



Marktübersicht Wallboxen für solarunterstütztes Laden zuhause 2023

Informationsangebot



LandSchafttEnergie

TEAM ENERGIEWENDE BAYERN



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



C.A.R.M.E.N.



Marktübersicht Wallboxen für solarunterstütztes Laden zuhause 2023

Informationsangebot

Solarunterstütztes Laden zuhause

Das Elektroauto wird in den kommenden Jahren zunehmend Verbreitung finden. Erfahrungen zeigen, dass Elektrofahrzeuge zum größten Teil am Arbeitsplatz oder zuhause geladen werden. Hier kann die Standzeit genutzt werden, um über einen längeren Zeitraum den Akku aufzuladen. Dies wird üblicherweise als „Normalladen“ bezeichnet. Schnellladepunkte hingegen, die entlang der Hauptverkehrswege aufgebaut werden, ermöglichen das Aufladen unterwegs und sind deshalb mit der Systematik jetziger Tankstellen vergleichbar. Hierbei soll in kurzer Zeit möglichst viel Energie nachgeladen werden.

Aus Klimaschutzaspekten soll der Ladestrom vor allem aus Solar- oder Windenergieanlagen stammen. Das schwankende Angebot

dieser Energieträger kann – bei einer entsprechenden Steuerung des Energieflusses – recht gut mit dem Aufladen abgeglichen und damit der Stromspeicher des Fahrzeuges intelligent genutzt werden.

Diese Marktübersicht gibt einen Überblick zu Ladepunkten, die vornehmlich für das Normalladen zuhause geeignet sind. Im Fokus steht dabei das Laden von ein oder zwei Elektroautos am eigenen privaten Stellplatz.

Grundlagen zur Auslegung

Der Stromverbrauch eines Elektroautos hängt sowohl von der Effizienz des Fahrzeuges, dem Gewicht und der Größe, als auch von der Fahrweise ab. Eine weitere Einflussgröße ist die Witterung, da z. B. zur Beheizung des Innenraumes ebenfalls Energie aus der Batterie aufgewendet werden muss. Der Verbrauch eines durchschnittlichen

E-Autos kann mit etwa 18 kWh pro 100 km abgeschätzt werden. Erfahrungen zeigen, dass 60 bis 90 % der Energiemenge zuhause nachgeladen werden kann. Bei einer angenommenen jährlichen Fahrstrecke von 10.000 km wird ein Energiebedarf von 2.000 kWh pro Jahr benötigt, der dann über die Wallbox bereitgestellt wird. Bei dieser Abschätzung wurden die Lade- und Entladeverluste berücksichtigt.

Die maximale Ladeleistung einer Wallbox beträgt üblicherweise 11 kW bei dreiphasigem Laden. Sie gibt den Netzstrom (Wechselstrom AC, dreiphasig mit 230 V Sternspannung) an den Bordlader im Fahrzeug weiter. Dort wird der dreiphasige Wechselstrom zu Gleichstrom (DC) umgewandelt, und die Zellen des Akkus werden damit aufgeladen. Vor allem bei den ersten Fahrzeuggenerationen wurden auch einphasige Bordlader verbaut. In diesem Fall reduziert sich die Ladeleistung auf 3,7 kW.

