

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-

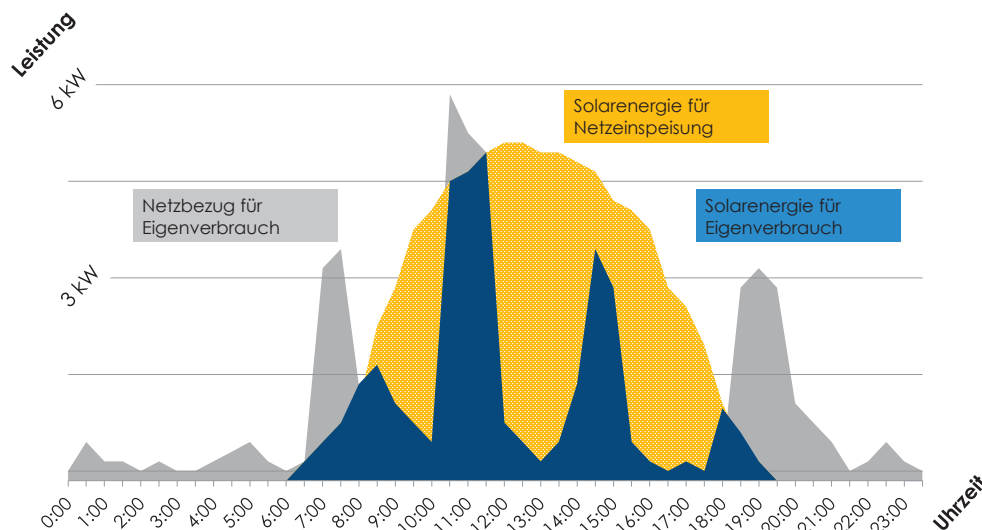


Abb.1: Eigenverbrauch von Solarenergie an einem sonnigen Sommertag für einen typischen Haushalt, eigene Darstellung

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 entsprechen. 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 Normalladen 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.

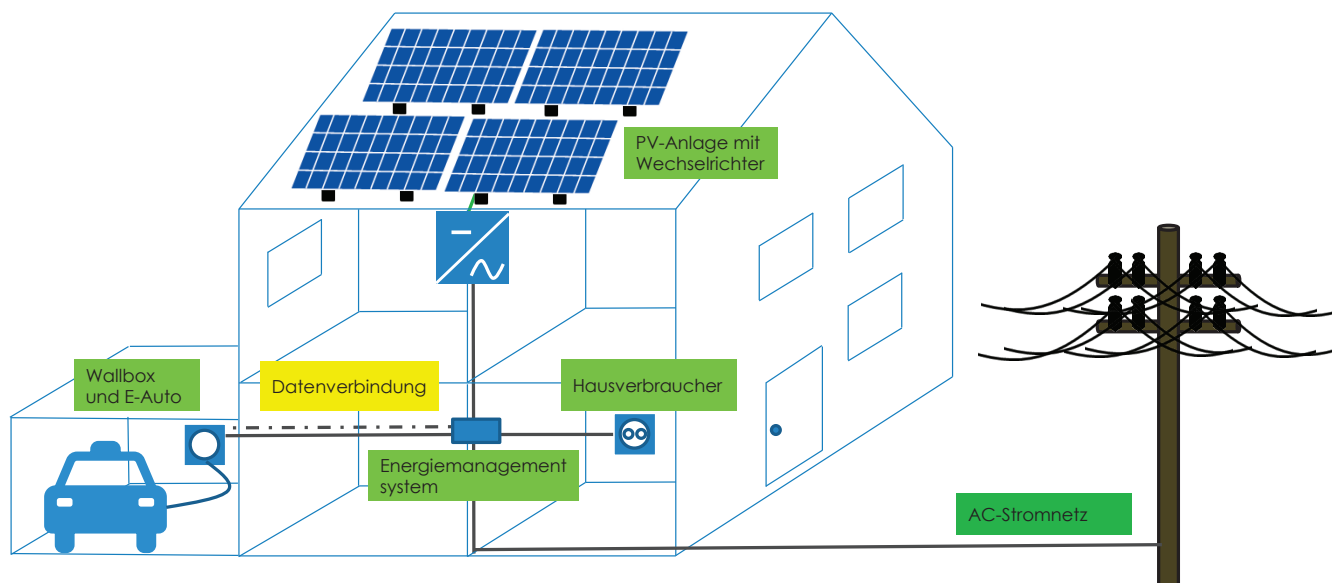


Abb.2: Einbindung der Wallbox in das Stromnetz eines Hauses mit PV-Anlage, eigene Darstellung

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

Leistung max.	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.
Leistung min.	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.
Kommunikation über LAN oder WLAN / Software-Update	Damit der Strom der Solaranlage direkt von der Wallbox verwendet werden kann, müssen die Wallbox und der Wechselrichter oder eine Steuereinheit zueinander kompatibel sein. 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. 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.
Ladekabel oder Ladedose Typ 2	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.
Zugang	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.
Stromzähler	Ein Stromzähler ermöglicht die Erfassung des Stromverbrauches. Für eine Abrechnung mit dem Arbeitgeber reicht meist ein MID konformer Stromzähler.

