



Marktübersicht Wallboxen für solarunterstütztes Laden zuhause 2025

Informationsangebot



LandSchaftEnergie

TEAM ENERGIEWENDE BAYERN



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus



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



Marktübersicht Wallboxen für solarunterstütztes Laden zuhause 2025

Informationsangebot

Elektrofahrzeuge 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 ei-

ner 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 werden 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 einpha-

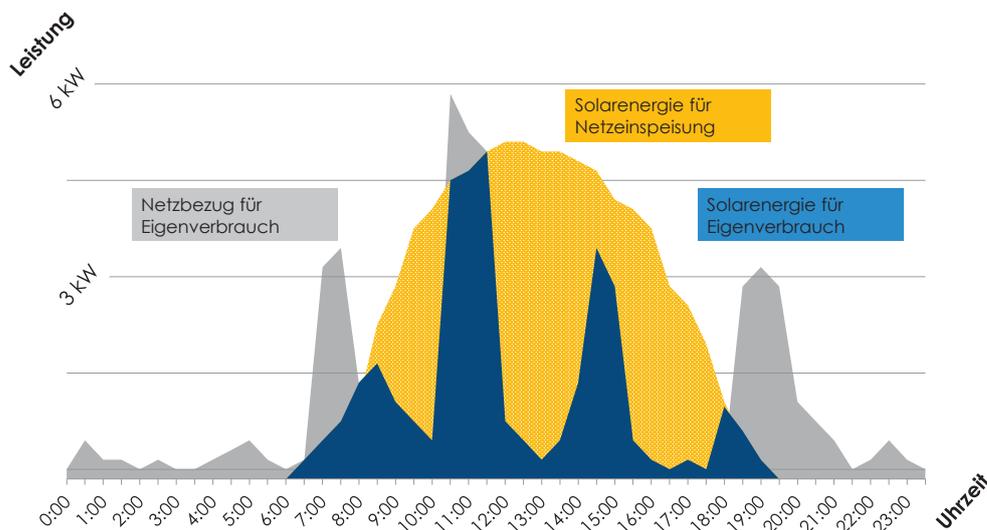


Abb.1: Eigenverbrauch von Solarenergie an einem sonnigen Sommertag für einen typischen Haushalt, eigene Darstellung

sige Bordlader verbaut. In diesem Fall reduziert sich die Ladeleistung auf 3,7 kW.

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. Darüber hinaus ist es sinnvoll, 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.

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 E-Fahrzeuge in Deutschland mit einer entsprechenden Ladedose ausgestattet. Das Gegenstück – der Stecker – befindet sich entweder an einem fest installierten Kabel an der Ladestation oder die Ladestation verfügt ebenfalls über eine Dose; dann kann das Kabel komplett entfernt werden. Da die Ladestation in der Regel an der Wand befestigt wird, ist hierfür der Begriff Wallbox üblich.

Jeder Wallboxtyp ist für einen speziellen 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.

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.

