

# TECHNISCHER LEITFADEN

INTELLIGENTE EMOBILITY-LADELÖSUNGEN VON MENNEKES

3. AUFLAGE





# Inhaltsverzeichnis

## I. QUALIFIKATION UND WEITERBILDUNG

<b>Das eMobility-Schulungsprogramm</b>	<b>4</b>
Termine und Buchungen	4
MENNEKES Qualitätspartner Elektromobilität	5
Das mehrstufige Schulungskonzept	6

## II. ALLGEMEINE HINWEISE ZUM LADEN VON ELEKTROFAHRZEUGEN

<b>Aktuelle Situation</b>	<b>8</b>
Vier verschiedene Ladebetriebsarten	8
Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladestation	16
Öffentliche Ladeinfrastruktur und Ladesäulenverordnung	18
Normung, Standardisierung und Gesetzgebung <b>UPDATE!</b>	21

## III. PLANUNG UND VORBEREITUNG

<b>Zum Aufbau von Ladeinfrastruktur <b>UPDATE!</b></b>	<b>24</b>
Grundinstallation	27
Brandschutz	28
Aufstellungsorte	30
Beschilderung	34
Barrierefreies Laden <b>NEU!</b>	34
Fundamentlösungen <b>UPDATE!</b>	35
Elektroinstallation	40
Blitzstrom- und Überspannungsschutz	43
Erdung von Ladestationen	49
Netzanschluss und Versorgungsplanung	50
Vernetzung	55
Lastmanagement	58
Eichrecht	74
Förderung	78
Professionelle Verwaltung und Abrechnung mit der chargecloud	84
Abrechnungsdienstleistung MENNEKES ativo	94

## IV. INFRASTRUKTUR

<b>Anforderungen sicher umsetzen</b>	<b>99</b>
Sicherheit	99
Bedienung	100
Anmeldung	103
Prüfungen	104
Privates Solarladen <b>UPDATE!</b>	110
Dienstwagenabrechnung	120

## V. ONLINE-SERVICE

<b>mennekes.de/emobility</b>	<b>124</b>
Kundenlösung konfigurieren	124
Dokumente für Installateure und Planer	125
Technische Erklärvideos und Hilfsvideos	126
Onlineportfolio	127

## VI. STICHWORTVERZEICHNIS UND ANHANG

Stichwortverzeichnis	128
Checkliste Standortvorbereitung	130

# I. Qualifikation und Weiterbildung

## Das eMobility-Schulungsprogramm

Die Elektromobilität ermöglicht die Entwicklung neuer Geschäftsfelder sowohl im Handwerk als auch in der Immobilienentwicklung und -planung. Deshalb haben wir bei MENNEKES ein mehrstufiges Schulungskonzept entwickelt.

Ziel ist es, in unseren Schulungen und Seminaren erfahrene Elektrofachkräfte sowie Planer und Verantwortliche für Immobilien mit dem Thema „Elektromobilität“ vertraut zu machen. In den unterschiedlichen Lehrgängen geht es um Grundlagen, Normen und Gesetze, die für eine fachgerechte Planung und Installation von Ladeinfrastruktur notwendig sind. Dazu werden in unseren Schulungen und Seminaren wichtige Grundlagen zur Auswahl, Wartung von und der Fehlersuche an MENNEKES Ladesystemen vermittelt.

Wir bieten Ihnen modulare Schulungen an, die aufeinander aufbauen und somit Stück für Stück vertiefendes Wissen vermitteln.

Neben den modular aufgebauten Schulungen bieten wir auch individuelle Schulungskonzepte an, z. B. für Elektrogroßhändler, Stadtwerke oder weitere Kundengruppen. Sprechen Sie uns gerne an.

### Ihre Ansprechpartnerinnen für die Schulungen sind:



#### National:

##### Lea Heinemann

Technische Services eMobility  
Phone + 49 2723 41-8313  
Fax + 49 2723 41-49-8313  
lea.heinemann@MENNEKES.de



#### International:

##### Nicole Sprez

Technische Services eMobility  
Phone + 49 2723 41-7772  
Fax + 49 2723 41-49-7772  
nicole.sprez@MENNEKES.de

### Termine und Buchungen

Die aktuellen Termine finden Sie ständig aktualisiert auf unserem Onlineportal [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility). Haben Sie einen passenden Termin gefunden, können Sie die Buchung bequem online durchführen.



# Qualifikation und Weiterbildung

## Das eMobility-Schulungsprogramm

### **MENNEKES Qualitätspartner eMobility**

Unsere Qualitätspartner sind explizit geschulte und zertifizierte Installationspartner, die einen kompetenten und fachgerechten Support von der Erstberatung bis hin zur Installation der gewünschten Ladelösung gewährleisten. Auch darüber hinaus stehen sie bei Fragen hinsichtlich Wartung und Entstörung zur Verfügung.

Werden Sie MENNEKES Qualitätspartner eMobility und gestalten Sie zusammen mit uns die Welt der Elektromobilität. Qualifizieren Sie sich als der kompetente Ansprechpartner für Ladelösungen bestehender und potenzieller Kundinnen und Kunden in Ihrer Region.

### **Wenige Schritte führen Sie zum Ziel**

1



Sie besuchen unsere Schulungen.

2



Sie bekunden Ihr Interesse an einer Partnerschaft mit MENNEKES und führen ein persönliches Gespräch mit uns.

3



Sie erhalten einen Kooperationsvertrag.

4



Nach Unterzeichnung besuchen Sie unsere kostenlose Qualitätspartnerschulung.

Profitieren Sie von unseren Vermarktungsmaßnahmen, erweitern Sie Ihr Leistungsspektrum und generieren Sie ein lukratives Zusatzgeschäft in einem schnell wachsenden Markt.

### **Sie haben Interesse? Melden Sie sich gerne bei:**



#### **Nicole Sprez**

Technische Services eMobility

Phone + 49 2723 41-7772

Fax + 49 2723 41-49-7772

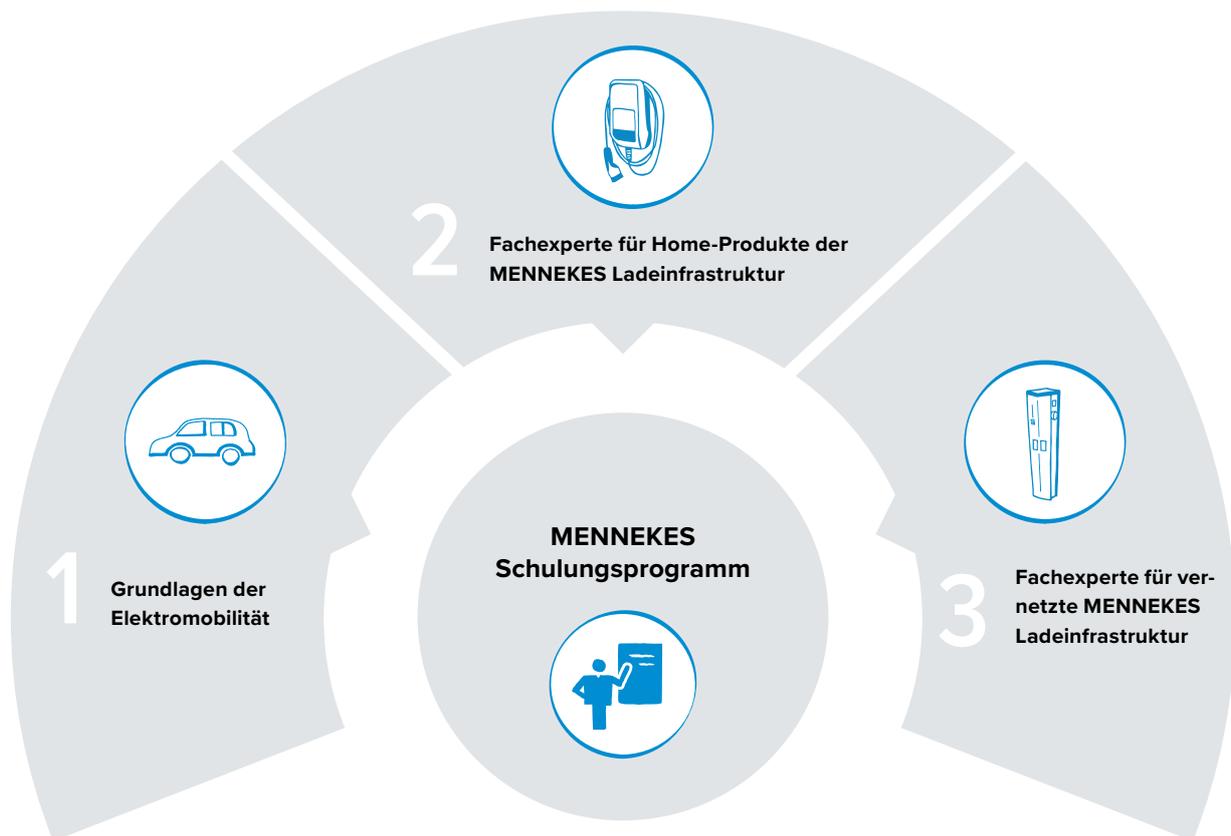
nicole.sprez@MENNEKES.de



# Qualifikation und Weiterbildung

## Das MENNEKES Schulungsprogramm

Unser Schulungsprogramm ist mehrstufig aufgebaut, um Schritt für Schritt ein eMobility-Experte werden zu können.



### 1 Grundlagen der Elektromobilität

#### Zielgruppe:

- Installateure
- Projektierer und Projektleiter
- Planer
- Mitarbeiter des Elektrofachgroßhandels, Verkäufer
- Städteplaner
- Vertrieb der Stadtwerke
- Bauämter

#### Inhalte:

- Basiswissen
- Technik
- Fahrzeugtechnik
- Normen und Vorschriften

### 2 Fachexperte für Home-Produkte der MENNEKES Ladeinfrastruktur

#### Zielgruppe:

- Elektrofachkräfte, die für die Installation, den Aufbau und den Betrieb von MENNEKES Ladeinfrastruktur im privaten Umfeld verantwortlich sind

#### Inhalte:

- Produktkenntnisse „Home“
- Errichtung und Montage
- Erstprüfung und Inbetriebnahme
- Betrieb (Kunde)
- Wartung/Instandhaltung
- Fehlersuche
- Nachweis der Kenntnisse



### 3

#### **Fachexperte für vernetzte MENNEKES Ladeinfrastruktur**

##### **Zielgruppe:**

- Elektrofachkräfte, die für die Installation, den Aufbau und den Betrieb von vernetzter MENNEKES Ladeinfrastruktur verantwortlich sind

##### **Inhalte:**

- Vernetzungsfähige Produkte
- Errichtung und Montage
- Erstprüfung und Inbetriebnahme
- Betrieb (Kunde)
- Wartung/Instandhaltung
- Fehlersuche
- Nachweis der Kenntnisse



## II. Allgemeine Hinweise zum Laden von Elektrofahrzeugen

### Vier verschiedene Ladebetriebsarten

Für das sichere und bedarfsgerechte Laden von Elektrofahrzeugen wurden verschiedene Ladebetriebsarten definiert. Diese unterscheiden sich zum einen in Bezug auf die verwendete Stromquelle (Schutzkontaktsteckdose [SCHUKO®], CEE, AC- oder DC-Ladesteckdose), zum anderen in Bezug auf die maximale Ladeleistung sowie darüber hinaus hinsichtlich der Kommunikationsmöglichkeiten.

#### Mode 1-Ladung

Dies ist der Modus für das Laden aus einer Steckdose bis maximal 16 A – dreiphasig ohne Kommunikation mit dem Fahrzeug. Das Ladegerät ist im Fahrzeug eingebaut. Der Anschluss ans Energienetz erfolgt über eine handelsüblich genormte Steckvorrichtung, die über eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung abgesichert sein muss.

MENNEKES bietet keine Mode 1-Ladekabel an, da besonders bei älteren Häusern nicht sichergestellt ist, dass tatsächlich eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung installiert ist. Stattdessen empfiehlt MENNEKES die Ladung im Mode 2, die dank der Kommunikation mit dem Fahrzeug deutlich mehr Sicherheit bietet.

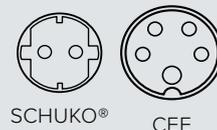
#### Mode 1-Ladung



Elektroauto



Typ 2



SCHUKO®

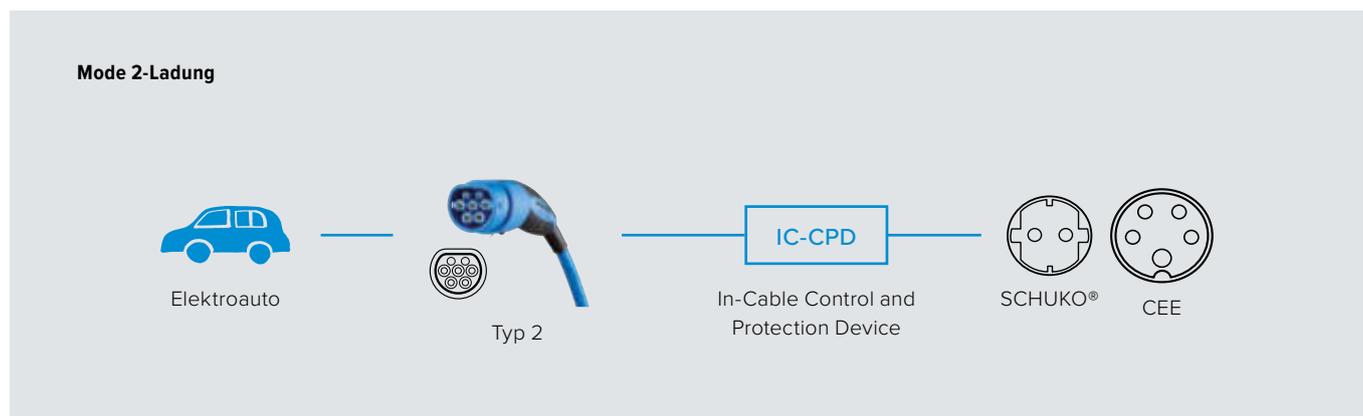
CEE

# Allgemeine Hinweise zum Laden von Elektrofahrzeugen

## Mode 2-Ladung

In diesem Modus erfolgt das Laden über eine Steckdose mit bis zu maximal 32 A dreiphasig mit einer in das Kabel oder den wandseitigen Stecker integrierten Steuer- und Schutzfunktion. Das Ladegerät ist im Fahrzeug eingebaut. Der Anschluss ans Energienetz erfolgt über eine handelsübliche genormte Steckvorrichtung.

Im Mode 2-Ladekabel befindet sich eine Steuer- und Schutzeinrichtung („In-Cable Control and Protection Device“, IC-CPD). Sie übernimmt den Schutz vor elektrischem Schlag bei Isolationsfehlern für den Fall, dass das Fahrzeug an eine Steckdose angeschlossen wird, die bei der Errichtung nicht für das Laden von Elektrofahrzeugen vorgesehen war. Über ein Kommunikationssignal zum Fahrzeug (Pilotsignal) erfolgt auch eine Überwachung der Schutzleiterverbindung zwischen der IC-CPD und dem Fahrzeug. Bei Neuinstallationen, Änderungen und Erweiterungen elektrischer Anlagen ist das Vorhandensein einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung in der Infrastruktur zwingend erforderlich.