Wallbox: wichtige Eigenschaften

Statusanzeige	Eine Anzeige (LED) oder ein Display informiert über den aktuellen Zustand des Ladepunktes und gibt damit eine direkte Rückkopplung.
Bedienung über App	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.
IP-Schutzart und Betriebstemperaturbereich	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. Die Wallbox ist für gewisse Temperaturen geeignet. Eventuell sind hier weitere Aspekte zu beachten wie z. B. direkte Sonneneinstrahlung.
Gleich- und Wechselstromfehlerschutz	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.
Solarunterstütztes Laden und Umschaltung auf einphasiges Laden	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. 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).
Dimmbar nach §14a ENWG	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.

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

Rekuperieren und Vorkonditionieren

E-Autos können beim Rekuperieren die Bewegungsenergie beim leichten Bremsen und Ausrollen wieder in elektrische Energie umwandeln. Dadurch werden die Bremsen geschont und der Energieverbrauch reduziert. Die Rekuperation wird im Fahrzeug angezeigt. Oft kann der Rekuperationsmodus im Fahrzeug individuell eingestellt werden.

Das Vorheizen oder Vorkühlen über eine Fahrzeug-App vor dem Fahrantritt kann noch über das Ladekabel erfolgen. Dies schont die Fahrzeugbatterie und erhöht die Reichweite. Viele E-Autos nutzen zum Heizen des Innenraums eine Wärmepumpe, um den Bedarf an elektrischer Energie zu senken.



Notizen

Handwriting practice lines consisting of 28 horizontal dotted lines.



Über uns

C.A.R.M.E.N. e.V. – das Centrale Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk – ist die bayerische Koordinierungsstelle für Nachwachsende Rohstoffe, Erneuerbare Energien und nachhaltige Ressourcennutzung.

C.A.R.M.E.N. e.V. bündelt Informationen und bietet kostenfreie, neutrale Beratung für alle Interessengruppen. Das Netzwerk ist Teil des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe (KoNaRo) in Straubing.



Unsere Themen



Holzenergie & Wärmenetze

Holzbrennstoffe, Holzheizungen, Biomasseheizwerke, Holzvergasungsanlagen, Wärmenetze



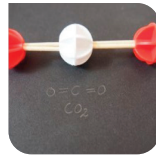
Stoffliche Nutzung

Nachhaltig Bauen, Biowerkstoffe, Nachhaltige Beschaffung, Industriepflanzen



Erneuerbare Energien

Energiespeicher, Photovoltaik, Solarthermie, Umweltwärme, Windenergie



Erneuerbarer Kohlenstoff

CCU, Bioraffinerie, Alternative Recyclingtechnologien, ressourceneffizienter Straßen- und Wegebau



Biogas

Einsatzstoffe, Wirtschaftlichkeit, Ausschreibungen, Technik



Nachhaltigkeit

Nachhaltige Entwicklung, Klimaschutz, Kreislaufwirtschaft, Zertifizierung, Nachhaltigkeit im Unternehmen



Mobilität

Elektromobilität, Alternative Kraftstoffe, Nachhaltige Mobilität



Akzeptanzmanagement

Bioökonomie

Energieeffizienz

Energieeinsparung

Unser Service

- **Beratung:**
Privatpersonen, Kommunen und Verwaltungen, Unternehmen, land- und forstwirtschaftliche Betriebe, Akteursgruppen im ländlichen Raum, fachlich oder inhaltlich Interessierte
- **Informationstransfer:**
Publikationen, Vorträge, Fachveranstaltungen, Exkursionen, Messen, umfangreiche Website, Social Media
- **Vernetzung:**
Mitarbeit in Verbänden, Vernetzen von Forschung, Wirtschaft, Politik und Anwendenden, Stakeholder-Dialoge
- **Projekte:**
Begutachtung, Betreuung und Koordination, Evaluierung, Durchführung eigener Vorhaben, Mitwirkung an Projekten Dritter

Impressum

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: Mai 2026