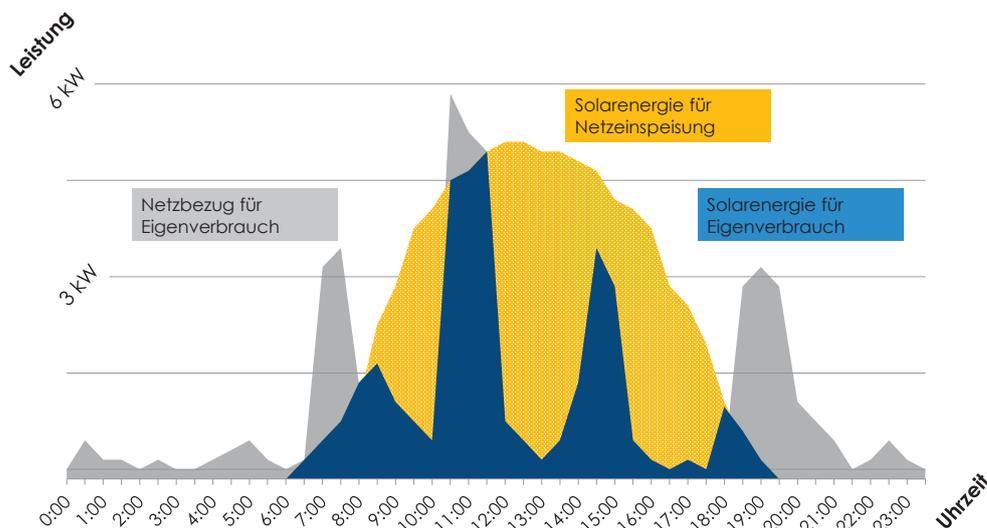


Abb.1: Eigenverbrauch von Solarenergie an einem sonnigen Sommertag für einen typischen Haushalt, eigene Darstellung

Unter der Annahme, dass die Batterie-Kapazität etwa 50 kWh beträgt, dauert ein kompletter Ladevorgang mit einer Leistung von 11 kW etwa fünf Stunden. In der Realität soll die Ladeleistung beim solarunterstützten Laden deutlich geringer sein, denn viele Photovoltaikanlagen haben eine maximale Leistung von etwa 5 bis 10 kW_{Peak}. Die tatsächliche Ladeleistung soll dann auf 1,5 bis 5 kW reduziert werden, um auch bei bewölktem Wetter tagsüber von der Photovoltaikanlage bereitgestellt werden zu können. Die Ladezeit verlängert sich entsprechend. Zu beachten ist jedoch, dass die üblichen täglichen Fahrstrecken bei unter 100 km liegen und damit die täglich benötigte Energiemenge für ein Auto bei unter 20 kWh liegt.

Die Mittagszeit ist bei sonnigem Wetter – hier jedoch abhängig von der Ausrichtung der PV-Module – der optimale Zeitpunkt zum Laden. So kann es durchaus sinnvoll sein, das Fahrzeug an wolkigen Tagen nicht aufzuladen, um dann die folgenden Sonnentage besser auszunutzen. Dennoch wird sich in den Sommermonaten ein Überangebot und im Winter ein Mangel an Solarstrom einstellen, der von der Dimensionierung der PV-Anlage abhängig ist.

Wallbox

Für das Normladen von Elektrofahrzeugen hat sich der Ladepunkt vom Typ 2 (EN 62196) in der EU als Standard etabliert. Dieser Norm entsprechend sind alle Ladestationen für E-Fahrzeuge in Deutschland ausgestattet – entweder über eine entsprechende Dose an der Ladestation oder über einen Stecker an einem fest installierten Kabel. Da die Ladestation in der Regel an der Wand befestigt wird, ist hierfür der Begriff Wallbox üblich.

Jeder Wallboxtyp ist für eine spezielle Aufstellungsort zugelassen. So ist der Ladepunkt zum Beispiel vor Wassereinwirkung oder gegen Staub und Schmutz geschützt anzubringen und in gewissen Temperaturbereichen einzusetzen. Die Auswahl des Montageorts, die Installation einer Wallbox, die Überprüfung der Verbindungen sowie Absicherungen muss immer durch geeignetes Fachpersonal erfolgen. Gleiches gilt für die Abnahme der Installation.

Die Verbindung zum Fahrzeug wird über das Ladekabel aufgebaut. Nach dem Anstecken des Ladekabels wird die Absicht das Fahrzeug zu laden entweder automatisch (Plug&Charge), über einen Schalter bzw. durch eine RFID-Karte mitgeteilt. Dann kommuniziert der

Ladepunkt mit dem Fahrzeug. Erst anschließend wird der Ladestrom entsprechend den Anforderungen des Fahrzeuges freigegeben. Sobald ein Fehler auftritt, wird der Ladevorgang unterbrochen. Die Wallbox sollte mit einem DC-Fehlerstromschalter ausgestattet sein. Eine AC-Fehlerstromabsicherung ist entweder in der Wallbox vorzusehen, kann aber auch im Sicherungskasten verbaut sein.

Mittels geeigneter Schnittstelle kann eine Kommunikation mit der Steuereinheit erfolgen. Dafür dienen z. B. Energiemanagementsysteme oder die Software des PV-Wechselrichters. So wird die Ladeleistung mit der erzeugten Solarleistung abgeglichen.