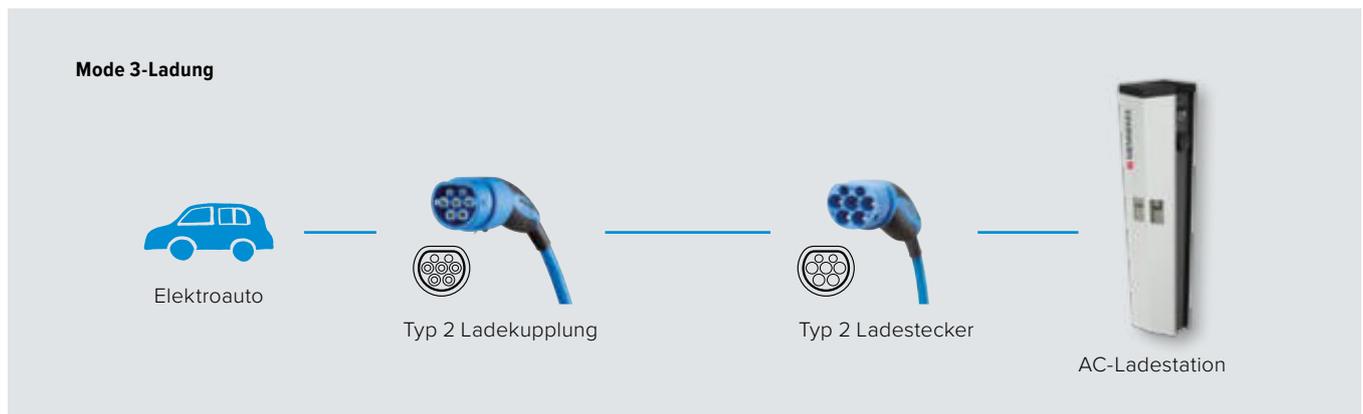


# Allgemeine Hinweise zum Laden von Elektrofahrzeugen

## Mode 3-Ladung

Dieser Modus für das Laden an ein- bzw. dreiphasigen AC-Ladestationen (Wechselstrom) gemäß IEC 61851 mit bis zu 32 A (22 kW) wird häufig als „Normalladen“ bezeichnet. Dafür wird eine Ladestation benötigt – entweder eine sogenannte Wallbox, die an der Wand montiert wird, oder eine meist freistehende Ladesäule. MENNEKES Ladestationen – sowohl Wallbox als auch Ladesäule – erlauben das Laden mit bis zu 32 A (22 kW), was der maximalen Ladeleistung der Onboard-Charger (Ladegeräte in den Fahrzeugen) in den am Markt verfügbaren Fahrzeugen entspricht.

In der Ladestation ist die PWM-Kommunikation (Pulsweitenmodulation) zum Fahrzeug und die Steckvorrichtung zum Laden des Elektrofahrzeugs (Ladekabel mit Typ 2-Fahrzeugkupplung oder Typ 2-Ladesteckdose) integriert. Bei dieser Ladebetriebsart werden während des Ladens die Steckvorrichtungen auf beiden Seiten des Ladekabels verriegelt. Die Sicherheitsfunktionalität inklusive Fehlerstrom-Schutzeinrichtung und Leitungsschutzschalter wird durch die Gesamtinstallation (je nach Gerätevariante vorgelagert oder integriert) sichergestellt.



### Vorteile von Mode 3- im Vergleich zu Mode 2-Laden

Im Alltag kommt mitunter die Frage auf, welche Vorteile das Mode 3-Laden im Vergleich zum Mode 2-Laden bietet. Kundinnen und Kunden wollen also wissen, warum sie eine Wallbox bzw. Ladesäule verwenden sollen anstatt des häufig zum Fahrzeug mitgelieferten Mode 2-Ladekabels.

Grundsätzlich ist das Mode 2-Laden mit mobilen Geräten als „Notladung“ gedacht, wenn keine Ladeinfrastruktur – Ladesäule oder Wallbox – zur Verfügung steht. Beim Mode 2-Laden wird das Gerät bei jedem Ladevorgang über eine Steckdose (SCHUKO® oder CEE) mit einer Hausinstallation vor Ort verbunden. Dies ist für das gelegentliche Laden auch sicher und gefahrenfrei. Beim mehrstündigen Laden von Elektrofahrzeugen kann durch Alterungsprozesse der Kontakte, an Klemmstellen in der Zuleitung oder durch unsachgemäße Installation ein erhöhter Widerstand im Stromkreis entstehen. Daraus resultiert in Folge einer unzulässigen Erwärmung eine erhöhte Brandgefahr. Soll also dauerhaft über eine SCHUKO- oder CEE-Steckdose geladen werden, so muss diese laut Norm als „Ladepunkt“ betrachtet werden. Wer an einem solchen Ladepunkt lädt, muss sich bei der gesamten Installation darauf verlassen können, dass diese fachgerecht errichtet und geprüft wurde. Eine fachgerechte Installation erfolgt gemäß DIN VDE 0100-722. Zentrale Punkte sind die Errichtung eines separaten Endstromkreises inklusive der normgerechten Fehlerstromschutzeinrichtung (Kapitel Fehlerstromschutz ab Seite 40). Dies ist jedoch bei SCHUKO®-Steckdosen nicht immer gewährleistet. Denn je häufiger man an unterschiedlichen Orten lädt, desto weniger ist über die jeweilige Hausinstallation bekannt.

Für dauerhaft sicheres Laden bieten Mode 3-Ladesysteme neben mehr Komfort auch zusätzliche Funktionen beim Laden.

**MENNEKES**



**MENNEKES**



# Allgemeine Hinweise zum Laden von Elektrofahrzeugen

## Mode 3-Ladung





## **Darum empfehlen wir das Laden mit Mode 3-Ladestationen – also Wallboxen oder Ladesäulen – im privaten Haushalt**

- ✓ In diesem Anwendungsfall ist das Ladekabel meistens fest mit einer Wallbox verbunden. Somit kann man einfach, sicher und bequem das Ladekabel mit dem Fahrzeug verbinden und laden, ohne ein Ladekabel aus dem Kofferraum zu entnehmen.
- ✓ Darüber hinaus ist eine intelligente Vernetzung und Kommunikation zu „Smart Home“-Systemen und zur Anbindung an die PV-Anlage (z. B. über ein externes Heim-Energiemanagement-Systemen) nur mit Mode 3-Ladestationen möglich.
- ✓ Bei Mode 3-Ladestationen kann zeitgesteuert geladen werden, wie man es von einer Zeitschaltuhr kennt. Man kann auch netzgesteuert laden, will man abhängig vom Haupt- und Nebentarif kostenoptimiert laden. Die Einstellungen erfolgen komfortabel über eine entsprechende Smartphone-App.
- ✓ Mithilfe von Mode 3-Ladestationen können zusätzlich Statistikfunktionen und Auswertungen genutzt werden. So lassen sich bspw. für die Kostenerstattung für die Ladung eines Dienstwagens zu Hause die entsprechenden Daten ermitteln.

## **Welche Vorteile bietet das Mode 3-Laden mit einer Ladestation?**

- ✓ Bei der Ladung kann das Ladekabel unter Last nicht von der Ladestation und auch nicht vom Fahrzeug getrennt werden. Der Stecker wird in der Ladestation und im Fahrzeug verriegelt. Bei Mode 2-Ladekabeln wird auf der Infrastrukturseite – sprich der SCHUKO®-Steckdose und dem CEE-Anschluss – nicht verriegelt.
- ✓ Das Mode 3-Ladesystem ist fest mit der Hausinstallation verbunden („Festanschluss“). Diese Installation wurde fachgerecht nach [DIN VDE 0100-722](#) (international [IEC 60364-7-722](#)) errichtet und nach [DIN VDE 0100-600](#) (international [IEC 60364-6](#)) geprüft.
- ✓ Laut [DIN VDE 0100-722](#) ist ein eigener Endstromkreis für den „Ladepunkt“ notwendig. Dieser muss mit Gleichzeitigkeitsfaktor 1 („Dauerlast“) ausgelegt werden. Referenz hierfür ist der maximale Ladestrom am „Ladepunkt“. Wenn also für Mode 2 eine SCHUKO®- oder CEE-Steckvorrichtung dauerhaft als Steckdose zum Laden eines Fahrzeuges verwendet werden soll, wird sie im Sinne dieser Norm also zum „Ladepunkt“. Üblicherweise sind vorhandene Steckdosen aber nicht nach diesen Vorgaben installiert, d.h. bei der Mode 2-Ladung gibt es keine Informationen über die Qualität und Strombelastbarkeit der vorgeschalteten Installation.

## **Warum sollte im halböffentlichen Raum (z. B. Mehrfamilienhäusern, Unternehmen, Hotels, etc.) und im öffentlichen Raum mit Mode 3 geladen werden?**

- ✓ Bei Ladesäulen und Wallboxen kann der Stecker auf Infrastrukturseite verriegelt werden. Dadurch kann die Ladung nicht ungewollt von Dritten unterbrochen werden.
- ✓ Außerdem lassen sich bei entsprechend ausgestatteten Wallboxen und Ladesäulen die Ladevorgänge mithilfe einer Benutzerautorisierung bestimmten Personen zuordnen.
- ✓ Die Mode 3-Ladestationen können an professionelle Backendsysteme zur Fernwartung angebunden werden. Wallboxen und Ladesäulen können auch mit Bezahlssystemen verknüpft werden.
- ✓ Ein Lastmanagement von mehreren gleichzeitig aktiven Ladepunkten ist nicht mit Mode 2-Ladelösungen, sondern nur mit Mode 3-Ladestationen möglich.

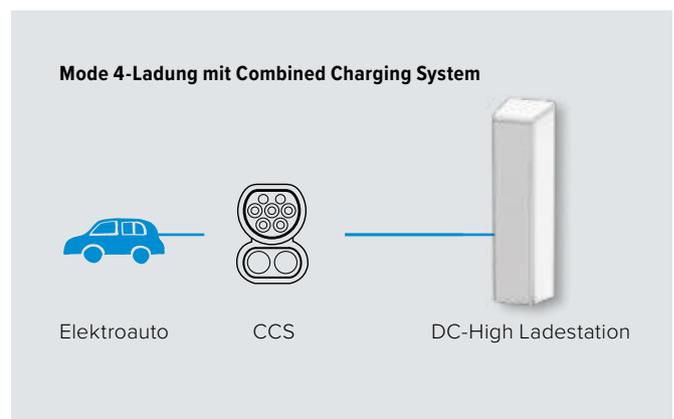
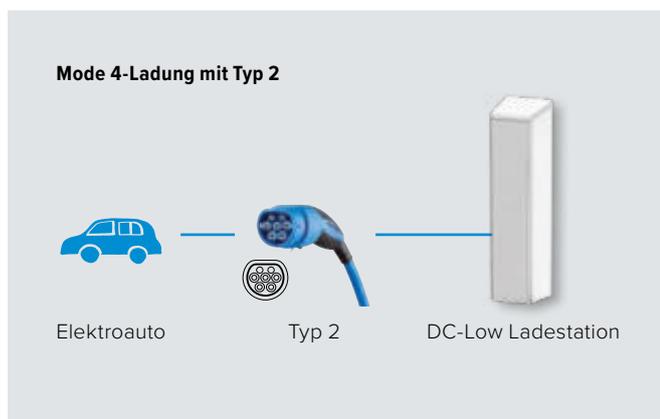
# Allgemeine Hinweise zum Laden von Elektrofahrzeugen

## Mode 4-Ladung

Dies ist der Modus für das Laden an DC-Gleichstrom-Ladestationen mit einer definierten Ladeeinrichtung gemäß IEC 61851 – häufig auch als „Schnellladen“ bezeichnet. Das Ladegerät ist dabei Bestandteil der Ladesäule.

Im Mode 4 wird das Fahrzeug über ein fest an der Ladestation installiertes Ladekabel auf Basis des „Combined Charging System“ (CCS) geladen. Alternativ kann auch das „CHAdeMO“-Ladesystem Verwendung finden. CHAdeMO ist das Ladesystem für asiatische Fahrzeugmarken.

Mit CCS sind Ladeleistungen von bis zu 350 kW möglich. Die Gesamt-Investitionskosten für DC-Ladeinfrastruktur sind im direkten Vergleich zur Errichtung von AC-Ladeinfrastruktur um ein Vielfaches höher. Neben den reinen Anschaffungskosten der Ladestationen inkl. Leistungselektronik etc. sind hier auch der notwendige Ausbau des Netzanschlusses bzw. die Bereitstellung der hohen Energiemengen am Standort zu berücksichtigen. MENNEKES bietet aktuell keine DC-Lademöglichkeiten an.





# Allgemeine Hinweise zum Laden von Elektrofahrzeugen

## Übersicht Ladebetriebsarten

Lademodus	Anschluss energieseitig	Anschluss fahrzeugseitig	einphasig	dreiphasig	Kommunikation mit dem Fahrzeug	Verriegelung
<b>Mode 1</b>	Schutzkontakt- oder CEE-Steckdose	Typ 2	max. 16 A 3,7 kW	max. 16 A 11,0 kW	keine	im Fahrzeug
<b>Mode 2</b>	Schutzkontakt- oder CEE-Steckdose	Typ 2	max. 32 A 7,4 kW	max. 32 A 22,0 kW	Kommunikationsmodul im Ladekabel	im Fahrzeug
<b>Mode 3</b>	Steckdose Typ 2/ festes Ladekabel	Typ 2	max. 63 A 14,5 kW	max. 63 A 43,5 kW	Kommunikationsmodul in der Ladestation	im Fahrzeug und in der Ladesteckdose
<b>Mode 4</b>	festes Ladekabel an der Ladestation	Typ 2 - CCS „Combined Charging System“	DC-Low max. 38 kW DC-High aktuell bis max. 350 kW		Kommunikationsmodul in der Ladestation	im Fahrzeug

# Allgemeine Hinweise zum Laden von Elektrofahrzeugen

## Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladestation

### Sicherheitscheck und Ladestrombegrenzung

Schon bevor ein Ladevorgang beginnt, erfolgt in den Ladebetriebsarten 2, 3 und 4 eine PWM-Kommunikation (Pulsweitenkommunikation [gem. IEC 61851-1]) über die Control-Pilot-Leitung (CP) mit dem Fahrzeug. Es werden mehrere Parameter übermittelt und abgestimmt. Erst wenn alle Sicherheitsabfragen zwischen Fahrzeug und Ladepunkt eindeutig den Vorgaben entsprechen und der maximal zulässige Ladestrom übermittelt wurde, beginnt die Ladung.

Generell erfolgen diese Prüfschritte:

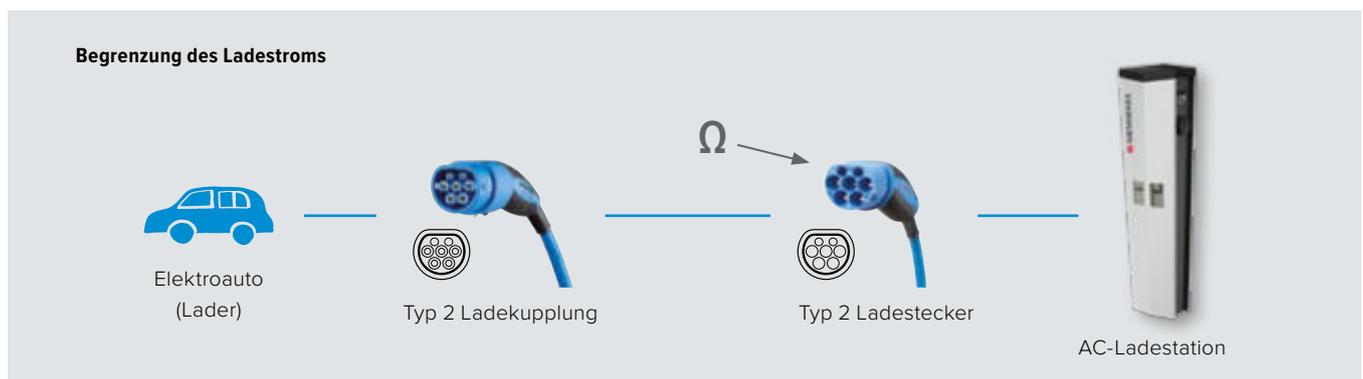
- Die Ladestation verriegelt in Mode 3 die infrastrukturseitige Ladesteckvorrichtung
- Das Fahrzeug verriegelt in Mode 2, 3 und 4 die Ladesteckvorrichtung und fordert den Start der Ladung an
- Die Ladestation prüft die Verbindung des Schutzleiters zum Fahrzeug und übermittelt den verfügbaren Ladestrom; Im Mode 2 übernimmt dies das Steuergerät im Ladekabel
- Das Fahrzeug stellt in Mode 2, 3 und 4 den Lader entsprechend ein
- Sind alle weiteren Voraussetzungen erfüllt, wird in Mode 3 und 4 der Ladevorgang gestartet

Für die Dauer der Ladung wird über die PWM-Kommunikation der Schutzleiter überwacht und das Fahrzeug ist technisch in der Lage, die Spannungsversorgung durch die Ladestation abschalten zu lassen. Das Beenden der Ladung und das Entriegeln der Steckvorrichtungen erfolgt über eine Stopp-Einrichtung (im Fahrzeug). Diese Signale werden über die CP-Leitung an die Ladestation übertragen.