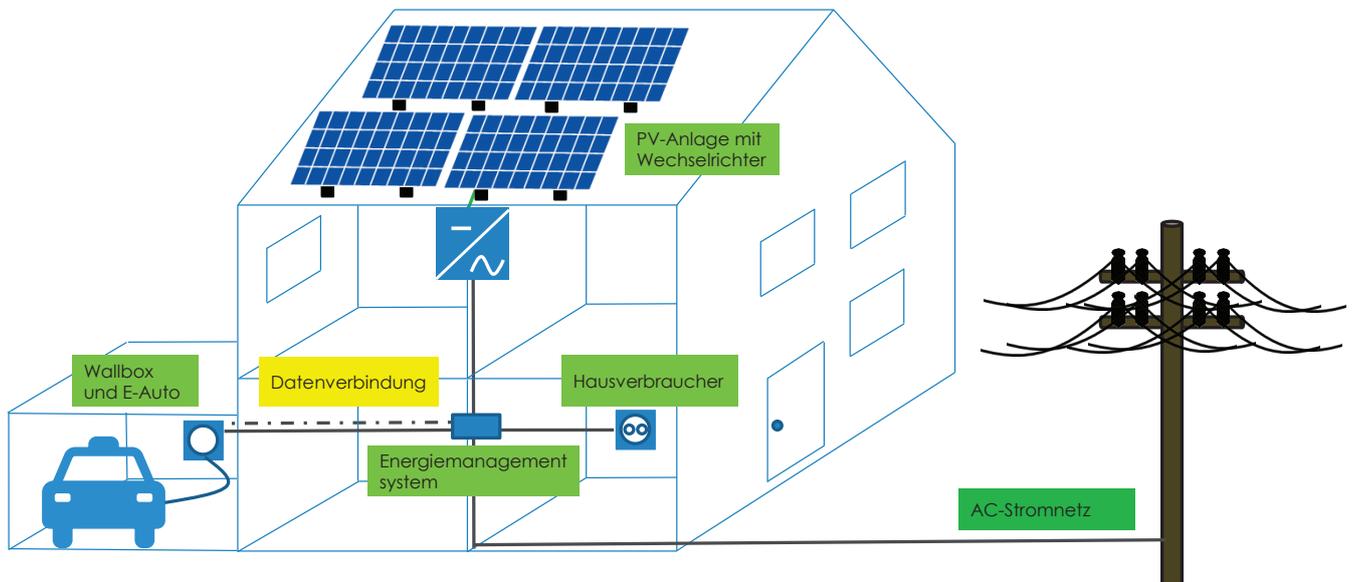


Abb.2: Einbindung der Wallbox in das Stromnetz eines Hauses mit PV-Anlage, eigene Darstellung

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

Die gelisteten Daten basieren auf einer Eintragung durch die Hersteller, die nach Prüfung in die Übersicht aufgenommen wurden. C.A.R.M.E.N. e.V. übernimmt 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 einho-

len und sich über die Qualität der angebotenen Leistung erkundigen. In der zweiten Auflage umfasst die Marktübersicht 21 Systeme von insgesamt elf 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

<p>Leistung max.</p>	<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 auf 11 kW begrenzt werden, um die Belastung des Stromnetzes gering zu halten.</p>
<p>Leistung min.</p>	<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>
<p>Kommunikation über LAN oder WLAN / Software-Update</p>	<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>
<p>Ladekabel oder Ladedose Typ 2</p>	<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>
<p>Zugang</p>	<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 halb-öffentlichen Bereich oder für das Laden verschiedener Fahrzeuge kann eine Zugangsbeschränkung oder Authentifizierung (z. B. über RFID-Karte) sinnvoll sein.</p>
<p>Stromzähler</p>	<p>Ein Stromzähler ermöglicht die Erfassung des Stromverbrauches. Für eine Abrechnung mit dem Arbeitgeber reicht meist ein MID konformer Stromzähler.</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>
<p>Dimmbar nach §14a ENWG</p>	<p>Durch den Betrieb von Wallboxen und Wärmepumpen könnte es in Zukunft zu einer Überlastung des Stromnetzes kommen. Neben dem Ausbau der Stromnetze soll durch eine zunehmende Digitalisierung eine mögliche Überlastung rechtzeitig erkannt und dieser entgegengewirkt werden können. Deshalb ist seit 2024 unter §14a Energiewirtschaftsgesetz die Möglichkeit vorgeschrieben, den Stromverbrauch von Wärmepumpen und Wallboxen bei einer drohenden Überlastung für einen kurzen Zeitraum zu vermindern. Sollte der Eigentümer eine dimmbare Wallbox haben und die übergeordnete Drosselung der Leistung akzeptieren, kann er je nach Modell mit einem Rabatt bei den Netzentgelten oder einem günstigeren Arbeitspreis rechnen.</p>

C.A.R.M.E.N. e.V. Tipp

Effizient unterwegs sein - aber wie?

Schon mit drei einfachen Tipps können Autofahrende täglich Energie sparen – und dabei gleichzeitig frische Luft tanken. Das folgende 1-2-3 schont Umwelt, Klima und Geldbeutel.

Kurzstrecken und Solofahrten mit dem Rad oder zu Fuß

Im Kurzstreckenbetrieb ist der Energieverbrauch besonders hoch. Solche Wege lassen sich oft auch mit dem Rad oder zu Fuß zurücklegen. Apropos Solofahrt, einige Fahrten könnten wohl auch gemeinsam zurückgelegt werden. Sowohl mit dem Auto, z. B. in Fahrgemeinschaften ins Büro. Vielleicht geht's auch mit Bus und Bahn als Alternative zum Auto.