Weit verbreitet ist mittlerweile auch die Visualisierung, Einstellung und Ansteuerung über eine App. Über eine Vernetzung via LAN und Internet kann der Ladevorgang gesteuert werden. Über LAN oder WLAN wird zumeist über einen Router ein Zugang zur Wallbox ermöglicht. Dadurch werden eine Einstellung und eine Visualisierung durch einen Computer oder ein Smartphone ermöglicht. Auch eine Aktualisierung der Software durch den Hersteller wird dadurch erleichtert. Gängige Smartphones sollten auch aus Sicherheitsgründen nur zum Visualisieren eingesetzt werden.

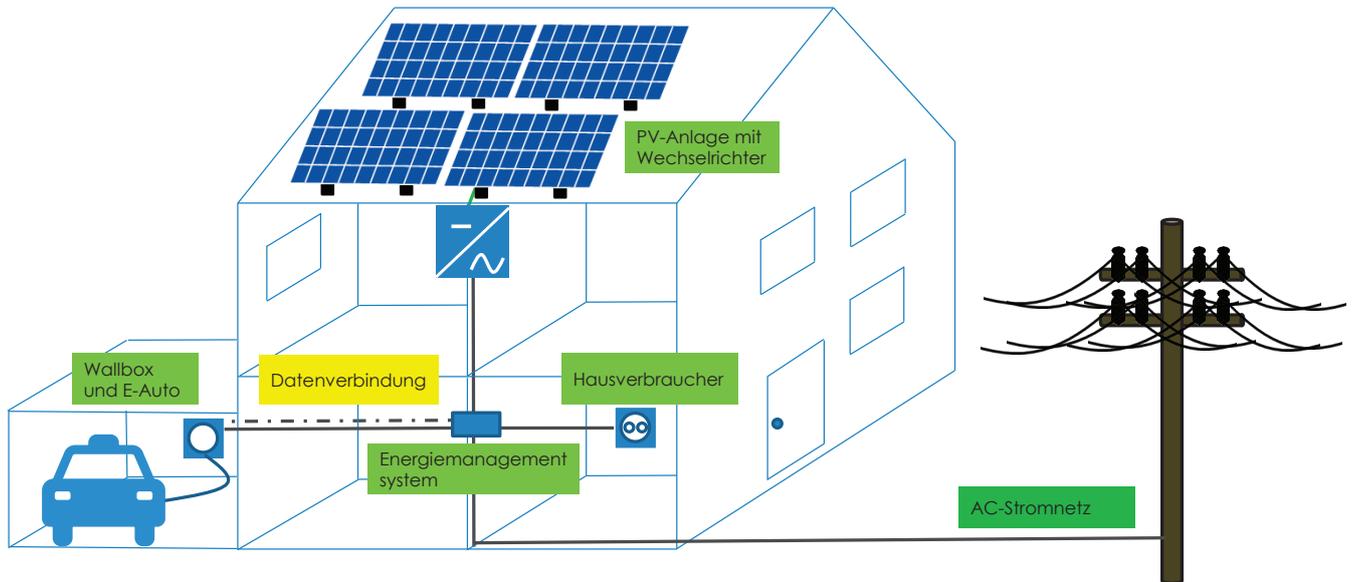


Abb.2: Einbindung der Wallbox in das Stromnetz eines Hauses mit PV-Anlage, eigene Darstellung

Prozedere bei dieser Marktübersicht

Für die in der vorliegenden Marktübersicht verzeichneten Systeme sind Hersteller und Anbieter der aktuell am Markt verfügbaren Systeme kontaktiert und die wichtigsten Kenngrößen ihrer Systeme erhoben worden.

Die in der Tabelle gelisteten Eigenschaften mit den Definitionen wurden von C.A.R.M.E.N. e.V. vorgegeben und mit den Herstellern diskutiert. Dabei stand im Vorder-

grund, die für Interessierte wesentlichen Aspekte für das solarunterstützte Laden zuhause zu erfassen.

Die gelisteten Daten wurden von den Herstellern selbst eingetragen. Diese wurden unverändert in die Übersicht aufgenommen. C.A.R.M.E.N. e.V. übernimmt deshalb keine Garantie für die Richtigkeit der einzelnen Angaben. Die Liste ist alphabetisch nach Anbietern geordnet und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Kaufinteressierte sollten stets Referenzen einholen und sich über die Qualität der angebotenen Leistung erkundi-

gen. In der ersten Auflage umfasst die Marktübersicht zehn Systeme von insgesamt sechs Herstellern.