### Begrenzung des Ladestroms

Der Elektroinstallateur hinterlegt den maximal zur Verfügung stehenden Strom der Installation im Ladepunktcontroller. Der Ladepunktcontroller erkennt außerdem den aufgrund eines im Ladestecker verbauten Widerstandes den maximal möglichen Ladestrom, welcher mit dem angeschlossenen Ladekabel übertragen werden kann. Bevor der Ladevorgang gestartet wird, übermittelt der Ladepunktcontroller diese Information an das Fahrzeug. Das On-Board-Ladegerät des Fahrzeugs regelt den Stromfluss während des Ladevorgangs und richtet sich dabei immer nach der Maximal-Vorgabe des Ladepunktcontrollers. Somit wird sichergestellt, dass das Gesamtsystem nicht überlastet wird.

Man kann auch sagen: Das schwächste Glied der Ladekette bestimmt den maximal zulässigen Ladestrom, abhängig von den Grenzwerten der vorgelagerten Installation, der max. Leistung der Ladestation und der Widerstandscodierung im Stecker des Ladekabels.



# Allgemeine Hinweise zum Laden von Elektrofahrzeugen

## ISO 15118

Neben der Standardkommunikation zum Fahrzeug über eine PWM (in der [IEC 61851-1](#) standardisiert), wie sie heute in jedem AC-Ladesystem integriert ist und nur rudimentäre Informationen übertragen kann, ermöglicht der [ISO 15118](#) Standard auch eine umfangreiche Kommunikation über Powerline Communication (PLC) zum Fahrzeug.

Die Umsetzung der [ISO 15118](#) bringt dabei zwei wesentliche Vorteile mit sich:



Zum einen ermöglicht dieser Standard die Umsetzung der „Plug and Charge“-Funktionalität. Durch diese Funktion kann man sein Fahrzeug direkt mit einer entsprechend ausgestattete Ladestation verbinden – beim Anstecken des Ladekabels wird das Fahrzeug direkt erkannt, autorisiert sich selbst und kann direkt geladen werden. Auch die Abrechnung des Ladevorgangs wird dadurch automatisiert durchgeführt. Zukünftig werden immer mehr Fahrzeuge mit dieser Funktionalität ausgestattet sein.

Zum anderen können über diesen Standard zukünftig erweiterte Lastmanagement-Funktionalitäten umgesetzt werden, bei denen bspw. Lade- und Tarifablen zwischen dem Fahrzeug und einem übergeordneten Energie-Management-System ausgetauscht werden können. Aber auch wichtige Informationen zum Batteriestatus (SoC) des Fahrzeugs oder den gewünschten Abfahrzeitpunkt sowie benötigte Reichweite können in Zukunft einem übergeordneten System durch das Fahrzeug zur Verfügung gestellt werden.



### HINWEIS

Sowohl das Fahrzeug als auch das Backend bzw. das Energie-Management-System müssen diese Funktionen unterstützen. Es reicht nicht aus, wenn ausschließlich der Ladepunkt über diese Funktionalität verfügt. Obwohl die Verbreitung sowohl bei den Fahrzeugen als auch auf der Infrastrukturseite im AC-Bereich aktuell noch nicht so groß ist, empfiehlt es sich bei der Investition in neue Ladeinfrastruktur diese Option auch bei AC-Ladesystemen zu berücksichtigen, um diese Funktionen künftig mit anbieten zu können. Ein Nachrüsten der nötigen Hardware für [ISO 15118](#) bei Wallboxen und Ladesäulen ist nicht möglich. Allerdings sind sämtliche Wallboxen und Ladesäulen von MENNEKES, die die Kennung „PnC“ im Namen tragen, sowie das Software-Backend von MENNEKES bereits komplett für [ISO 15118](#) vorbereitet. PnC steht für „Plug & Charge“.



# Allgemeine Hinweise zum Laden von Elektrofahrzeugen

## Öffentliche Ladeinfrastruktur und Ladesäulenverordnung

Die Ladesäulenverordnung (LSV) regelt die technischen Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektrofahrzeuge.

Die Ladesäulenverordnung (1. Edition) kann beim [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie \(BMWi\)](#) abgerufen werden. Auslöser für LSV ist die EU Richtlinie 2014/94/EU für den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe.

Die aktuellste Änderung der LSV wurde im Bundeskabinett beschlossen und durch den Bundesrat bestätigt. Gültig ist diese Version ab dem 01.01.2022. In Deutschland gilt die LSV immer im Zusammenhang mit der Förderrichtlinie für öffentlich zugängliche Ladeeinrichtungen (Details auch [ab Seite 80](#)). Anforderungen im Hinblick auf Vandalismusschutz, Schutzarten, Schutzklassen, Eichrecht, TAB etc. werden in der Ladesäulenverordnung nicht bedacht. Hierzu sind die gängigen Normen zu berücksichtigen.

# Allgemeine Hinweise zum Laden von Elektrofahrzeugen

## Neue Ladesäulenverordnung 2021

### Um welche Ladepunkte handelt es sich?

- öffentlich zugängliche Normalladepunkte (Ladeleistung bis maximal 22 kW)
- öffentlich zugängliche Schnellladepunkte (Ladeleistung größer als 22 kW)

### Was ist ein öffentlich zugänglicher Ladepunkt?

Ein Ladepunkt ist öffentlich zugänglich, wenn der zum Ladepunkt gehörende Parkplatz von einem unbestimmten oder nur nach allgemeinen Merkmalen bestimmbar Personenkreis tatsächlich befahren werden kann (beispielsweise ein Ladepunkt am Straßenrand oder auf einem Parkplatz ohne Schranke und Schild).

Ein Ladepunkt ist hingegen nicht öffentlich, wenn der Betreiber am Ladepunkt oder in unmittelbarer räumlicher Nähe zum Ladepunkt durch eine deutlich sichtbare Kennzeichnung oder Beschilderung (Beispiel: „Parken nur für ...“) die Nutzung auf einen individuell bestimmten Personenkreis beschränkt.

Der Personenkreis wird nicht allein dadurch bestimmt, dass die Nutzung des Ladepunktes von einer Anmeldung oder Registrierung abhängig gemacht wird – das heißt der primäre Geschäftszweck am Parkplatz ist entscheidend.

Beispiele	Primärer Geschäftszweck	Im Sinne der LSV: öffentlich/nicht öffentlich
Fitnessstudio	Training. Dafür bedarf es einer Mitgliedschaft oder Anmeldung.	nicht öffentlich
Supermarkt (z. B. Edeka, Aldi)	Einkauf ohne Kundenregistrierung.	öffentlich
Metro oder (Elektrofach-) Großhandel	Verkauf an namentlich bekannte Kunden. Dafür bedarf es einer Anmeldung/Registrierung.	nicht öffentlich
Firmenparkplatz für Mitarbeiter	Arbeiten – nicht das Laden des Elektroautos. Es bedarf eines Arbeitsverhältnisses um dort Parken zu dürfen.	nicht öffentlich
Firmenparkplatz in der Industrie für Gäste/Besucher	Nicht das Laden des Elektroautos. Es bedarf einer Einladung/Anmeldung um dort Parken zu dürfen.	nicht öffentlich
Firmenparkplatz für Kunden des Werkverkaufs	Werkverkauf, aber zugänglich für Personen, die dem Betreiber nicht individuell oder nur durch Erfassung im Rahmen eines Marketing- oder Kundenbindungsprogramms bekannt sind.	öffentlich

# Allgemeine Hinweise zum Laden von Elektrofahrzeugen

## Neue Ladesäulenverordnung 2021

### Änderungen

Der Betreiber eines Ladepunkts hat den Nutzern von Elektromobilen das punktuelle Aufladen zu ermöglichen. Dies stellt er sicher, indem er an dem jeweiligen Ladepunkt

1. keine Authentifizierung zur Nutzung fordert und die Leistungserbringung, die die Stromabgabe beinhaltet, anbietet
  - ohne direkte Gegenleistung oder
  - gegen Zahlung mittels Bargeld in unmittelbarer Nähe zum Ladepunkt oder
2. an dem jeweiligen Ladepunkt oder in dessen unmittelbarer Nähe
  - die für den bargeldlosen Zahlungsvorgang erforderliche Authentifizierung ermöglicht und
  - einen kontaktlosen Zahlungsvorgang mindestens mittels eines gängigen Debit- und Kreditkartensystems durch Vorhalten einer Karte mit der Fähigkeit zur Nahfeldkommunikation anbietet.

Im Fall von Satz 2 Punkt 2 kann die Bezahlung zusätzlich mittels eines gängigen webbasierten Systems ermöglicht werden, wenn die Menüführung auf Deutsch und Englisch verfügbar ist und mindestens eine Variante des Zugangs zu einem webbasierten Bezahlungssystem kostenlos ermöglicht wird.

Die Regelung zum einheitlichen Bezahlungssystem soll für alle Ladesäulen gelten, die ab dem 1. Juli 2023 erstmalig in Betrieb genommen werden. Bestehende Ladesäulen müssen nicht nachgerüstet werden.



# Allgemeine Hinweise zum Laden von Elektrofahrzeugen

## Normung, Standardisierung und Gesetzgebung

### Normen und Standards

Wie in jedem Wirtschaftssektor eröffnen Normen, Richtlinien und Standards auch im Bereich der Elektromobilität den Markt. Gleichzeitig waren sie auch in den vergangenen Jahren wichtige Treiber für die zügige Weiterentwicklung bis zum heutigen Markthochlauf. Inzwischen sind sie zu einem masentauglichen Mobilitätskonzept gereift und zukunftsfähig.

Gleichzeitig bilden Normen, Richtlinien und Standards auch die Basis für Innovationen in der Zukunft. Sie bieten Sicherheit für Investitionen in Elektrofahrzeuge und Ladeinfrastruktur – egal, ob es sich dabei um Privatpersonen, Unternehmen, Organisationen oder die öffentliche Hand handelt. Durch Normung und Standardisierung entstehen Rahmenbedingungen, durch die neue Lösungen zielführend entwickelt werden und sich in der Zukunft etablieren können.

Dies führt zu vereinfachten Entwicklungsprozessen und mehr Innovationskraft. Es entsteht eine durchgängige Interoperabilität der verschiedenen an der Elektromobilität beteiligten Gewerke. Aus der Perspektive der Anwendung wird dadurch die Elektromobilität sicher, komfortabel und transparent. Diese Verlässlichkeit schafft Vertrauen, was wiederum zu besserer Akzeptanz führt. Zu guter Letzt sorgen Normung und Standardisierung für verlässliche Qualitätsstandards, die langfristig in einer kostenoptimierten Massenproduktion münden und somit wettbewerbsfähige Fahrzeuge und Ladelösungen hervorbringen.

### Gesetzgebung

Die „Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie“ (NOW GmbH) hat in Zusammenarbeit mit der Rechtsanwaltskanzlei Noerr LLP eine Gesetzeskarte entwickelt, welche über die wichtigsten Vorgaben und Gesetze rund um die Elektromobilität informiert. Auf der Homepage der NOW GmbH können Sie die Gesetzeskarte kostenlos herunterladen: [www.nationale-leitstelle.de](http://www.nationale-leitstelle.de).



# Allgemeine Hinweise zum Laden von Elektrofahrzeugen

## Die wichtigsten Normen für AC-Ladeinfrastruktur

Um Ihnen eine Übersicht zu bieten, welche Normen für den Aufbau von AC-Ladeinfrastruktur zu beachten sind, haben wir folgende Grafik für Sie aufbereitet.



### HINWEIS

Die aufgelisteten und verwiesenen Normen sind erhältlich bei:

- [Beuth Verlag GmbH](#)
- [VDE VERLAG GmbH](#)
- [VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V.](#)
- [IEC - International Electrotechnical Commission](#)

Die im vorliegenden Leitfaden beschriebenen Informationen sind lediglich Auszüge bzw. Arbeitshilfen und Verweise auf die zum Zeitpunkt der Erstellung des Leitfadens gültigen Normen und Richtlinien. Für ein vollständiges Studium der Vorschriften und Normen wird jedem Leser bzw. Anwender dringendst empfohlen, die für ihn relevanten Normen und Vorschriften zu erwerben.

Außerdem empfehlen wir das Buch „Elektroinstallation und LIS für Elektromobilität“ von Rolf Rüdiger Cichowski.

# Allgemeine Hinweise zum Laden von Elektrofahrzeugen

## Die wichtigsten Normen für AC-Ladeinfrastruktur

1

### Planung von Ladeinfrastruktur

- Wohngebäude - Planungsgrundlagen: [DIN 18015-1](#)
- Hinweise Elektromobilität: [VDI 2166 Blatt 2](#)

#### Ladestationen

- AC-Ladestation: [IEC 61851-1](#)
- Schaltgerätekombination Ladestation: [IEC 61439-7](#)
- Kommunikation zwischen Ladestation und Backend: [OCPP](#)

2

### Ladesteckvorrichtungen

- Ladesteckvorrichtungen: [IEC 62196](#)

#### Konduktives Laden von Elektrofahrzeugen

- Allgemeine Anforderungen: [IEC 61851-1](#)
- EMV-Anforderungen an externe Ladesysteme: [IEC 61851-21-2](#)

3

### Kommunikation

- Kommunikation zwischen Ladestation und Elektrofahrzeug: [ISO 15118](#) und [IEC 61851-1](#)

4

### Errichtung Ladeinfrastruktur

- Sicheres Bedienen und Arbeiten an elektrischen Anlagen: [DIN VDE 0105-100](#)
- Errichtung von Niederspannungsanlagen: [IEC 60364-7-722](#) (DIN VDE 0100-722)
- Technische Anschlussregeln Niederspannung: [VDE-AR-N 4100](#)
- Prüfungen: [IEC 60364-6](#) Reihe (DIN VDE 0100-600)
- Funktionsprüfung: [IEC 61851-1](#) (VDE 0122)

5

### Ladebetriebsart Mode 2

- Ladeleitung Ladebetriebsart (Mode) 2: [IEC 62752](#)

6

### Öffentliche Ladeinfrastruktur

- EU-Richtlinie [AFID: 2014/94/EU](#)
- [Ladesäulenverordnung LSV](#)
- [Änderung der LSV: Art. 2 V v. 2.11.2021 | 4788](#)





## III. Planung und Vorbereitung Zum Aufbau von Ladeinfrastruktur

### Anzahl der Ladestationen in Abhängigkeit von Gebäude/ Liegenschaft

Wenn es um die Anzahl der zu errichtenden Ladepunkte geht, dann sind mindestens die Vorgaben der jeweiligen Garagenverordnung und/oder Bauordnung des jeweiligen Bundeslandes zu berücksichtigen.

Nach Richtlinie (EU) 2018/844 soll folgende Vorgabe umgesetzt werden:

- Bei Nicht-Wohngebäuden mit mehr als zehn Stellplätzen: einen Ladeplatz und zusätzlich Leitungswege für jeden fünften Stellplatz vorsehen
- Bei Wohngebäuden mit mehr als zehn Stellplätzen: Leitungswege für alle Stellplätze vorsehen

In Deutschland werden durch das Gesetz zum Aufbau einer gebäudeintegrierten Lade- und Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität (Gebäude-Elektromobilitätsinfrastrukturgesetz – GEIG) ebenfalls Vorgaben zur Anzahl von Ladepunkten gemacht:

- Neubau von Wohngebäuden mit mehr als fünf Stellplätzen: alle Stellplätze sind mit Leerrohren für Elektrokabel auszustatten
- Neubau von Nichtwohngebäuden mit mehr als sechs Stellplätzen: jeder dritte Stellplatz ist mit Leerrohren für Elektrokabel auszustatten. Zusätzlich ist in Nicht-Wohngebäuden mindestens ein Ladepunkt zu errichten
- Umfassende Renovierung von Wohngebäuden mit mehr als zehn Stellplätzen: alle Stellplätze sind mit Leerrohren für Elektrokabel auszustatten

- Umfassende Renovierung von Nicht-Wohngebäuden: mindestens jeder fünfte Stellplatz muss mit Leerrohren für Elektrokabel ausgestattet und mindestens ein Ladepunkt errichtet werden
- Ab 2025 muss jedes nicht zum Wohnen genutzte Gebäude mit mehr als zwanzig Stellplätzen mit mindestens einem Ladepunkt ausgestattet werden
- Verstöße werden mit Bußgeldern geahndet

Zusätzlich wurde eine Quartierslösung im GEIG aufgenommen und die Möglichkeit geschaffen, die Ladepunkt-Verpflichtungen bei Nichtwohngebäuden gebündelt an einem oder mehreren Standorten zu erfüllen. Ausnahmen sind unter anderem für Nichtwohngebäude vorgesehen, die sich im Eigentum von kleinen und mittelständischen Unternehmen befinden und überwiegend von ihnen selbst genutzt werden, oder für Bestandsgebäude, wenn die Kosten für die Lade- und Leitungsinfrastruktur 7 % der Gesamtkosten einer größeren Renovierung überschreiten.