Vorausschauend und gelassen fahren

Wer den Verkehr "liest" ist entspannter unterwegs und muss seltener bremsen. So rollt das Auto in die nächste Ortschaft oder ein Bremsmanöver auf der Autobahn wird vermieden um z. B. einen Überholvorgang eines anderen Fahrzeuges zuzulassen. Der Fuß ist dann nicht nur seltener auf dem Bremspedal, sondern auch seltener auf dem Gaspedal.

Übrigens vervierfacht sich der Luftwiderstand bei doppelter Geschwindigkeit. Gelassene Fahrer nehmen sich deshalb einige Minuten mehr Zeit, investieren weniger, um die Luft beiseite zu schieben und kommen damit entspannter ans Ziel.

Leerlauf und hohe Drehzahlen vermeiden

Soweit Sie ein Diesel- oder Benzin-Auto nutzen, sollte der Motor wenn immer möglich im Leerlauf abgestellt werden z. B. über eine oftmals vorhandene Start-Stopp-Automatik. Besonders unnötig ist das "Warmlaufen" während des Scheibenfreikratzens bei Kälte. Denn kalt benötigt der Motor nochmals deutlich mehr Kraftstoff. Der Verbrennungsmotor hat im niedrigen Lastbereich und bei hoher Drehzahl einen schlechten Wirkungsgrad bei hohem Kraftstoffverbrauch. Handschalter sollten deshalb früh in den nächsten Gang schalten. Der Motor soll "ziehen" und nicht "drehen". Das erhöht die Effizienz.



Bild 2: E-Auto (8) Q:\VA_Bilder - SORTIERT\02 _ Erneuerbare Energien\09_Mobilität\E-Mobilität\E-Autos --> noch absprechen

Marktübersicht Wallboxen

Unternehmen	Wallbox	Leistung, dreiphasig		Kommunikation zu Ladepunkt		Software Update	Ladekabel		Zugang	Stromzähler
		max [kW]	min [kW]	über LAN	über WLAN		Typ 2 Länge [m]	Ladedose Typ 2		
	MaxiCharger AC Wallbox+C4:U17	11	4,2	Ethernet	OCPP 1.6J	Ja	Nein	Ja	App, RFID card	Ja (MID)
	MaxiCharger AC Wallbox	22	4,2	Ethernet	OCPP 1.6J	Ja	Nein	Ja	App, RFID card	Ja (MID)
	cFos Power Brain Wallbox 11kW/22kW	11 oder 22	-	mit Adapter möglich	OCPP 1.5 und 1.6 Modbus TCP und RTU	Ja	5, optional 7	Nein	RFID, Plug&Charge, PIN	Ja (MID)
	cFos Power Brain Wallbox Solar 11kW/22kW	11 oder 22	-	mit Adapter möglich	OCPP 1.5 und 1.6 Modbus TCP und RTU	Ja	5, optional 7	Nein	RFID, Plug&Charge, PIN	Ja (MID)
	Easae Charge Core	22	4,1	Nein	WLAN 2,4 GHz b/g/n.	Ja	Nein	Ja	RFID/NFC-Leser Plug&Charge	Nein
	Easae Charge Max	22	4,1	Nein	WLAN 2,4 GHz b/g/n.	Ja	Nein	Ja	RFID/NFC-Leser Plug&Charge,	Ja, MID-konform
	Pro Power 11KW/22KW	11	1,4	Ja	WLAN und Mobilfunkmodem per EDGE, 3G oder LTE/4G	Ja	Ja / 7,5	Nein	RFID, Plug&Play, App	Ja (MID)
	Duo Power 2x11KW oder 2x22KW	22/44	1,4	Ja	WLAN und Mobilfunkmodem per EDGE, 3G oder LTE/4G	Ja	Nein	Ja	RFID, Plug&Play, App	Ja (MID)
	go-e Charger Gemini FLEX	11 oder 22	1,4	Nein	OCPP 1.6, Modbus TCP, MQTT, API	Ja	Nein	Ja	RFID, App, OCPP	Ja (nicht geeicht)
	go-e Charger Gemini	11 oder 22	1,4	Nein	OCPP 1.6, Modbus TCP, MQTT, API	Ja	Nein	Ja	RFID, App, OCPP	Ja (nicht geeicht)