Ergänzende Erläuterungen zu den Kenndaten befinden sich auf den nachfolgenden Seiten. Weitere Informationen zum Thema Nachhaltige Mobilität und solargestütztes Laden bietet die Website von C.A.R.M.E.N. e.V.: www.carmen-ev.de



Wallbox: wichtige Eigenschaften

Anzahl der Ladepunkte	<p>Eine Wallbox ist immer mit einem Typ 2 Dose oder Stecker nach IEC 62196-1 ausgestattet, der in Europa als Standard für das Laden von Elektrofahrzeugen festgelegt wurde. Für zuhause ist die Ausstattung mit einem Ladepunkt ausreichend. Sollten zwei Fahrzeuge geladen werden, sollte hierfür die Wallbox an einem günstigen Punkt befestigt werden. Eine Ausstattung mit zwei Ladepunkten ist nur sinnvoll, sobald regelmäßig mehrere Fahrzeuge gleichzeitig geladen werden.</p>
Leistung max.	<p>Die Wallbox kann je Ladepunkt eine gewisse Dauerleistung liefern. Hierbei ist immer die dreiphasige Leistung angegeben (siehe Grundlagen zur Auslegung). Diese Leistung beträgt entweder 11 oder 22 kW. Entscheidend für die maximale Leistung ist oft die Versorgungsleitung bis zur Wallbox. In einigen Förderprogrammen oder durch den Energieversorger kann die Leistung begrenzt werden, um die Belastung des Stromnetzes gering zu halten.</p>
Leistung min.	<p>Die Wallbox sollte die Leistung des Ladepunktes reduzieren können. Damit soll vor allem der Eigenstromanteil durch die Photovoltaikanlage erhöht werden (siehe Grundlagen der Auslegung). Die hier angegebene Leistung bezieht sich auf die dreiphasige Dauerleistung.</p>
Kommunikation über LAN oder WLAN / Software-Update	<p>Damit der Strom der Solaranlage direkt von der Wallbox verwendet werden kann, müssen die Wallbox und der Wechselrichter oder eine Steuereinheit zueinander kompatibel sein.</p> <p>In der einfachsten Variante wird die Wallbox über einen Freigabekontakt angesteuert und der Ladevorgang freigegeben. Das Signal hierfür kommt z. B. vom Wechselrichter. Hierfür ist eine Verkabelung nötig. Soll eine mehrschichtige Steuerung erfolgen, so ist ein Datenaustausch über LAN oder WLAN nötig. Damit wird eine Kommunikationsplattform geschaffen, die über einen gewissen Standard erfolgt. Dies kann z. B. Modbus TCP oder OCPP sein.</p> <p>Die Vernetzung über LAN/WLAN kann auch genutzt werden, um die Wallbox via Internet anzusteuern, Daten zu visualisieren, eine Fehlerdiagnose oder ein Software-Update durchzuführen.</p>
Ladekabel oder Ladedose Typ 2	<p>Der Typ-2-Stecker sowie die Kupplung wird in der Norm IEC 62196-1 beschrieben und wird in Europa für das Laden von Elektrofahrzeugen eingesetzt. Das Ladekabel kann an der Wallbox fest installiert sein und ist damit Bestandteil des Ladepunktes. Alternativ kann die Ladestation über eine Ladedose verfügen. Dann ist ein Ladekabel nötig, um das Fahrzeug mit der Wallbox zu verbinden. Das Kabel kann zum Laden unterwegs mitgenommen werden.</p>
Zugang	<p>Für das Laden zuhause ist die Wallbox meist in einem verschlossenen Bereich aufgestellt, so dass auf weitere Zugangsbeschränkung verzichtet werden kann. Bei der „Plug&Charge“ Funktion kann der Energiefluss zum Fahrzeug direkt nach dem Einstecken freigegeben werden. Im halböffentlichen Bereich oder für das Laden verschiedener Fahrzeuge kann eine Zugangsbeschränkung oder Authentifizierung (z. B. über RFID-Karte) sinnvoll sein.</p>
Stromzähler	<p>Ein Stromzähler ermöglicht die Erfassung des Stromverbrauches. Für eine Abrechnung ist ein eichrechtskonformer Stromzähler nötig.</p>