Weitere Anforderungen können sich auch aus der jeweiligen Baugenehmigung ergeben.

An dieser Stelle verweisen wir auch auf Tabelle 3 in Abschnitt 6.4.2 mit „Empfehlungen nach VDI 2166 Blatt 2“. Daraus geht hervor, dass an Arbeitsstätten, Parkhäusern und Verkaufsstätten empfohlen wird, 5 % der Stellplätze mit Ladepunkten auszustatten. Eine Vorbereitung der übrigen Stellplätze im Hinblick auf den Ausbau von Ladeinfrastruktur ist für ca. 30 % der Stellplätze empfohlen.

# Planung und Vorbereitung Zum Aufbau von Ladeinfrastruktur

## Wohnungseigentumsgesetz (WEG)

In Wohneigentümergeinschaften ist man sich häufig uneinig über die Modernisierung und Sanierung der Liegenschaft. Das WEG ist seit dem 01.12.2020 in Kraft und regelt hier grundlegende Punkte.

Bis zum in Kraft treten des Gesetzes konnte ein einzelner Eigentümer mit seiner Gegenstimme Modernisierungen, wie z.B. die Installation einer Wallbox, verhindern. Laut § 20 Abs. 2 WEG kann nun jeder Wohnungseigentümer auf eigene Kosten angemessene bauliche Veränderungen des Gemeinschaftseigentums verlangen, die dem Laden elektrisch betriebener Fahrzeuge dienen. Die baulichen Veränderungen werden lt. § 20 Abs. 1 WEG durch die Eigentümerversammlung beschlossen.

Unbeschadet des § 20 Abs. 2 WEG kann jeder Wohnungseigentümer verlangen, dass ihm eine bauliche Veränderung gestattet wird, wenn alle Wohnungseigentümer, deren Rechte durch die bauliche Veränderung über das bei einem geordneten Zusammenleben unvermeidliche Maß hinaus beeinträchtigt werden, einverstanden sind. Miteigentümer, die gegen eine Maßnahme gestimmt haben, müssen sich nicht an den Kosten beteiligen. Bei baulichen Veränderungen werden die Kosten auf die Eigentümer verteilt, die der Maßnahme zustimmen.

Die Mieter haben also inzwischen einen Rechtsanspruch darauf, an ihrem Stellplatz eine Ladestation für ein Elektrofahrzeug errichten zu lassen. Allerdings dürfen sie sich dabei nicht unbedingt selbst aussuchen, welche Firma die Installation vornimmt. Hier hat laut Amtsgericht München der Vermieter das letzte Wort, damit die Interessen aller Hausbewohner (Problematik der ganzheitlichen Stromversorgung, Gleichbehandlung aller Interessierten) gewahrt werden können. Das heißt der Vermieter darf den Installateur der Ladestation auswählen. Deshalb empfehlen wir Mietern grundsätzlich eine enge Rücksprache und Abstimmung mit dem Vermieter.

Die Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur hat einen Leitfaden für die Errichtung privater Ladeinfrastruktur an Mehrparteienhäusern entwickelt. Er dient der Planung und Vorbereitung und wendet sich an Eigentümer:innen, Mieter:innen und Vermieter:innen.

Auf der Website der NOW GmbH steht der Leitfaden als PDF zum barrierefreien und kostenlosen Download zur Verfügung. Wir empfehlen die Broschüre ausdrücklich. Die Anteile privater Ladevorgänge werden in den nächsten Jahren stetig wachsen. Der Leitfaden vermittelt wichtiges Grundwissen und bietet viele Tipps zur Planung und Umsetzung von Ladelösungen an Wohngebäuden.





MENNEKES

MENNEKES

# Planung und Vorbereitung

## Grundinstallation

Die [DIN 18015-1](#) gilt für die Planung von elektrischen Anlagen in Wohngebäuden (z. B. Mehrfamilienhäuser, Reihenhäuser, Einfamilienhäuser) sowie mit diesen im Zusammenhang stehenden elektrischen Anlagen außerhalb der Gebäude. Sie gilt auch für Wohngebäude mit teilgewerblicher Nutzung.

Ausgenommen ist die Ausstattung der technischen Betriebsräume und der betriebstechnischen Anlagen. Diese Norm hat Empfehlungscharakter, kann aber z. B. aufgrund der Ausschreibung und der geforderten Ausstattungsmerkmale verpflichtend werden.

In § 5.3.2 „Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge“ wird empfohlen:

- eine Zuleitung mit 3 Außenleitern (3L, N, PE) mit einer Strombelastbarkeit von 32A, direkt von der Hauptverteilung/Zählerschrank zur Ladestation

oder

- mindestens ein Installationsrohr („Leer-Rohr“) vorzusehen

Zusätzlich soll ein Installationsrohr für ein Netzkabel von der Verteilung zur Ladestation verlegt werden. Für zukünftige Smart-Grid-Anwendungen sollte im Verteiler Platz für weitere Geräte und für einen zusätzlichen Zähler vorgesehen werden. Laut [VDI 2166 Blatt 2](#) wird diesbezüglich ein zusätzlich zu berücksichtigender Platzbedarf von 7–12 Teilungseinheiten pro Ladestation und je nach Gebäudetyp empfohlen.

Eine Ladestation soll jedoch nicht nur Strom liefern, sie muss auch kommunizieren können. Das ist für das Lastmanagement, Monitoring und / oder für die Abrechnung notwendig. Wichtig ist deshalb, die Anbindung an ein Kommunikationsnetzwerk mit einzuplanen. Eine lokale Vernetzung erfolgt in der Regel über das Ethernet-Netzwerk per Kabel (LAN). Die Anbindung an ein Daten-Management-System (Backend) für Monitoring und Abrechnungsfunktionen erfolgt üblicherweise per SIM-Karte über das Mobilfunknetz.

In Bezug auf die Grundinstallation sollten auch die Hinweise zum Sachschutz aus der [„Publikation der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung – Ladestationen für Elektrostraßenfahrzeuge“ \(VdS 3471\)](#) beachtet werden. Denn in Bestandsgebäuden müssen meist Anpassungen an der bereits vorhandenen Bausubstanz vorgenommen werden. Zum Beispiel können Wanddurchbrüche für Kabeldurchführungen notwendig sein. Im Normalfall hat der beauftragte Elektroinstallateur in der Planungsphase die Bedingungen vor Ort dafür geprüft. Wird die Installation von Ladepunkten für Neubauten vorbereitet, so ist man flexibler, wenn es um die Führung von Kabeltrassen geht. Gleichzeitig sollte darauf geachtet werden, dass die Wege für die Umverteilung zu den Ladestationen möglichst kurz gehalten werden.

Nicht zuletzt sollten die Vorgaben in Hinblick auf das netzdienliche Laden gemäß §14a des [Energiewirtschaftsgesetzes](#) in Abstimmung mit dem örtlichen Energieversorger und Netzbetreiber beachtet werden. Siehe hierzu auch Kapitel [Netzanschluss und Versorgungsplanung ab Seite 50](#).



### BEZOGEN AUF MENNEKES

Die heutigen Fahrzeuge verfügen zumeist über sogenannte On-Board-Charger mit 3,7 kW bzw. 11 kW max. Ladeleistung. Für eine Erstinstallation von Ladepunkten empfehlen wir daher mit einer Ladeleistung von 11 kW zu planen. Natürlich ist auch die normative Empfehlung (s. o.) der Vorbereitung der Installation auf 32A, 3-phasig (max. 22 kW) sinnvoll, um auf die maximalen Ladeleistungen von Elektrofahrzeugen bzgl. der Elektroinstallation für die Zukunft vorbereitet zu sein.

# Planung und Vorbereitung

## Brandschutz

In Gewerbe- und Industriebereichen sowie in Garagen können besondere Brandschutzmaßnahmen notwendig sein. So dürfen in der direkten Umgebung des Ladeplatzes keine leicht entzündlichen Materialien gelagert werden. An geeigneter Stelle sollten dem Anwendungsfall entsprechende Feuerlöscher vorgesehen werden. Hierbei sollte besonders auf die jeweiligen Spezifikationen unterschiedlicher Löschsysteme im Zusammenhang mit elektrischen Anlagen bzw. deren Zulassung für spezifische Brandklassen geachtet werden.

Insbesondere bei ABC-Feuerlöschern sind die Herstellerangaben bezüglich des Löschabstandes zu elektrischen Anlagen zu beachten. Um einen Brand frühzeitig zu detektieren und rechtzeitig bekämpfen zu können, empfiehlt sich das Errichten von Brandmeldeanlagen in Gewerbe- und Industriebereichen. Aus Sicherheitsgründen wird bei der Nutzung von Ladeinfrastruktur von der Verwendung von Verlängerungsleitungen, Mehrfachsteckdosen, Kabeltrommeln, Reiseadaptern etc. grundsätzlich abgeraten.

Für Tiefgaragen gelten besondere Bestimmungen, wie zum Beispiel die Brandschutzvorschrift des jeweiligen Bundeslandes. Eine Ladesäule auf einem eigenen Grundstück mit öffentlichem Zugang muss mit den zuständigen Genehmigungsbehörden abgestimmt werden. Eine rechtliche Klärung erfolgt über ein Baugenehmigungsverfahren. Beim Ladevorgang von Elektrofahrzeugen bleibt es bei der ursprünglichen Nutzung als Garage. Zum Thema Brandschutz gibt es eine EU-Regelung – die UNECE R 100 (Regelung Nr. 100 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) zu Einheitlichen Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich der besonderen Anforderungen an den Elektroantrieb [2015/505]).

In dieser Regelung sind folgende Punkte maßgeblich festgehalten:

- Durch den Ladevorgang entstehen bei Elektrofahrzeugen **keine** zusätzlichen Gefahren
- Eine besondere Anordnung der Stellplätze für Elektrofahrzeuge ist **nicht** erforderlich
- Eine gesonderte elektrische Trennstelle zur Abschaltung durch die Feuerwehr ist **nicht** erforderlich





## Planung und Vorbereitung Brandschutz

Auch einzelne Bundesländer haben dieses Thema in ihre jeweiligen Verordnungen aufgenommen. Beispielhaft für das bevölkerungsstärkste Bundesland Nordrhein-Westfalen gilt die Landesbauordnung des Bundeslandes (BAUO).

Darin heißt es zur materiellen Zulässigkeit von Ladestationen in (Tief-) Garagen / Parkhäusern:

- Ladestationen sind Teile von Leitungsanlagen und Bestandteil der technischen Gebäudeausrüstung
- Die Landesbauordnung und die den Brandschutz konkretisierenden Regeln der Leitungsanlagen-Richtlinie regeln v. a. die Zulässigkeit von Leitungsanlagen in Rettungswegen und die Führung von Leitungen durch bestimmte Wände und Decken; Sie enthalten kein Verbot der Installation von Leitungsanlagen einschließlich Ladestationen innerhalb von Nutzungseinheiten
- Innerhalb von Nutzungseinheiten wie Garagen sind – anders als in Rettungswegen – Leitungsanlagen grundsätzlich zulässig
- Bei Ladestationen handelt es sich daher **nicht** um Anlagen und Einrichtungen iSd §1 Abs. 1 S. 2, deren Errichtung oder Änderung genehmigungsbedürftig ist

- Ladestationen für Elektrofahrzeuge sind Teile von Leitungsanlagen und Bestandteil der technischen Gebäudeausrüstung der Garage (s. o.)
- Sie sind – anders als Zapfsäulen für Kraftstoffe – **keinen** anderen oder weitergehenden Anforderungen öffentlich-rechtlicher Art unterworfen
- Das Aufladen eines Elektrofahrzeugs stellt daher **keine** Nutzungsänderung einer Garage dar

*(Quelle: Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen)*

Ob am jeweiligen Aufstellort eine regionale Vorschrift bzgl. des Brandschutzes besteht, muss durch den Elektroplaner in Abstimmung mit den örtlichen Behörden und Feuerwehren geklärt werden.

Für weiterführende Informationen empfehlen wir Ihnen den Artikel „**Wie sicher sind Elektroautos bei Brand, Unfall oder Panne?**“ des ADAC unter [www.adac.de](http://www.adac.de) sowie den Artikel „**Keine erhöhte Brandgefahr durch in Tiefgaragen abgestellte Elektrofahrzeuge**“ des Deutschen Feuerwehr Verbands unter [www.feuerwehrverband.de](http://www.feuerwehrverband.de).

# Planung und Vorbereitung

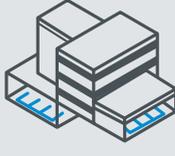
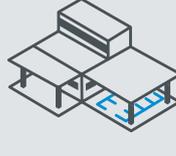
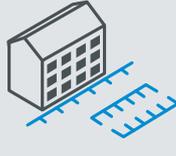
## Aufstellungsorte

Wo wird geladen? Ein Großteil der Ladevorgänge wird in den Standzeiten stattfinden, in denen das E-Fahrzeug zu Hause oder im Unternehmen nicht genutzt wird.

In jedem Bundesland gibt es spezifische Garagen- und Bauordnungen, welche z. B. Anforderungen an die Anzahl der zu errichtenden Ladepunkte in einer Liegenschaft stellen. Bitte prüfen Sie bereits in der Planungsphase Ihre lokalen Vorgaben. Werden die Ladepunkte in Garagen ab 100 m<sup>2</sup> Nutzfläche installiert, sind die regionalen Vorschriften der Landesbauordnung bzw. der Garagenordnung zu berücksichtigen.

Je nachdem wo die Ladeinfrastruktur errichtet werden soll, stellt sich immer die Frage der mechanischen Montage der Ladelösung. In der Garage wird üblicherweise an der Wand montiert. Vor der Wandmontage von Wallboxen sollte die Eignung der vorgesehenen Wände geprüft werden. Im privaten und halböffentlichen Raum (z. B. Firmenparkplatz) kommen auch häufig aufgeständerte Lösungen von Wallboxen zur Anwendung. Auf größeren Parkplätzen und im öffentlichen Raum werden hingegen frei aufgestellte Ladesäulen verwendet.

### Übersicht Aufstellungsorte Ladeinfrastruktur

Verteilung Ladevorgänge	Privater Aufstellort 60–85%			Öffentlich zugänglicher Aufstellort 15–40%		
	regelmäßige Ladung oder Nachtladung			Schnellladung	Zwischendurchladen	
Typische Standorte für Ladeinfrastruktur						
	Garage bzw. Einstellplatz beim Eigenheim	Parkplätze (z. B. Tiefgarage von Wohnanlagen, Mehrfamilienhäuser, Wohnblocks)	Firmenparkplätze auf eigenem Gelände	Autohof, Autobahn-Raststätte, Kundenparkplätze	Kundenparkplätze bzw. Parkhäuser (z. B. Einkaufszentren)	Straßenrand, öffentliche Parkplätze



# Planung und Vorbereitung

## Aufstellungsorte



Als Wallbox bezeichnet man in der Elektromobilität eine Ladestation für Elektroautos, die an einer Wand oder einer Säule installiert wird. Eine Wallbox sorgt für die Steckverbindung für das Ladekabel und verbindet das Fahrzeug mit dem Wechselstromnetz. Darüber hinaus bietet sie auch zusätzliche Funktionen wie die Kommunikation mit dem Fahrzeug. In der Regel stellt eine Wallbox eine Anschlussmöglichkeit nach IEC 62196 zum Laden von Elektrofahrzeugen bereit.

Als Ladesäule bezeichnet man in der Elektromobilität eine Ladestation für Elektroautos, die freistehend montiert wird und über mehrere Ladepunkte verfügen kann. Es gibt Ladesäulen für Gleich- und für Wechselstrom. Gleichstrom-Ladesäulen sind die DC-Schnellladesäulen. Der technische und finanzielle Aufwand für die Installation einer DC-Schnellladesäule ist deutlich höher. Wir sprechen hier im Technischen Leitfaden jedoch über die Wechselstrom-Ladesäulen, also die AC-Ladesäulen.