Marktübersicht Wallboxen

Unternehmen	Wallbox	Anzeige/ Bedienung		Umgebung		Fehlerstromschutz		Solarunterstütztes Laden		dimmbar nach §14a EnWG
		Status-anzeige	Bedienung über App	IP-Schutzart	Betriebstemperaturbereich	Gleichstrom	Wechselstrom	Kommunikation mit Wechselrichter oder Steuereinheit	Einphasiges Laden	
	MaxiCharger AC Wallbox+C4:U17	Ja, LED / Touch screen	Ja, Autel Charge APP	IP65 Cable	von -30 bis +50	Ja, RCD DC6mA	Ja, RCD AC30mA	PV Überschuss Laden mit Eastron Smartmeter	automatisch	Ja
	MaxiCharger AC Wallbox	Ja, LED / Touch screen	Ja, Autel Charge APP	IP54 Socket	von -30 bis +50	Ja, RCD DC6mA	Ja, RCD AC30mA	PV Überschuss Laden mit Eastron Smartmeter	automatisch	Ja
	cFos Power Brain Wallbox 11kW/22kW	Ja	Ja	IP55	von -15 bis +45	Nein	Ja	Modbus, http, OCPP, WLAN	optional	Ja
	cFos Power Brain Wallbox Solar 11kw/22kW	Ja	Ja	IP55	von -15 bis +45	Nein	Ja	Modbus, http, OCPP, WLAN	automatisch	Ja
	Easee Charge Core	Ja, LED Streifen	Ja, Easee App	IP54	von -30 bis +40	6 mA Detektor (RDC-DD) gemäß IEC 62955, 9.9	FI-Schutzschalter Typ A 30 mA	mit Equalizer: WLAN OCPP 1.6J	automatisch	Ja (mit Equalizer)
	Easee Charge Max	Ja, LED Streifen und Display	Ja, Easee App	IP54	von -30 bis +40	6 mA Detektor (RDC-DD) gemäß IEC 62955, 9.9	FI-Schutzschalter Typ A 30 mA	mit Equalizer: WLAN OCPP 1.6J	automatisch	Ja (mit Equalizer)
	Pro Power 11KW/22KW	Ja (Display)	Ja	IP 54 IK10	von -30 bis +55	Ja, TYP B Fehlerstromüberwachung	Ja TYP A Fehlerstromüberwachung	ModBus TCP, OCCP 1.6J	automatisch	Ja
	Duo Power 2x11KW oder 2x22KW	Ja (Display)	Ja	IP65 IK08	von -30 bis +55	Ja, TYP B Fehlerstromüberwachung	Ja FI/LS Typ A	ModBus TCP, OCCP 1.6J	automatisch	Ja
	go-e Charger Gemini FLEX	Ja, LED Ring	Ja, go-e APP	IP 65	von -25 bis +40	FI Schutzmodul mit Gleichstromerkennung, 20mA AC, 6mA	FI Schutzmodul 20mA AC	Ja, offene API Schnittstelle	automatisch	Ja
	go-e Charger Gemini	Ja, LED Ring	Ja, go-e APP	IP 65	von -25 bis +40	FI Schutzmodul mit Gleichstromerkennung, 20mA AC, 6mA	FI Schutzmodul 20mA AC	Ja, offene API Schnittstelle	automatisch	Ja