Wallbox: wichtige Eigenschaften

<p>Statusanzeige</p>	<p>Eine Anzeige (LED) oder ein Display informiert über den aktuellen Zustand des Ladepunktes und gibt damit eine direkte Rückkopplung.</p>
<p>Bedienung über App</p>	<p>Die Bedienung oder Einstellung der Wallbox wird oft über eine Computersoftware ermöglicht. Zusätzlich werden oftmals vom Hersteller Apps angeboten um den Ladevorgang zu jeder Zeit und von jedem Ort aus nachvollziehen zu können.</p>
<p>IP-Schutzart und Betriebstemperaturbereich</p>	<p>Elektrische Geräte wie eine Wallbox müssen vor dem Eindringen von Schmutz und Wasser geschützt sein. Die IP-Schutzart gibt die Eignung für Umgebungsbedingung an. Die erste Ziffer beschreibt den Schutz gegen Fremdkörper und Berührung, die zweite Ziffer gegen Wasser. Je höher der Schutz, desto höher die Ziffer. Für eine Montage im Freien ist die Schutzklasse IP 65 wünschenswert.</p> <p>Die Wallbox ist für gewisse Temperaturen geeignet. Eventuell sind hier weitere Aspekte zu beachten wie z. B. direkte Sonneneinstrahlung.</p>
<p>Gleich- und Wechselstromfehlerschutz</p>	<p>In der Wallbox ist oftmals ein AC-Fehlerstromschutz integriert. Sollte das nicht der Fall sein, so ist im Stromkreis ein Wechselstromfehlerschutz anzubringen. Zusätzlich ist zu beachten, dass der Akku im Fahrzeug eine Hochvolt-Gleichstromquelle ist. Aus diesem Grund sollte in der Wallbox ein Gleichstrom-Fehlerschutz vorhanden sein.</p>
<p>Solarunterstütztes Laden und Umschaltung auf einphasiges Laden</p>	<p>Für solarunterstütztes Laden ist eine Kommunikation (siehe Punkt Kommunikation über LAN oder WLAN) mit dem Wechselrichter oder einer Steuereinheit (z. B. Smart Home) nötig. Hierfür ist auf eine abgestimmte Datenkommunikation zu achten. Vorteilhaft ist hier, wenn das komplette System aus einer Hand stammt.</p> <p>Die Ladeleistung der Wallbox kann zeitweise deutlich höher als die Leistung der Solaranlage sein. Aus diesem Grund kann die Umschaltung auf einphasiges Laden von Vorteil sein (siehe Grundlagen der Auslegung). Die Umschaltung erfolgt automatisch oder mit einer Anpassung der Programmierung. Dadurch kann für Fahrzeuge die Ladeleistung gedrittelt und die Ladeleistung besser an die momentane Leistung der PV-Anlage angepasst werden (gilt nur für Fahrzeuge mit dreiphasigem Ladegerät).</p>

Marktübersicht Wallboxen

Unternehmen	Wallbox	Anzahl der Ladepunkte	Leistung, dreiphasig		Kommunikation zu Ladepunkt		Software Update	Ladekabel		Zugang	Stromzähler
			[kW]	minimal [kW]	über LAN	über WLAN		Typ 2 Länge [m]	Ladedose Typ 2		
	cFos Power Brain 11	1	11	4,2	nein	OCPP 1.5 und OCPP 1.6, Modbus TCP/RTU, MQTT, HTTP	ja (lebenslang)	5, optional 7	nein	RFID, PIN	ja, nicht geeicht
	Charger Gemini 11kW FLEX mobil	1	11	4,2	nein	OCPP 1.6	ja	nein	ja	RFID, Plug&Charge	ja, nicht geeicht
	Charger Gemini 22kW	1	22	4,2	nein	OCPP 1.6	ja	nein	ja	RFID, Plug&Charge	ja, nicht geeicht
	LADEmini	1	22	4,2	Ethernet (via Steuerungseinheit LADEgenius)	nein	ja	4 (optional 7)	nein	RFID, Plug&Charge	ja, MID-Zähler
	LADEplus	1	22	4,2	Ethernet (via Steuerungseinheit LADEgenius)	nein	ja	4,5	nein	RFID, Plug&Charge	ja (optional geeicht)
	Amtron Compact 2.0s 11 C2	2	11	4,2	ModBus RTU	nein	ja (ohne Begrenzung)	7,5	nein	RFID	nein
	Amtron Charge Control 11 C2	1	11	4,7	ModBus RTU	nein	ja (ohne Begrenzung)	7,5	nein	RFID	nein
SMA Solar Technology AG	SMA EV CHARGER 7.4 / 22	1	11	3,9	Ethernet zu Sunny Home Manager	nein	keine Angabe	5	nein	Drehschalter	ja (MID konform)
	Webasto UNITE	1	22	4,1	OCPP 1.6 (OCPP 2.0 ready)	OCPP 1.6 (OCPP 2.0 ready)	ja (ohne Begrenzung)	nein	ja	RFID, Scan&Charge via QR Code, Plug&Charge	ja (MID konform)
	Webasto NEXT	1	22	4,1	OCPP 1.6 (OCPP 2.0 ready)	OCPP 1.6 (OCPP 2.0 ready)	ja (ohne Begrenzung)	4,5 (optional 7)	nein	RFID, Scan&Charge via QR Code, Plug&Charge	ja, (nicht geeicht)