### BEZOGEN AUF MENNEKES

MENNEKES bietet neben dem breiten Angebot an freistehenden AC-Ladesäulen auch ein umfangreiches Zubehör zur Montage von Wallboxen an. Das aktuelle Sortiment finden Sie auf der Webseite: [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility).

Bei der Montage von AMTRON® Wallboxen kann z. B. ein Schutzdach die Installation sinnvoll ergänzen.



# Planung und Vorbereitung Aufstellungsorte

## Im privaten Raum

Der Norm nach muss jeder Ladepunkt „so nahe wie möglich am Parkplatz für Elektrofahrzeuge angeordnet sein, der versorgt werden soll.“ ([IEC 60364-7-722 \(DIN VDE 0100-722\)](#)). Deshalb gilt grundsätzlich: Zur Erfüllung dieser Anforderung muss man die Umgebung des Aufstellortes, den Zugang und die Montagemöglichkeiten berücksichtigen.

Wenn bekannt ist, welches Fahrzeug am Aufstellort geladen werden soll, kann auch die Position der Steckvorrichtung im Fahrzeug eine weitere Hilfestellung zur Ermittlung des optimalen Aufstellortes sein, um die Länge der Ladekabel optimal zu planen.

Hintergrund: Bisher gibt es keine Vorschrift oder Norm für Autohersteller für eine einheitliche Positionierung des sog. Inlets (Steckvorrichtung) im Fahrzeug. Die meist verbreiteten Anschlusspositionen für Ladekabel am Fahrzeug sind in der Front mittig, hinten rechts und links sowie vorne links.

Bei der Installation einer Ladesäule oder einer Wallbox im privaten Bereich liegt die Information zur Inlet-Position häufig vor bzw. ist in der Planungsphase leichter zu ermitteln, da das Fahrzeug bekannt ist. Somit kann der optimale Aufstellort gefunden werden.



## HINWEIS

Unabhängig vom Aufstellungsort gilt: Die Position der Ladeinfrastruktur ist nach Möglichkeit so auszurichten, dass sie nicht in direkter Sonneneinstrahlung liegt. Begründung: Bei übermäßiger Erwärmung kann das Absenken der Ladeleistung die Folge sein.

# Planung und Vorbereitung

## Aufstellungsorte

### Im halböffentlichen Raum

Auf Firmenparkplätzen, in Tiefgaragen von Mehrfamilienhäusern oder in Parkhäusern – also im halböffentlichen Bereich – soll häufig jeder einzelne Stellplatz für Elektroautos mit einem eigenen separaten Ladepunkt ausgestattet werden. Hier ist eine zentrale Montage des Ladepunktes vor oder hinter dem Fahrzeug zu empfehlen.

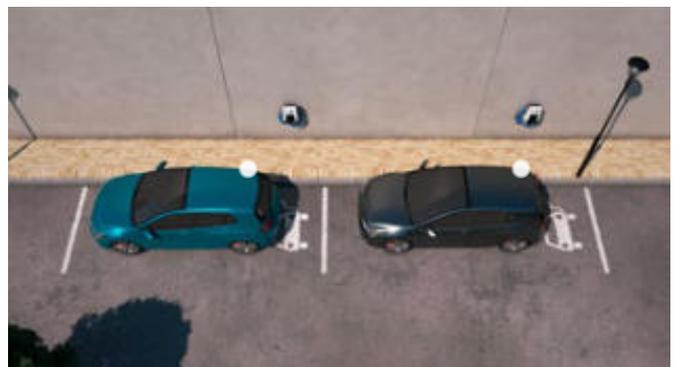


### Wandmontage

Bei nebeneinander angeordneten Stellplätzen sollte die Installation möglichst an einer Wand durchgeführt werden.

Bei Stellplätzen, die hintereinander angeordnet sind oder zwischen denen ausreichend Abstand besteht, kann alternativ eine seitliche Montage sinnvoll sein. Dabei sollte eine Wallbox zwischen zwei Parkplätzen angeordnet werden.

Für die **freistehende Montage** von Ladesäulen verweisen wir auf die Empfehlungen für den öffentlichen Raum.

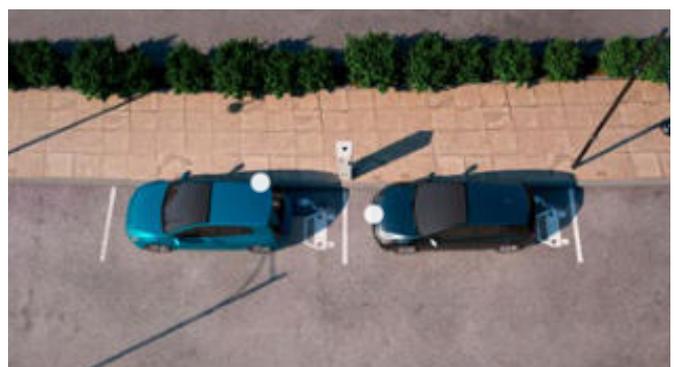


### Im öffentlichen Raum

Im öffentlichen Raum empfiehlt sich eine zentrale Positionierung der Ladepunkte zwischen zwei gleichzeitig zu versorgenden Stellplätzen. Hierfür sollte man auf eine Ladesäule mit zwei integrierten Ladepunkten zurückgreifen, um eine Stromversorgung für zwei Elektrofahrzeuge gewährleisten zu können.

Laut IEC 60364-7-722 (DIN 0100-722) müssen Ladestationen, welche in öffentlich zugänglichen Bereichen und auf öffentlich zugänglichen Parkplätzen errichtet werden, gegen mittlere mechanische Beanspruchung geschützt sein.

Dieser Schutz muss durch eine oder mehrere Maßnahmen gewährleistet werden: Die Position oder der Standort der Ladesäule muss so ausgewählt werden, dass Beschädigungen durch jede angemessene vorhersehbare Beanspruchung vermieden werden. Es sollte also ein allgemeiner mechanischer Schutz vorgesehen werden. Meist sind das entsprechend positionierte Poller, die Ladesäulen vor einer Kollision mit einparkenden Autos schützen. Alternativ sind oft auch Hartgummischwellen vor den Ladesäulen auf dem jeweiligen Stellplatz angebracht, die ein Weiterfahren des E-Autos kaum möglich machen.



# Planung und Vorbereitung

## Beschilderung

Im halböffentlich und im öffentlichen Raum empfiehlt es sich, die Ladeplätze zusätzlich mit einem Schild „Parkplatz für Elektrofahrzeuge“ (Zeichen 314 mit Zusatzzeichen 1050-33 bzw. 1050-32 der VwV-StVO) zu kennzeichnen. Dadurch wird das falsche Parken von nicht elektrischen Fahrzeugen auf diesen Stellplätzen verringert.

Weiterführende, ausführliche Informationen finden Sie auch unter [www.vzkat.de](http://www.vzkat.de).



### HINWEIS

Für geförderte Ladestationen im öffentlichen Raum sind zusätzliche Bodenmarkierungen verpflichtend. Details dazu finden Sie im Kapitel Förderung auf den Seiten 78 und 79.

# Planung und Vorbereitung

## Barrierefreies Laden

Es gibt aktuell in Deutschland keine Vorgaben, die verbindlich regeln, wie Ladeinfrastruktur barrierefrei zu errichten ist (Stand: Juni 2022).

Die Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur und der Berliner Verein Sozialhelden und –heldinnen, haben sich zusammengefunden, um „konkrete Anforderungen für barrierefreie E-Ladeinfrastruktur zu definieren.“ (Den Artikel finden Sie hier: [www.now-gmbh.de](http://www.now-gmbh.de).)

In einigen Bundesländern sind zwar Vorgaben der „DIN 18040-1 für barrierefreies Bauen im öffentlichen Raum“ anzuwenden, dennoch gibt es noch keine bundesweit einheitliche Gesetzesvorgabe. Bitte informieren Sie sich entsprechend in der jeweiligen Landesbauordnung.

Da es an den notwendigen gesetzlichen Regelungen noch fehlt, achten Sie bitte bei der Errichtung von Ladeinfrastruktur darauf, dass z. B. keine hohen Bordsteinkanten den Zugang erschweren oder zu wenig Platz zum Aussteigen mit Rollstühlen errichtet wird!



### BEZOGEN AUF MENNEKES

Bei allen MENNEKES Ladesäulen sind RFID-Sensoren, Displays und LED-Elemente auf passender Höhe angebracht, um Menschen mit Behinderung den Zugang zu erleichtern.

# Planung und Vorbereitung Fundamentlösungen

In der nachfolgenden Tabelle erhalten Sie eine Übersicht über die MENNEKES Produkte und die dazugehörigen Fundamentlösungen sowie das zur Umsetzung benötigte Zubehör. Zu jedem Ladesystem finden Sie unterschiedliche Möglichkeiten, ein standsicheres Fundament nach Vorgaben zu erstellen bzw. in Ihr Bauvorhaben zu integrieren.

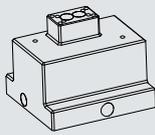
Die Lösungen unterscheiden sich in Beton-Fertigfundamente, Zubehörsets für selbst hergestellte Betonfundamente und bauseits bereits vorhandene Fundamente. Alternativ dazu können wir auch am Markt verfügbare Fundamentlösungen anderer Hersteller empfehlen. Folgen Sie dazu den Erläuterungen nach der Übersichtstabelle.



# Planung und Vorbereitung

## Übersicht MENNEKES

### Fundamentlösungen

Produkt		AMEDIO® Professional	Edelstahlsäule für 1 oder 2 AMTRON®	Standfuß für 1 oder 2 AMTRON®
				
Baugröße [mm]		1362	1330	1231
Artikelnummer		1406xxxxx/1408xxxxx	18558/18566	18592/18593
Fertigfundament (keine Fundamentplatte notwendig)	MENNEKES Fertigfundament	 86005000	✓	✓
			• zusätzlich Adapterplatte notwendig	✓
Fundament „Do it yourself“ – Errichtung durch Tiefbauer	Fundament- befestigungs-Set	 18517	<b>Notwendig für:</b> • selbsthergestellte Fundamente	<b>Notwendig für:</b> • selbsthergestellte Fundamente
	Fundamentplatte	 18590	<b>Notwendig für:</b> • selbsthergestellte Fundamente • vorhandene Fundamente, z.B. Bodenplatte in Tief- garagen	<b>Notwendig für:</b> • selbsthergestellte Fundamente
	Adapterplatte	 18591		<b>Notwendig für:</b> • selbsthergestellte Fundamente • Fertigfundament 86005000

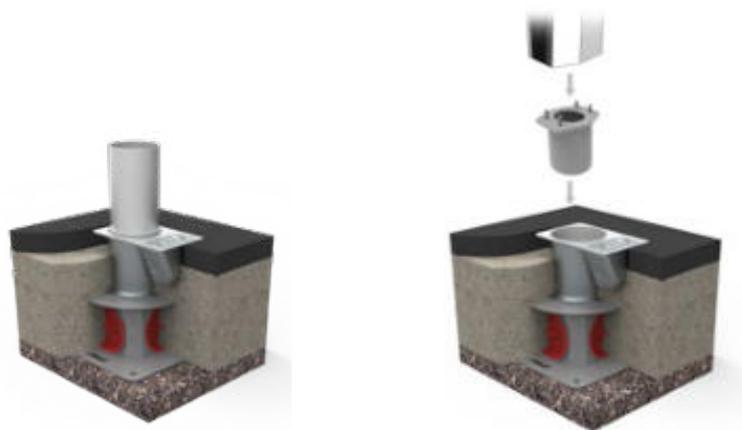
# Planung und Vorbereitung Alternative Fundamentlösungen

## Firma: Retention System

Die Firma bietet ein umfangreiches Portfolio mit einem modularen Fundamentsystem. Die Vorteile des Systems sind die Entkopplung der Tiefbau und Errichtungsarbeiten und somit Entzerrung der Bauzeiten sowie die zeitlich unabhängige Vorbereitung für einen späteren weiteren Ausbau der Ladeinfrastruktur und damit keine verbundenen optischen und platztechnischen Einschränkungen (keine Stolperfallen etc.). Außerdem kann ein schneller Austausch der Ladeinfrastruktur (z. B. nach Anfahren oder bei Wechsel auf einen anderen Typ) erfolgen. Der einfache Transport ist ein weiterer Vorteil dieser Lösung. Der Grundbausatz „Duckfoot-Basis“ wird mit einem „Maststumpf (Adapter für MENNEKES Ladesysteme)“ ergänzt und ermöglicht die Installation von MENNEKES Ladesystemen.

Der Adapter von Retention System ermöglicht eine Montage der MENNEKES Ladesysteme:

<b>Befestigungspunkte 160x70 mm</b>
AMEDIO® Ladesysteme
Betonsäule für AMTRON®
Edelstahlsäule für AMTRON® (Adapterplatte 18591 notwendig)
Standfüße für AMTRON® und AMTRON® Compact



Die Stabilität der oben genannten Lösungen wurde mit mechanischen Prüfungen gem. IEC 61439-7 (DIN EN 61439-7) ordnungsgemäß nachgewiesen. Ein Video zur Installation dieser Fundamentlösung finden Sie bei [www.youtube.com](http://www.youtube.com). Darüber hinaus finden Sie weitere Informationen auf: [www.retention-system.com](http://www.retention-system.com).





# Planung und Vorbereitung

## Alternative Fundamentlösungen

### Firma: Langmatz

Dieses Kunststofffundament ermöglicht ein schnelles Setzen ohne Betonarbeiten. Dadurch bietet es eine große zeitliche Flexibilität im Tiefbau. Mittels Abdeckblech kann eine zeitliche Entkopplung von Tiefbau und Ladesäulenmontage erfolgen. Der einfache Transport und die einbaufertige Lieferung sind weitere Vorteile des Systems.

Die Varianten des Langmatz-Kunststofffundaments ermöglichen eine Montage aller MENNEKES Ladesysteme.



Die Stabilität der oben genannten Lösungen wurde mit mechanischen Prüfungen gem. IEC 61439-7 (DIN EN 61439-7) sachgerecht nachgewiesen. Ein Video zur Installation dieser Fundamentlösung finden Sie bei [www.youtube.com](http://www.youtube.com). Darüber hinaus finden Sie weitere Informationen auf [www.langmatz.de](http://www.langmatz.de).

# Planung und Vorbereitung

## Alternative Lösung zur Freiluftaufstellung

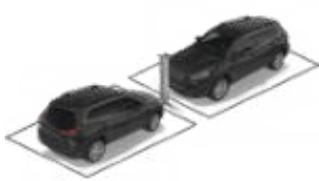
### Firma: FRÄNKISCHE

Mit dem eFlex-System von FRÄNKISCHE können AMTRON® Wallboxen im Freien aufgeständert werden.

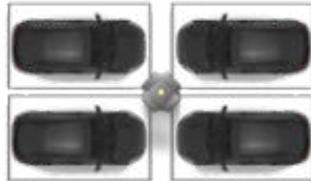
Und das mit mehreren Vorteilen:

- eine passende Ausführung für jede Parkplatzsituation (1 bis 4 Wallboxen) ist im Elektrofachgroßhandel erhältlich
- eine Integration von Verteilern, Zähler- und Schutzeinrichtungen sowie EDV-Technik ist möglich
- optional kann die Stele auch mit Dach, Beleuchtung und Dämmerungssensor ausgestattet werden
- unbenutzte Befestigungspunkte lassen sich verschließen
- zukunftsfähig durch austauschbare Adapterplatten neuer Wallboxmodelle

Die schnelle und unkomplizierte Installation durch eine einzige Elektrofachkraft runden das System ab. Das eFlex-System der FRÄNKISCHE ist kompatibel zum Langmatz-Fundament (siehe Seite 38) und vielen weiteren Markenartikeln der Elektrobranche. Nähere Infos unter [www.fraenkische.com](http://www.fraenkische.com).



für bis zu 2 Wallboxen



für bis zu 4 Wallboxen



optional mit Dach, Beleuchtung und Dämmerungssensor



- kompatibel zu AMTRON®
- Integration von Energieverteilern und EDV-Technik
- kompatibel zu Langmatz-Fundament

# Planung und Vorbereitung Elektroinstallation

Die individuellen Gegebenheiten vor Ort müssen vom Fachmann immer vorab gründlich geprüft und recherchiert werden. Egal ob Neuinstallation oder Nachrüstung – Faktoren wie z. B. die Verlegung von zusätzlichen Kommunikationsleitungen (Netzwerkabel) oder der Empfangsbereich von Mobilfunk bzw. WLAN können entscheidende Punkte für die Angebotsstellung und eine erfolgreiche Umsetzung des Projektes sein.