Marktübersicht Wallboxen

Unternehmen	Wallbox	Leistung, dreiphasig		Kommunikation zu Ladepunkt		Software Update	Ladekabel		Zugang	Stromzähler
		max [kW]	min [kW]	über LAN	über WLAN		Typ 2 Länge [m]	Ladedose Typ 2		
	connect.solar	11	1,4	HTTP, OCPP, Modbus TCP	HTTP, OCPP, Modbus TCP	Ja	5, optional 7,5	Nein	RFID, App, Browser Cockpit, Modbus, Signaleingang	Nein
	connect.business	11	4,1	HTTP, OCPP, Modbus TCP	HTTP, OCPP, Modbus TCP	Ja	5, optional 7,5	Nein	RFID, App, Browser Cockpit, Modbus, Signaleingang	Ja (MID konform)
	LADÉplus	11 oder 22	1,4	Anbindung LADEgenius Controller per LAN oder LTE	Nein	Ja	5	Nein	RFID, App	Ja (MID), optional eichrechts-konform
	LADÉmini	11 oder 22	1,4	Anbindung LADEgenius Controller per LAN oder LTE	Nein	Ja	4, 5, 7 oder 8	Nein	RFID, App	Ja (MID)
	AMTRON® 4You 560	11 oder 22	1,4	Ja (HTTP, OCPP, Modbus TCP)	Ja (HTTP, OCPP, Modbus TCP)	Ja	7,5	Nein	RFID, Plug&Charge, App	Ja (MID)
	AMTRON® 4You 510	11 oder 22	1,4	Ja (HTTP, OCPP, Modbus TCP)	Ja (HTTP, OCPP, Modbus TCP)	Ja	7,5	Nein	RFID, Plug&Charge, App	Nein
	ZAPPI-2H22TW-T	22	4,1	Ja (OCPP)	Ja (OCPP)	Ja	6,5 m	Nein	Pin	Ja (nicht geeicht)
	ZAPPI-2H22UW-T	22	4,1	Ja (OCPP)	Ja (OCPP)	Ja	Nein	Ja	Pin	Ja (nicht geeicht)
	EV11.3	11	4,2	Ethernet RJ45	Nein	Ja	Ja 5 / 7,5	Nein	App, Plug&Charge	Ja (MID)
	Pri:Charger	22	4,2	Ethernet RJ45	Ja (OCPP 1.6 JSON, Modbus, PLC)	Ja	Nein	Ja	RFID, Plug&Charge	Ja (MID oder eichrechts-konform)
	SMA eCharger	22	4,1	Ja, 2 Ethernet Ports	Ja, (SEMP, OCPP in Vorbereitung)	Ja	Nein	Ja	RFID, SMA Energy App	Ja, nicht geeicht



Marktübersicht Wallboxen

Unternehmen	Wallbox	Anzeige/ Bedienung		Umgebung		Fehlerstromschutz		Solarunterstütztes Laden		dimmbar nach §14a EnWG
		Status-anzeige	Bedienung über App	IP-Schutzart	Betriebstemperaturbereich	Gleichstrom	Wechselstrom	Kommunikation mit Wechselrichter oder Steuereinheit	Einphasiges Laden	
	connect.solar	Ja (LED)	Ja (Apple/Android)	IP54	von -25 bis +40	Ja, DC 6 mA gemäß IEC 62955	optional integrierter RCD Typ A	Ja, Modbus TCP	automatisch	Ja
	connect.business	Ja (LED)	Ja (Apple/Android)	IP54	von -25 bis +40	Ja, DC 6 mA gemäß IEC 62955	optional integrierter RCD Typ A	Ja, Modbus TCP	1- oder 3-phasige Installation	Ja
	LADeplus	Ja (Display, LED)	Ja	IP 54	von -25 bis +45	Ja (FI Typ B)	Ja (FI Typ B)	Modbus	automatisch	Ja
	LADemini	Ja (Display, LED)	Ja	IP 64	von -25 bis +45	Ja (FI Typ B)	Ja (FI Typ B)	Modbus	automatisch	Ja
	AMTRON® 4You 560	Ja (LED)	Ja	IP54	von -30 bis +50	Ja, DC 6mAerkennung	Nein	Modbus TCP, EEBUS, (Sunspec und SEMP ab Q2/2025)	automatisch	Ja
	AMTRON® 4You 510	Ja (LED)	Ja	IP54	von -30 bis +50	Ja, DC 6mAerkennung	Nein	Modbus TCP, EEBUS, (Sunspec und SEMP ab Q2/2025)	automatisch	Ja
	ZAPPI-2H22TW-T	Ja Display	Ja	IP 65	von -25 bis +40	Ja, Typ B 6mA	Ja, Typ A 30mA	Nein	automatisch	Ja
	ZAPPI-2H22UW-T	Ja Display	Ja	IP 65	von -25 bis +40	Ja, Typ B 6mA	Ja, Typ A 30mA	Nein	automatisch	Ja
	EV11.3	LED Anzeige	Ja (PCE EVcharge)	IP44	von -25 bis +40	Ja,DC-Fehlerstromerkennung (6mA)	Nein	Ja, siehe Integrationsliste auf Website	automatisch	Ja
	Pri:Charger	LED Anzeige	Ja (Smart Energy Control)	IP54	von -25 bis +70	Ja, DC-Fehlerstromerkennung (6mA)	Ja (FI Typ A)	Ja	Nein	Nein
	SMA eCharger	LED-Statusanzeige + Display	Ja, SMA Energy App	IP 54	von -25 bis +50	Ja, 6 mA nach IEC 62955	Nein	Ja, mit Sunny Home Manager 2.0	automatisch	Ja



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: Februar 2025