Marktübersicht Wallboxen

Unternehmen	Wallbox	Anzeige/ Bedienung		Umgebung		Fehlerstromschutz		Solarunterstütztes Laden	
		Status-anzeige	Bedienung über App	IP-Schutzart	Betriebs-temperaturbereich	Gleichstrom	Wechselstrom	Kommunikation mit Wechselrichter oder Steuereinheit	einphasiges Laden
	cFos Power Brain 11	nein	ja cFos Charging Manager	IP 55	-15 bis +45, Schatten	eingebauter DC-Fehlerstromsensor	nein	ja, siehe Liste auf Website	Umprogrammierung 1)
	Charger Gemini 11kW FLEX mobil	ja, LED Ring	ja, go-e APP	IP 55	-25 bis +40	FI Schutzmodul mit Gleichstromerkennung, 20mA AC, 6mA DC	FI Schutzmodul 20mA AC	ja, offene API Schnittstelle	Umprogrammierung 2)
	Charger Gemini 22kW	ja, LED Ring	ja, go-e APP	IP 55	-25 bis +40	FI Schutzmodul mit Gleichstromerkennung, 20mA AC, 6mA DC	FI Schutzmodul 20mA AC	ja, offene API Schnittstelle	Umprogrammierung 2)
	LADEmini	ja, LED, Display	ja, (LADE-App)	IP 64	-25 bis +45	ja Typ B	ja Typ B	ja (via LADEgenius)	Umprogrammierung
	LADeplus	ja, LED, Display	ja, (LADE-App)	IP 54	-25 bis +45	ja Typ B	ja Typ B	ja (via LADEgenius)	Umprogrammierung
	Amtron Compact 2.0s 11 C2	LED Anzeige	nein	IP 44	-30 bis +50	ja > 6 mA nach IEC 62955	nein	ja, z.B. Kostal Energy Meter	Umprogrammierung
	Amtron Charge Control 11 C2	LED Anzeige	nein	IP 44	-30 bis +50	ja > 6 mA nach IEC 62955	nein	ja, z.B. Kostal Energy Meter	Umprogrammierung
SMA Solar Technology AG	SMA EV CHARGER 7.4 / 22	LED Anzeige	ja, SMA Energy App	IP 65	-25 bis +40	ja Fehlerstromschutz 6mA DC	nein	ja, mit Sunny Home Manager 2.0	automatisch
	Webasto UNITE	LED Anzeige	ja 3)	IP 54	-35 bis +55	ja DC-Fehlerstromschutz	nein	ja, Schnittstelle für EMS	nein
	Webasto NEXT	LED Anzeige	ja 3)	IP 54	11 kW: -30 bis +55 22 kW: -30 bis +45	ja DC-Fehlerstromschutz	nein	ja, Schnittstelle für EMS	nein

Marktübersicht Wallboxen

Fußnote 1: Die Wallbox Power Brain Solar bietet die Möglichkeit, manuell durch Eingabe über die Benutzeroberfläche (User-Interface) zu wählen, ob ein- oder dreiphasig geladen werden soll. Aus Sicherheitsgründen, um Schäden am Fahrzeug und der elektrischen Anlage zu verhindern, wird die Phasenumschaltung erst bei der nächsten Transaktion (Ladevorgang) wirksam, dies bedeutet das Ladekabel muss einmal aus- und wieder eingesteckt werden, damit die neue Auswahl wirksam wird. Bei einer automatischen Phasenumschaltung würde der cFos Charging Manager die Einspeisung auswerten und die Phasen entsprechend umschalten ohne Zutun des Nutzers. Dies bieten wir aus Sicherheitsgründen aktuell nicht an. Da wir aber immer wieder Nachfragen von Kunden zu diesem Feature erhalten, wollen wir jedoch perspektivisch diese Option auf eigenes Risiko für unsere Kunden verfügbar machen. Diese Weiterentwicklung kann durch ein kostenloses Software-Update verfügbar gemacht werden, die Hardware der cFos Power Brain Solar-Wallbox ist hierfür bereits ausgestattet.