## Dimensionierung

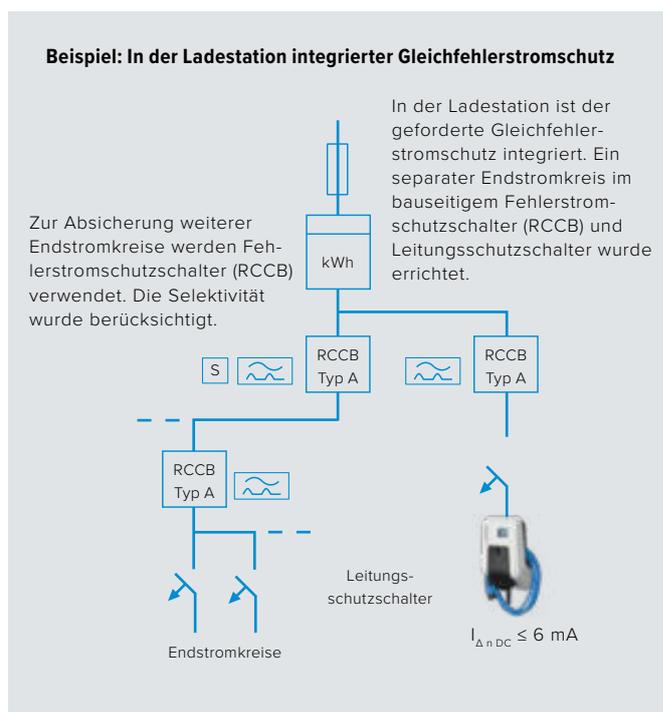
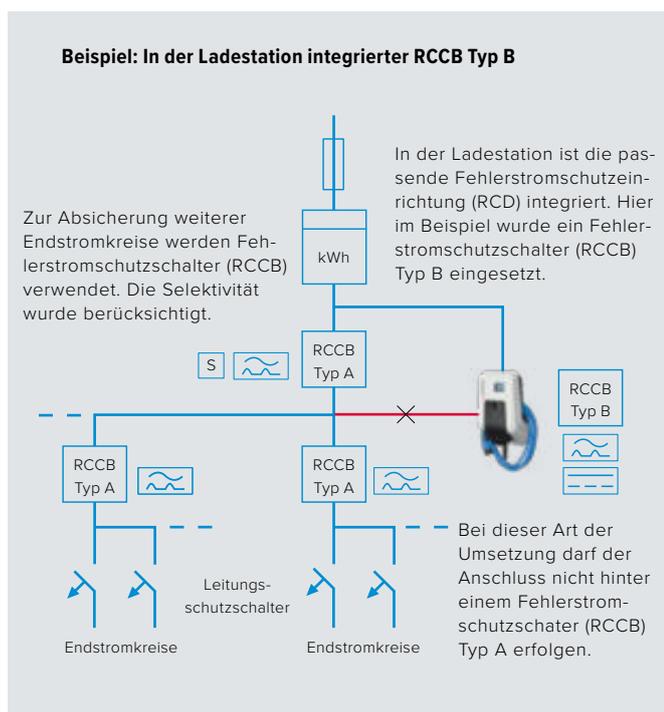
In Hinblick auf die Dimensionierung der gesamten Elektroanlage muss die Elektrofachkraft die benötigten Ladeleistungen und die zur Verfügung stehende Energie am Netzanschluss berücksichtigen. Hierzu empfehlen wir bereits in der Planungsphase z. B. den Ansprechpartner des jeweiligen Energieversorgers anzusprechen. So wird vorab schon klargestellt, ob es am Aufstellort Vorgaben seitens des örtlichen Energieversorgers bzw. Netzbetreibers gibt. Weitere Details zu den Themen Netzanschluss und Versorgungsplanung finden Sie [ab Seite 50](#).

## Leitungsschutz

Lt. IEC 60364-7-722 (DIN 0100-722) muss jeder Endstromkreis der einen Ladepunkt versorgt gesondert abgesichert werden. Es ist dabei auf die Selektivität der Absicherungen (Charakteristik) und die Dimensionierung zu achten. Sehen Sie hierzu auch [Seite 53](#) (Gleichzeitigkeitsfaktoren).

## Fehlerstromschutz

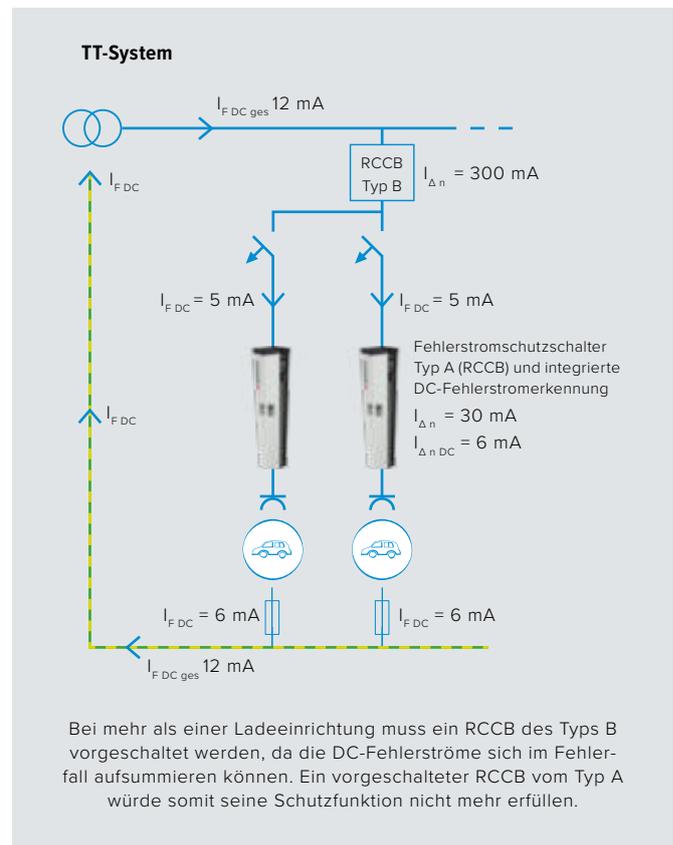
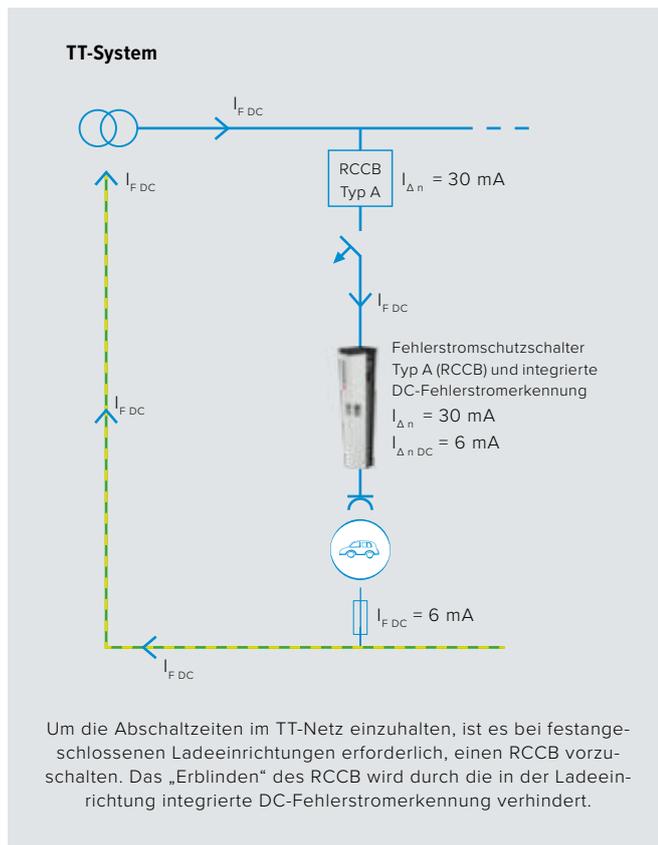
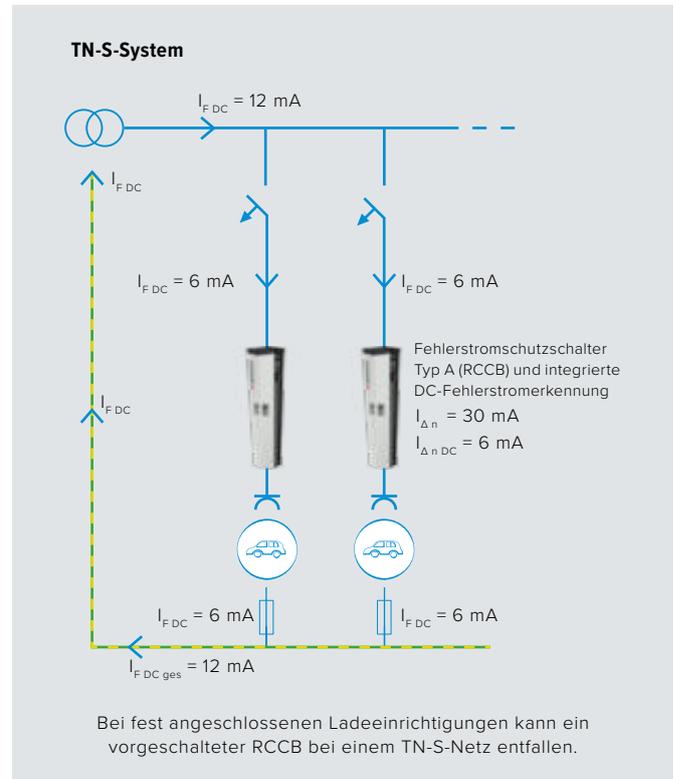
Laut IEC 60364-7-722 (DIN 0100-722) muss jeder Ladepunkt mit **einer separaten Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)** mit einem Bemessungsdifferenzstrom  $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$  geschützt sein. Es muss auf die Selektivität zwischen der RCD des Ladepunktes und der RCD des vorgeschalteten Stromkreises geachtet werden. Weil die Ladestationen für Elektrofahrzeuge mit einer fahrzeugspezifischen Steckdose oder Fahrzeugkupplung nach [DIN EN 62196](#) (Typ 2) ausgestattet sind, muss sie außerdem vor Gleichfehlerströmen geschützt werden. Die Schutzvorrichtung kann in die Ladestation integriert oder muss in der vorgelagerten Elektroinstallation vorgesehen werden. Der Einsatz einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung des Typs B erfüllt z.B. diese Anforderung. Alternativ können auch Schutzeinrichtungen gemäß der [IEC 62955](#) bzw. der jeweiligen nationalen Umsetzung verwendet werden. Eine Verpflichtung zum Einsatz einer IEC 62955 konformen Lösung besteht jedoch nicht, da diese in der Produktnorm IEC 61851-1 nur beispielhaft genannt ist. Bei der Errichtung muss aber sichergestellt werden, dass mit Hilfe geeigneter Maßnahmen und einer daraus folgenden Risikobewertung die Sicherheitsziele der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU erreicht werden.



# Planung und Vorbereitung Elektroinstallation

## Unterschiede bei den Netzsystemen

Während in einem TN-S-System eine vorgeschaltete Fehlerstromschutzeinrichtung (RCCB) bei fest angeschlossenen Ladeeinrichtungen entfallen kann, ist diese hingegen in einem TT-System erforderlich, um die Abschaltzeiten einhalten zu können. Sollten mehrere Ladestationen an der gleichen Verteilung angeschlossen werden, so ist es sogar erforderlich einen RCCB Typ B vorzuschalten, da die Fehlerströme sich im Fehlerfall aufsummieren können und eine nicht geeignete Schutzeinrichtung die Schutzfunktion nicht mehr gewährleisten könnte.





# Planung und Vorbereitung

## Blitzstrom- und Überspannungsschutz

Wenn man eine Ladestation, egal ob nun Wallbox oder Ladesäule, fest installiert, dann gilt die Vorschrift IEC 60364-7-722 (DIN VDE 0100-722). Darin finden sich auch Anforderungen an den Überspannungsschutz. Für öffentlich zugängliche Ladestationen gilt es, den Abschnitt 722-443 entsprechend zu beachten. Darin wird eine öffentlich zugängliche Ladestation als Teil einer öffentlichen Einrichtung erachtet und muss daher vor transienten Überspannungen geschützt werden.

Im Allgemeinen gilt: Bei der Errichtung von Niederspannungsanlagen – also auch bei Ladestationen – beschreibt die IEC 60364-4-44 (DIN VDE 0100-443) die Anforderungen an die Überspannungsschutzeinrichtung, die je nach Anwendung und Aufstellort bzw. konkreter Umsetzung notwendig ist.

Die IEC 60364-5-53 (DIN VDE 0100-534) regelt dann die Auswahl der passenden, richtigen Überspannungsschutzeinrichtung.

Außerdem müssen immer die lokal gültigen Anforderungen der Netzbetreiber am Aufstellort berücksichtigt werden. Diese können zusätzlich zu den Normen weitere Anforderungen enthalten. Das kann beispielsweise notwendig sein, wenn sich der Aufstellort z. B. in einer Region mit hoher Gewitterhäufigkeit befindet.

In der Planung muss deshalb das projektspezifische Überspannungsschutzkonzept betrachtet und von der verantwortlichen Elektrofachkraft bzw. der Planerin oder dem Planer beurteilt werden. Abhängig von vorhandenen Schutzmaßnahmen, Entfernungen zu den Verteilungen, resultierenden Schutz-zonen etc. muss dann projektspezifisch beurteilt werden, ob ein Blitzstrom- und Überspannungsschutz für die Installation der Ladeinfrastruktur benötigt wird. Für die Umsetzung eines solchen Konzeptes gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. So kann die Integration der Schutzgeräte in der vorgelagerten Elektroinstallation oder in der Ladeinfrastruktur vorgenommen werden. Geräte mit integrierter Schutzeinrichtung ermöglichen demnach evtl. eine Optimierung des Schutzkonzeptes vor Ort.

