für die Strommengen, die über die Ladeinfrastruktur abgegeben werden?
- Wie sollten die Lieferbeziehungen und die Entgelte ausgestaltet werden, um die Wirtschaftlichkeit des Modells zu gewährleisten?

Beim Anwendungsfall 3 „Eigenverbrauch des PV-Stroms und Verkauf von Netzstrom“ solltest du folgende Fragestellungen in die Betrachtung miteinbeziehen:

- Wem fällt die Rolle als Versorger unter dem Stromsteuergesetz zu?
- Muss die Stromsteuer erklärt werden?
- Unterliegt der PV-Strom der Stromsteuer oder können steuerliche Vergünstigungen hierfür in Anspruch genommen werden?
- Sollte eine separate Gesellschaft gegründet werden, um steuerliche Nachteile, insbesondere gewerbesteuerliche Nachteile, zu vermeiden?
- Welche Strommengen müssen durch einen eichrechtskonformen Zähler erfasst werden?

Trotz der Anzahl der klärungsbedürftigen Fragestellungen solltest du auch den Anwendungsfall 2 „Eigenverbrauch und Verkauf des PV-Stroms über Ladeinfrastruktur“ als realistische Umsetzungsvariante in Betracht ziehen. Schließlich kommen die Vorteile der dezentralen Stromerzeugung bei dieser Variante am stärksten zur Geltung.

Um die Umsetzung der präferierten Variante rechtlich und steuerlich abzusichern, hat Baker Tilly für jeden Anwendungsfall einen eigenen Quick Check entwickelt. Der jeweilige Quick Check gibt dir einen verlässlichen Überblick über die einzuhaltenden rechtlichen und steuerlichen Anforderungen und bietet praktische Tipps zur Umsetzung. [Quick Check jetzt anfordern.](#)

4.2 Durch intelligente Steuerung den PV-Strom bestmöglich nutzen)

Sind alle rechtlichen und steuerlichen Fragen geklärt, gilt es den erzeugten Strom je nach Anwendungsfall bestmöglich zu nutzen. Dafür ist eine intelligente Steuerung der Ladevorgänge notwendig. Mit unserem Lade- und Energiemanagementsystem **ChargePilot®** kannst du die Stromflüsse einfach messen und steuern. Das ermöglicht dir, den aktuellen Überschuss aus der PV-Anlage in die Fahrzeuge zu laden. Langfristig wird so eine Maximierung des Eigenverbrauchs durch die beschriebene Sektorenkopplung ermöglicht.

Technische Anforderungen an ein Lastmanagement

Das Lastmanagement gewährleistet generell die Überwachung und Einhaltung des Netzanschlusses, indem es die Ladung der Elektroautos kontrolliert. Neben der PV-Erzeugung, die vom Gebäude verbraucht wird, sollte der darüberhinaus gehende PV-Überschuss von den Fahrzeugen genutzt werden. Das Lastmanagement erkennt den Überschuss und verteilt diesen an die Elektroautos. Für diese Messung wird ein Zähler am Netzanschlusspunkt angebracht oder es erfolgt eine Kommunikation mit einem EMS (Energiemanagementsystem). Bei direkter Messung des PV-Stroms kann der gesamte PV-Strom an Fahrzeuge verteilt und eine direkte Relation zwischen von der PV-Anlage produziertem und von Elektroautos verbrauchtem Strom gezogen werden.



Folgende Punkte sind bei einem Lastmanagement zu berücksichtigen:

- **Ladestrategien:** Im Lastmanagement müssen Ladestrategien auswählbar sein, die die Ladung erst bei ausreichend Überschuss starten und die Ladeleistungen an den Überschuss anpassen. So kann der Eigenverbrauch maximiert werden. Im Standardfall fängt ein E-Auto mit der maximal möglichen Ladeleistung an zu laden, sobald es eingesteckt wird. Genau hier müssen die Ladestrategien eingreifen und Ladestart und Ladeleistung an den PV-Überschuss anpassen. Gegebenenfalls sollte man noch eine minimale Ladeleistung einstellen können, die immer geladen wird. Somit kann sichergestellt werden, dass die Fahrzeuge eine gewisse Mindestenergie geladen haben.
- **Authentifizierung:** Gerade in Firmenzugangsbereichen sind oft Zugangsbeschränkungen für die Ladestationen vorhanden. Z. B. ist eine RFID-Authentifizierung nötig, um den Ladevorgang freizugeben. Solange das Fahrzeug angesteckt ist, muss der Ladevorgang freigegeben bleiben. Dies ist wichtig, da beim reinen Überschussladen die Ladevorgänge immer wieder starten und stoppen können und dies nicht durch eine wiederholte Authentifizierungsaufforderung behindert werden sollte.
- **Netzstrom:** Es muss die Möglichkeit zum Wechsel auf Netzstromladung gegeben sein, falls zu wenig PV-Überschuss vorhanden ist.
- **Tageszeit:** Die Ladestrategien müssen je nach Tageszeit wechselbar sein. Während reines PV-Laden tagsüber sehr sinnvoll sein kann, ist nachts keine Sonne verfügbar. Sollen auch nachts Fahrzeuge geladen werden, muss hier automatisch auf einen Modus gewechselt werden, welcher Netzstrom zulässt.
- **Fernsteuerung:** Ein:e Fuhrparkmanager:in sollte immer die Möglichkeit haben, die Ladestrategien remote ändern zu können. Es gibt Tage, an denen kein bis kaum PV-Überschuss vorhanden ist. Hier muss ein einfaches Wechseln auf Netzstromladung möglich sein.



Fazit

Stromerzeugung durch eine eigene PV-Anlage und Ladeinfrastruktur ergänzen sich ausgezeichnet. So kann der PV-Überschuss, der nicht für die Stromversorgung der Gebäude benötigt wird, zum Laden von Elektrofahrzeugen verwendet werden. Das ermöglicht dir, grün und kostengünstig zu laden und gegebenenfalls sogar Einnahmen zu generieren.

Dabei solltest du im ersten Schritt alle rechtlichen und steuerlichen Fragen etwa zu Betreiberpflichten oder Stromsteuer klären. Danach ist es wichtig, auf eine intelligente Steuerung wie das Lade- und Energiemanagement ChargePilot® zu setzen, um den PV-Überschuss optimal zum Laden von Elektrofahrzeugen zu nutzen.

Wir von The Mobility House haben uns seit der Gründung im Jahr 2009 zu einem gefragten Partner von Automobilherstellern, Energieunternehmen, Fuhrparkbetreibern, kleinen und mittelständischen Unternehmen sowie Privatpersonen entwickelt. Mit mehr als 160.000 installierten Ladelösungen – von der simplen Wallbox in der Garage über große Elektrobus-Depots bis hin zu Fahrzeugflotten mit Dutzenden Elektrofahrzeugen – sind wir ein führender Experte für intelligente und zukunftsichere Ladelösungen.

Baker Tilly bietet mit 39.000 Mitarbeitenden in 148 Ländern ein breites Spektrum individueller und innovativer Beratungsdienstleistungen in den Bereichen Audit & Advisory, Tax, Legal und Consulting an. Weltweit entwickeln Wirtschaftsprüfer:innen, Rechtsanwälte:innen, Steuer- und Unternehmensberater:innen gemeinsam Lösungen, die exakt auf die Anforderungen unserer Mandant:innen ausgerichtet sind, und setzen diese mit höchsten Ansprüchen an Effizienz und Qualität um. Auf Basis einer unternehmerischen Beratungsphilosophie stellen die mandatsverantwortlichen Partner interdisziplinäre Teams aus Spezialist:innen zusammen, die den jeweiligen Projektanforderungen auf internationaler wie auf nationaler Ebene genau entsprechen. In Deutschland gehört Baker Tilly mit 1.220 Mitarbeitenden an zehn Standorten zu den größten partnerschaftlich geführten Beratungsgesellschaften. Die Baker Tilly Competence Center und Industry-Teams bündeln Know-how und Erfahrungen aus unterschiedlichen Disziplinen und Branchen in berufsgruppenübergreifenden Teams und fokussieren sich dabei auf die speziellen Anforderungen von Mandant:innen und deren Märkte.

Fragen zu technischen Themen Fragen zu rechtlichen Themen

Nicole Rütter
contact@mobilityhouse.com

Dr. Steffen Knepper
steffen.knepper@bakertilly.de

The Mobility House GmbH

St.-Cajetan-Straße 43
81669 München

mobilityhouse.com



Baker Tilly Rechtsanwalts-gesellschaft GmbH

Cecilienallee 6–7
40474 Düsseldorf

bakertilly.de

Haftungsausschluss

Die Inhalte dieses Whitepapers wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität können wir jedoch keine Gewähr übernehmen. Die Inhalte unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtes bedürfen der schriftlichen Zustimmung von The Mobility House und Baker Tilly.