Fußnote 2: via APP oder mittels go-e Controller automatisch

Fußnote 3: Webasto eigenes Backend „Webasto ChargeConnect“ - auch die Anbindung von Drittanbieter Backends ist möglich

Die in der Marktübersicht enthaltenen Daten sind die unveränderten Angaben der Hersteller. C.A.R.M.E.N. e.V. übernimmt keine Garantie für die Richtigkeit der einzelnen Angaben. Die Liste ist alphabetisch nach Herstellern/Anbietern geordnet und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Inhalte sind urheberrechtlich geschützt. Ein auszugsweiser Nachdruck unter Quellenangabe ist erlaubt.



Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk e.V.



C.A.R.M.E.N. e.V., das Centrale Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk, wurde am 6. Juli 1992 in Rimpfing bei Würzburg durch den Freistaat Bayern gegründet. Anfang 2001 wurde der eingetragene Verein Teil des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe (KoNaRo) mit Sitz in Straubing. Seit 2012 unterstützt C.A.R.M.E.N. e.V. zudem aktiv die Umsetzung der Ziele der Energiewende.

Der von 101 Mitgliedern getragene Verein beschäftigt aktuell 40 Mitarbeitende. Diese befassen sich mit den Themen biogene Festbrennstoffe, Biogas und übrige Erneuerbare Energien sowie Mobilität, Stoffliche Nutzung, Bioökonomie, Energieeffizienz, Akzeptanz und Öffentlichkeitsarbeit.

Die Einbindung in das KoNaRo bietet günstige Voraussetzungen für die Arbeit des Netzwerks. C.A.R.M.E.N. e.V. ist zwar zunächst eine bayerische Einrichtung, doch die Aktivitäten reichen längst über Landes- und Bundesgrenzen hinaus.

Dienstleistungen

C.A.R.M.E.N. e.V. bietet unterschiedliche Dienstleistungen für land- und forstwirtschaftlich Beschäftigte, Kommunen und die öffentliche Hand, Forschung, Unternehmen sowie Privatpersonen an. Die Beschäftigten tragen mit ihrem Fachwissen und ihren Erfahrungen zur Umsetzung und zum Gelingen verschiedenster Vorhaben bei. Die Erstinformation ist eine kostenfreie Dienstleistung des Netzwerks. Auch für Veranstaltungen Dritter stehen die Mitarbeitenden als Referenten und Kontakt u. a. rund um die Themen Bioenergie, Solarenergie, Windenergie, Stromspeicherung, Energieeffizienz, Akzeptanzmanagement und stoffliche Nutzung zur Verfügung.



- Unabhängige Beratung und Projektbegleitung:
Einschätzungen zur Wirtschaftlichkeit, fachliche und methodische Unterstützung und Optimierung von Projekten, z. B. bei der Realisierung von Energiekonzepten in Kommunen
- Umfangreiche Publikationen und Informationsangebote:
Broschüren, Pressemitteilungen, Fachartikel, Tagungsbände sowie Internetpräsenz mit aktuellen Informationen, Branchenverzeichnissen, Terminkalender u.v.a.
- Informationsveranstaltungen und Fachtagungen
- Messeauftritte und -beteiligungen, Ausstellungen, Führungen, Exkursionen



C.A.R.M.E.N.

Herausgeber: C.A.R.M.E.N. e.V.,
Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk
Schulgasse 18 · 94315 Straubing
Tel.: 09421 960 300 · Fax -333
E-Mail: contact@carmen-ev.de
Internet: www.carmen-ev.de
V.i.S.d.P.: Edmund Langer
Text und Konzeption:
C.A.R.M.E.N. e.V.
Bildnachweis: C.A.R.M.E.N. e.V.
Stand: August 2023