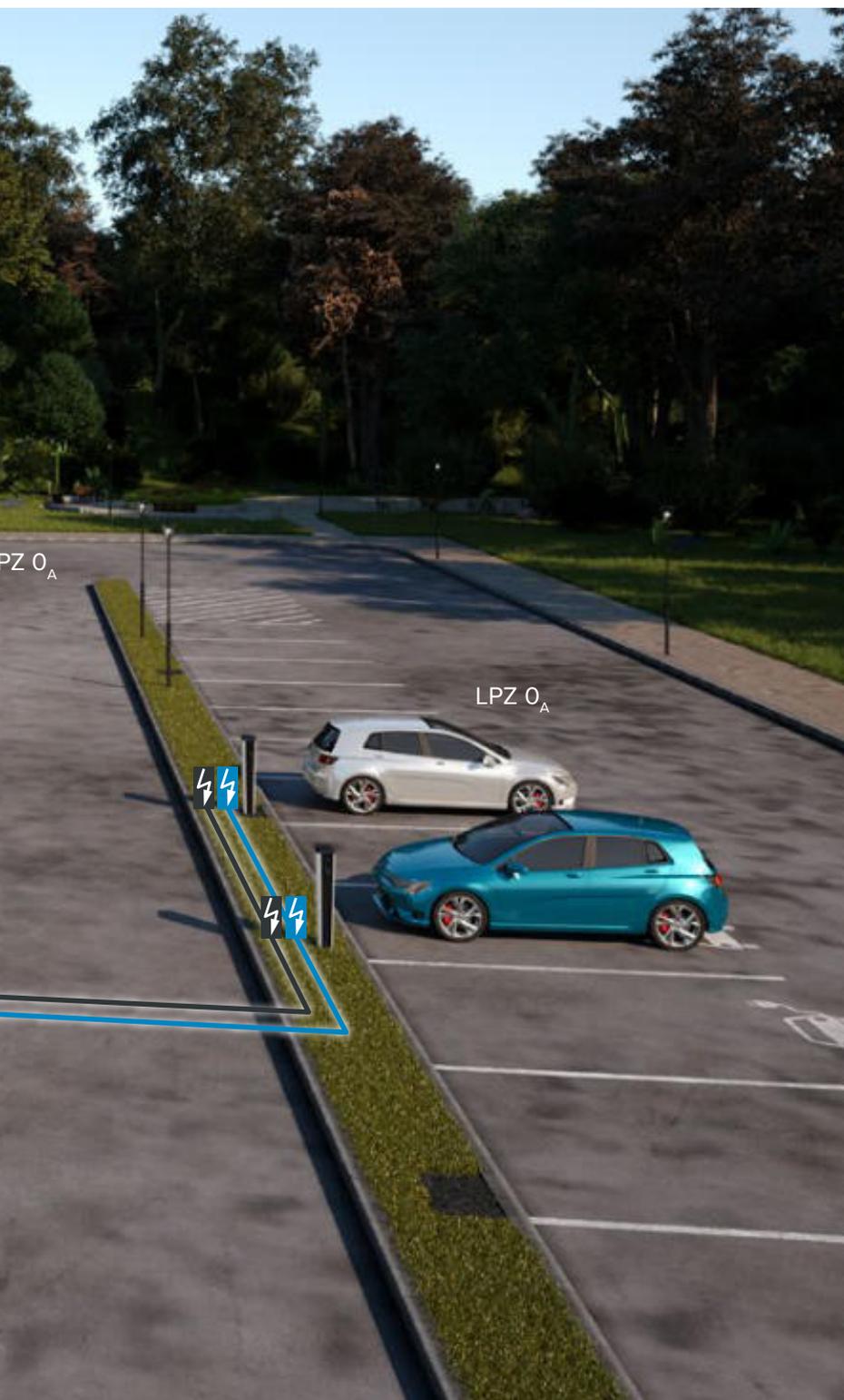
*(Quelle: MENNEKES / VDE Leitfaden)*



# Planung und Vorbereitung Blitzstrom- und Überspannungsschutz

Beispiel für den Blitzstrom- und Überspannungsschutz außen





 Blitzstrom- und Überspannung  
Kombi-Ableiter Typ 1

 Überspannungs-Ableiter Typ 2

 Energieversorgung

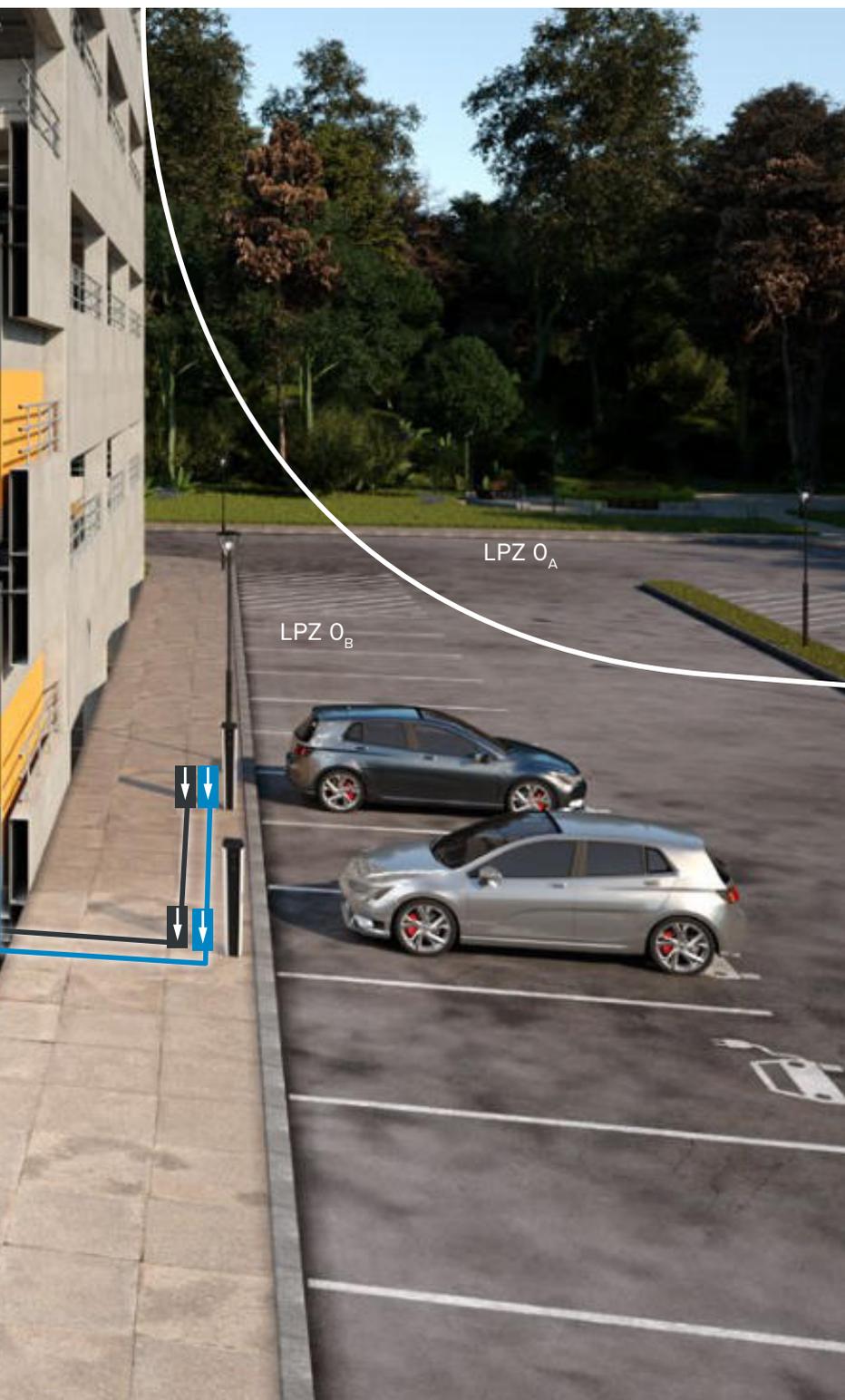
 Informationstechnisches System

*vereinfachte Darstellung*

# Planung und Vorbereitung Blitzstrom- und Überspannungsschutz

Beispiel für den Blitzstrom- und Überspannungsschutz innen





 Blitzstrom- und Überspannung  
Kombi-Ableiter Typ 1

 Überspannungs-Ableiter Typ 2

 Energieversorgung

 Informationstechnisches System

*vereinfachte Darstellung*

# Planung und Vorbereitung

## Blitzstrom- und Überspannungsschutz

Sollte sich nach der Erstellung eines Schutzkonzeptes herausstellen, dass Maßnahmen erforderlich sind, so sollte ein Überspannungsschutzgerät Typ 2 (SPD Typ 2) als Mindestforderung zum Schutz des Energieversorgungsanschlusses vorgesehen werden.

Sofern die entsprechende Ladestation den Strom aus einem Gebäude mit installiertem Blitzschutzsystem bezieht, ist es notwendig, einen Blitzstrom- (SPD Typ 1) oder Kombi-Ableiter (SPD Typ 1 und 2 mit Schutzwirkung Typ 1, 2 und 3) einzusetzen.

Bei öffentlich zugänglichen Ladesäulen ist es meist üblich, dass diese direkt mit dem Stromnetz eines örtlichen Energieversorgers verbunden und mit einer Zähleinrichtung ausgestattet werden.

Sofern dies der Fall ist, sollte die VDE-AR-N 4100 beachtet und ein Überspannungsschutz im Hauptstromversorgungssystem vor der jeweiligen Zähleinrichtung installiert werden. Gleichzeitig muss auch ein Blitzstrom- (SPD Typ 1) oder Kombi-Ableiter (SPD Typ 1 und 2 mit Schutzwirkung Typ 1, 2 und 3) eingeplant und angeschlossen werden. In der VDE-AR-N 4100 finden sich die notwendigen Anforderungen für die SPDs.

Darüber hinaus ist es auch notwendig, nicht nur die Energieversorgung zu schützen, sondern auch für einen Schutz der Datenübertragung der erfassten Verbrauchsdaten Sorge zu tragen. Dafür muss passend zum Energieanschluss auch für den informationstechnischen Anschluss ein SPD Typ 1 (D1 und C2) oder SPD Typ 2 (D1 und C2) installiert werden.



### BEZOGEN AUF MENNEKES

Bei den Ladestationen, die in der Regel aufgrund des Aufstellungsortes mit einem Blitzstrom- oder Überspannungsschutz ausgestattet sein müssen, bietet MENNEKES diesen Schutz als integrierte Lösung an. Bei Wallboxen ist dieser Schutz durch die Randbedingungen am Aufstellungsort oft bereits gegeben. Diese Geräte enthalten daher keinen Blitzstrom- und Überspannungsschutz.



# Planung und Vorbereitung

## Erdung von Ladestationen

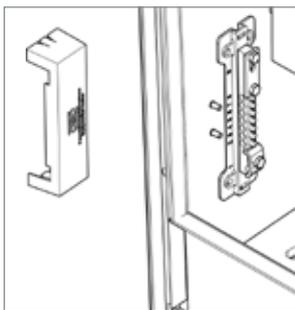
Zum „Schutz gegen elektrischen Schlag“ muss eine Verbindung aller leitfähigen Gehäuse von elektrischen Betriebsmitteln mit einem geerdeten Schutzleiter bestehen. Das Ziel ist die Vermeidung von Potentialunterschieden (Spannungen) an berührbaren leitfähigen Bauteilen durch den Potentialausgleich und die Unterbrechung der Stromversorgung im Fehlerfall.

Die Erdung von Ladestationen hat grundsätzlich gemäß DIN 18014 und DIN VDE 0100-540 zu erfolgen. Für freistehende Ladesäulen im Außenbereich ist eine Errichtung einer eigenständigen Erdungsanlage (Fundamenterder) zu empfehlen. Sollte kein Fundamenterder verwendet werden muss der Errichter gewährleisten, dass der ankommenden PE/PEN-Leiter das lokale Erdpotential hat.

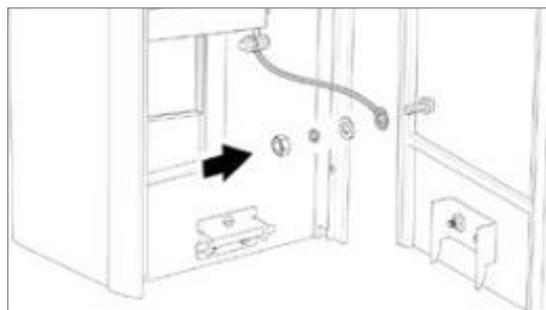
Ladesäulen mit integriertem Netzanschluss (Smart T) werden über die integrierte Potenzialausgleichsschiene an den Fundamenterder angeschlossen. In AMEDIO® Ladesäulen wurde zum Anschluss ein Erdpunkt integriert. Ebenso müssen die Frontplatten am Erdungspunkt angeschlossen werden. Sehen Sie dazu auch die drei Abbildungen unten.

Für die Erdung einer Wallbox oder Ladesäule innerhalb eines Gebäudes kann die vorhandene Erdungsanlage des Gebäudes genutzt werden.

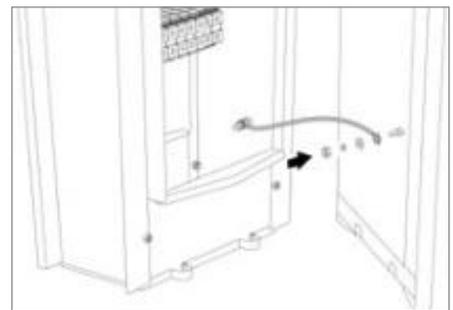
Für weitere Informationen empfehlen wir das Dokument „Der Fundamenterder“ von DEHN abrufbar unter [www.dehn.de](http://www.dehn.de).



Potenzialausgleichsschiene in der Ladesäule Smart T



Erdung der Frontplatte einer Smart T Ladesäule



Erdanschluss einer AMEDIO® Ladesäule und Erdung der Frontplatte



### HINWEIS

MENNEKES empfiehlt bei der Erdung von Ladesäulen immer die Verwendung des Zubehörs „Fundamenterder Set“ (Artikelnummer 30701) als Teil des elektrischen Schutzsystems.



# Planung und Vorbereitung

## Netzanschluss und Versorgungsplanung

Ein Hausanschluss kann bzgl. der maximal zur Verfügung stehenden Leistung schon bei mehreren gleichzeitig ladenden Elektrofahrzeugen erschöpft sein. Eine Verstärkung bzw. Erweiterung des Anschlusses ist in Folge nötig. Beachten Sie daher bereits bei der Planung die technischen Punkte innerhalb dieses Kapitels, denn die notwendigen Angaben erhält der Netzbetreiber durch den „Inbetriebnahme-Antrag“ des Elektroinstallateurs. Gemäß der Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) und VDE AR N 4100 sowie den Technischen Anschlussbedingungen (TAB) ist eine Zustimmung durch den Netzbetreiber bei der Inbetriebnahme von Ladestationen mit einer Summenladeleistung über 12 kVA gefordert. Geräte unter 12 kVA bedürfen lediglich der Anmeldung beim Versorger. Die Inbetriebsetzungsanzeige wird mit dem Datenblatt der Ladeeinrichtung vollständig. Zusätzlich müssen Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Bemessungsleistung > 12kVA eine Möglichkeit zur Steuerung/Regelung der Ladeleistung ermöglichen. Außerdem besteht nach VDE AR N 4100 die Verpflichtung zur Einhaltung der Symmetrieanforderung (unsymmetrische Belastung <4,6 kVA).

**Hinweis:** Die Professional Ladestationen von MENNEKES ermöglichen die Vermeidung von Schiefast am Gebäudeanschluss.

Relevante Dokumente für den Netzanschluss sind:

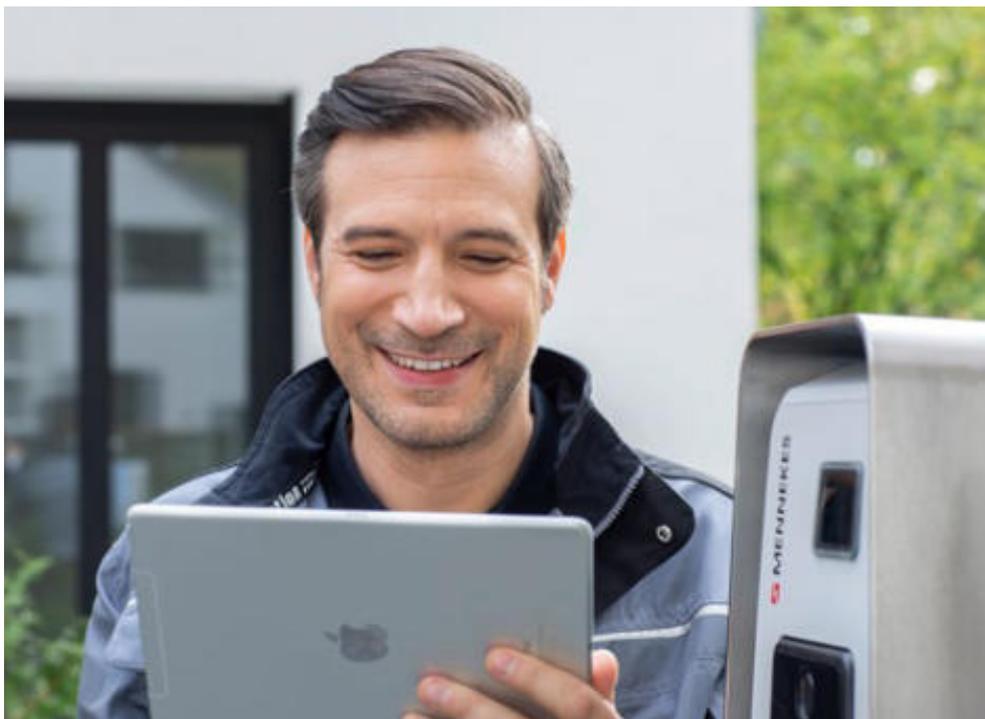
- VDE-AR-N 4100 (TAR Niederspannung)
- VDE-AR-N 4110 (TAR Mittelspannung)
- TAB des jeweiligen Netzbetreibers
- Niederspannungsanschlussverordnung - NAV
- FNN Hinweis Netzintegration Elektromobilität

Quellen und weiterführende Hinweise finden Sie auch im technischen Leitfaden Ladeinfrastruktur des VDE.



### HINWEIS

Die Datenblätter der MENNEKES Ladestationen finden Sie im Portfolio unter [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility). Lösungsmöglichkeiten zur Steuerung und Regelung der MENNEKES Ladestationen finden Sie in diesem Dokument ebenfalls unter [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility).



## Planung und Vorbereitung

# Netzanschluss und Versorgungsplanung

Für die Installation von Ladesäulen oder Wallboxen sollten idealerweise Parkplätze in der Nähe der jeweiligen Niederspannungshauptverteilung ausgewählt werden. Dadurch lassen sich elektrische Verluste reduzieren. Bei Nachrüstungen im Bestand ist zudem auf die Erreichbarkeit der elektrischen Infrastruktur zu achten, insbesondere dann, wenn die Ladesäulen oder Wallboxen im Außenbereich installiert werden sollen. Notwendige Schutzgeräte für die Ladesysteme können je nach Typ der Ladestation in die Verteiler der allgemeinen Stromversorgung integriert werden. Wenn man eine größere Anzahl von Ladestationen installieren möchte, dann sind eigene Verteilerfelder oder in der Fläche verteilte Unterverteiler oder Stromschienensysteme sinnvoll. Darüber hinaus sollten in den Verteilern ausreichend Platzreserven eingeplant werden, so zum Beispiel für:

- Leitungsschutzschalter,
- Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) – soweit sie nicht in der Ladestation vorhanden sind,
- Überspannungsschutz – soweit noch nicht vorhanden
- gegebenenfalls Komponenten des Last- und Energiemanagements

Im Sinne der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) empfiehlt es sich Ladestationen und empfindliche Verbraucher (z. B. medizinische Geräte) aus getrennten Stromkreisen zu versorgen und die Ladestationen möglichst direkt an die Hauptverteilung anzuschließen. Auch wenn alle Ladeinfrastrukturprodukte den aktuellen Vorgaben hinsichtlich ihrer EMV-Eigenschaften (Störfestigkeit und Störaussendung) geprüft sind sollten bereits bei der Planung mögliche Auswirkungen auf andere Verbraucher in der Liegenschaft im Rahmen einer Risikobewertung durch die Elektrofachkraft abgewägt und berücksichtigt werden.

Nach der [IEC 60364-7-722 \(DIN VDE 0100-722\)](#) sollte man berücksichtigen, dass im normalen Gebrauch jeder einzelne Anschlusspunkt mit seinem Bemessungsstrom betrieben wird oder mit dem konfigurierten maximalen Ladestrom der Ladestation. Da die Ladepunkte einer Ladestation gleichzeitig genutzt werden können, muss der Gleichzeitigkeitsfaktor für alle betroffenen Stromkreise – einschließlich des Verteilungsstromkreises – als 1 angenommen werden:  $RDF = 1$ . Ausnahme: Die Ladestation selbst oder der Ladepunktverbund wird mit einem Lastmanagement betrieben. Solch eine intelligente Ladeinfrastruktur ermöglicht eine Reduzierung des Gleichzeitigkeitsfaktor auf  $RDF < 1$ .

# Planung und Vorbereitung

## Netzanschluss und Versorgungsplanung

Doch welcher reduzierte Gleichzeitigkeitsfaktor sollte für eine Ladeinfrastruktur (LIS) in Kombination mit einem Lastmanagement herangezogen werden? Grundsätzlich gilt, dass der Wert für den jeweiligen Gleichzeitigkeitsfaktor im Wesentlichen von folgenden Kriterien bestimmt wird: Anzahl der Elektrofahrzeuge und deren jeweilige max. Ladeleistung & Ladekapazität, max. Ladeleistung des jeweiligen Ladepunktes sowie die Gewohnheiten der Nutzerinnen und Nutzer. Die Frage ist also: Wie viel Fahrleistung wird benötigt und welche Ladezeiten sind gewünscht?

Wird die Zeitspanne kürzer, in der die Elektrofahrzeuge zur gleichen Zeit am Netz angeschlossen sind, so steigt der Gleichzeitigkeitsfaktor, andernfalls sinkt dieser. Im Allgemeinen gilt die Aussage, dass die Gleichzeitigkeit mit zunehmender Anzahl an Elektrofahrzeugen gleicher Ladeleistung zunächst abnimmt und sich mit zunehmender Anzahl an weiteren Verbrauchern einem Sättigungswert annähert. Des Weiteren kann die Aussage getroffen werden, dass mit zunehmender Ladeleistung der Gleichzeitigkeitsfaktor abnimmt. Dies ist auf die kürzeren Ladezeiten zurückzuführen.

Um die Dimensionierung eines neuen Netzanschlusses planen zu können, muss als Grundlage der zukünftige Energiebedarf abgeschätzt werden. Abhängig von der Größe des geplanten Elektro-Fuhrparks sollten so die Anforderungen an die Ladeinfrastruktur genau definiert werden können.

In der VDI-Richtlinie 2166 Blatt 2 sind im Kapitel 5.2 Hinweise bezüglich des konkreten Energiebedarfs formuliert worden. In den Abschätzungen werden verschiedene Ladeleistungen von Fahrzeugen unterschiedlicher Klassen und der Reichweitengewinn pro Zeit berücksichtigt. Es ist zudem sinnvoll, bereits vor dem Planungsbeginn des Aufbaus von Ladestationen den zuständigen Verteilnetzbetreiber in Bezug auf die Leistungsfähigkeit des vorgelagerten Netzes zu kontaktieren. Für die Installation von Ladeinfrastruktur in bereits bestehenden Liegenschaften ist es sinnvoll, eine Langzeitmessung durchzuführen. Diese gibt Aufschluss über den „Stromverbrauch“ innerhalb einer gewissen Zeitspanne. Aus der Differenz von maximalem Anschlusswert zum maximal gemessenen Leistungswert lässt sich der einzustellende Leistungswert für die geplante Ladeinfrastruktur ermitteln.



# Planung und Vorbereitung

## Netzanschluss und Versorgungsplanung

Der Verband der Bayerischen Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (VBEW) hat in seinem [Hinweis E-Mobilität - Netzanschluss und Netzverträglichkeit von Ladeeinrichtungen](#) (Ausgabe 05.2021) ein typisches Verfahren zur Dimensionierung des Netzanschlusses beschrieben. In Kapitel 3.2 heißt es hier:

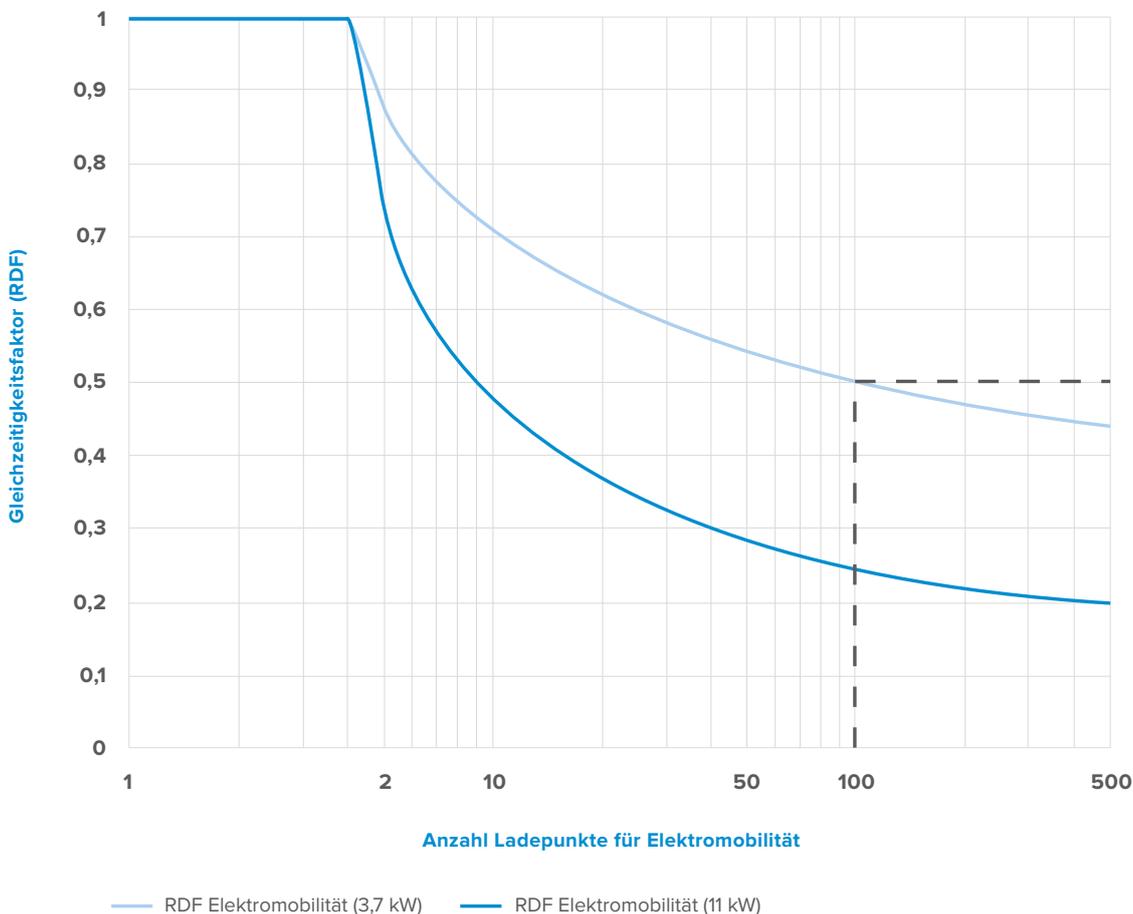
Die Gleichzeitigkeitsfaktoren (RDF) sind als Empfehlung (z. B. in Tiefgaragen) zu verstehen und gelten bis zum Vorliegen neuer Erkenntnisse für ungesteuertes Laden. Jeder Einzelfall ist vor Anwendung der Tabelle auf Plausibilität zu prüfen.

Hierzu folgendes Lesebeispiel:

Bei 100 Stellplätzen mit Ladepunkten mit einer Leistung von jeweils 3,7 kW kann ein RDF von etwa 0,5 angesetzt werden.

**Empfehlung:** Für öffentlich zugängliche Ladepunkte ist eine ausreichende Dimensionierung der Stromkreise vorzusehen, um den Kunden beim kostenpflichtigen Laden immer eine konstante Ladeleistung zur Verfügung zu stellen und damit die Berechnung der Ladedauer zu vereinfachen. Da die Ladepunkte einer Ladestation gleichzeitig genutzt werden können, muss der Gleichzeitigkeitsfaktor also für alle betroffenen Stromkreise – einschließlich des Verteilungsstromkreises – als 1 angenommen werden:  $RDF = 1$ .

Sollte dies aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht möglich sein, so kann die Ladestation selbst oder der Ladepunktverbund mit einem Lastmanagement betrieben werden. So wird eine Reduzierung des Gleichzeitigkeitsfaktors auf  $RDF < 1$  ermöglicht. Der Nutzer der Ladeinfrastruktur sollte auf den möglichen Einsatz des Lastmanagements hingewiesen werden, damit die Erwartungen an die Ladegeschwindigkeit bereits vor dem Laden eindeutig sind.



# Planung und Vorbereitung

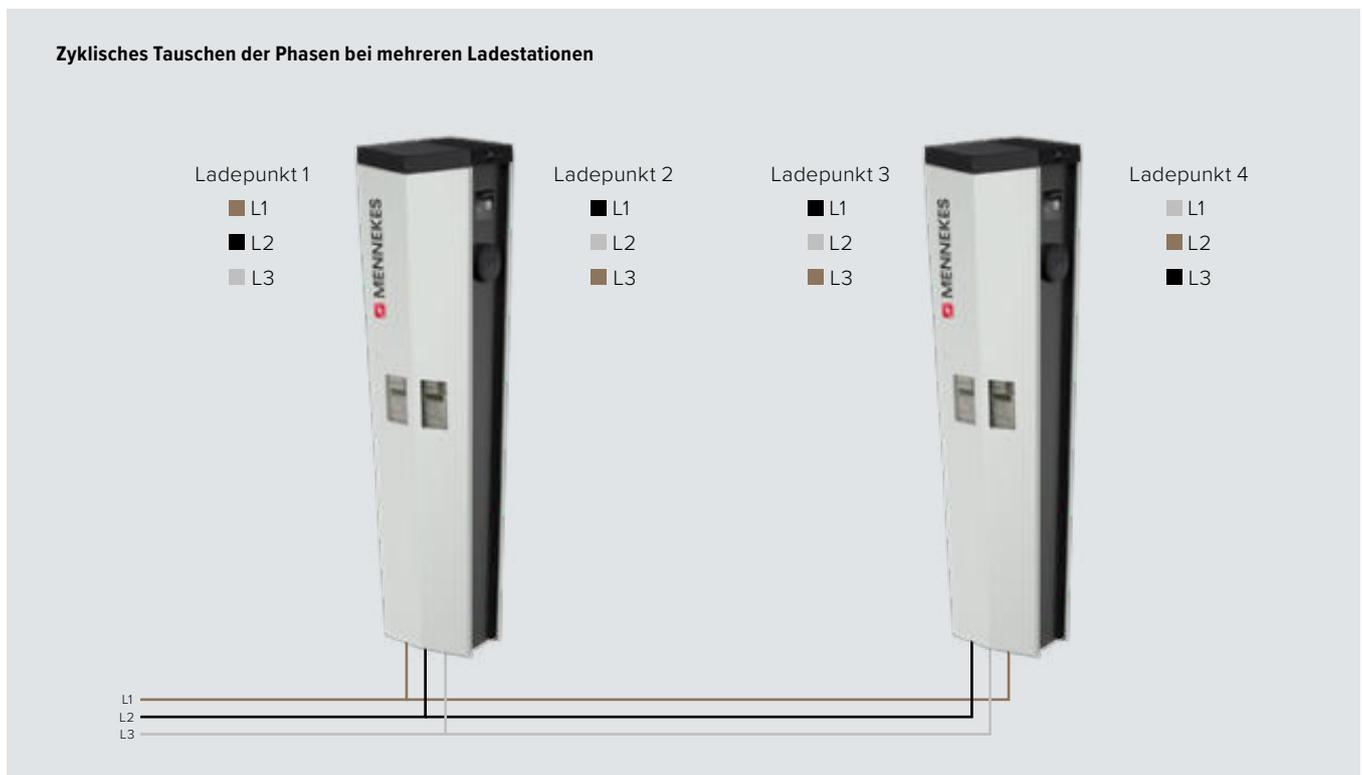
## Netzanschluss und Versorgungsplanung

Um eine gleichmäßige Belastung des elektrischen Netzes gemäß den Vorgaben der Versorgungsnetzbetreiber anzustreben, sollten Ladestationen entweder dreiphasig angeschlossen oder gleichmäßig auf die Phasen des elektrischen Systems verteilt werden (zyklisches Tauschen der Phasen bei mehreren Ladestationen). Genauere Vorgaben zum symmetrischen Betrieb werden gemäß VDE-AR-N 4100 gefordert.

Mit einem dynamischen Lastmanagement (siehe Seite 65 ff.) ist man immer auf der sicheren Seite, indem man die Leistungsaufnahme mit dem entsprechenden Anschlusswert der Liegenschaft überwachen kann.

Im Zuge der Netzanschlussplanung kommt man also um die genaue Prüfung, was vor Ort möglich und umsetzbar ist, nicht herum. Neben der Versorgung über einen separaten Netzanschluss sollte man dabei ebenfalls die Versorgung aus dem Hausnetz prüfen, um gegebenenfalls die Kosten für einen neuen Netzanschluss einzusparen. Denn ein Lastmanagement kann die verfügbare Leistung auf die angeschlossenen Fahrzeuge aufteilen und womöglich eine kostenintensive Erweiterung des Netzanschlusses vermeiden.

Unter Kostengesichtspunkten ist es außerdem ratsam, die Kabelanschlüsse im Bestand zu prüfen. Unter Umständen sind diese bereits nutzbar. Daraus ergibt sich auch, welche Kapazitäten überhaupt zugebaut werden müssen.



# Planung und Vorbereitung Vernetzung

In Bezug auf die Vernetzung haben sich die MENNEKES Ladesysteme weiterentwickelt. Die neuen Professional-Geräte werden über ein Ethernet-Netzwerk miteinander verbunden. Dafür kann das häufig schon vorhandene Netzwerk genutzt oder ein eigenes Netzwerk für ausschließlich die Professional+-Geräte aufgebaut werden. So ist gerade im gewerblichen Umfeld der Umgang mit den Strukturen und Techniken von klassischer Netzwerktechnik dem Betreiber und Servicetechniker bekannt. Alle üblichen Mechanismen zur Herstellung der IT-Sicherheit können damit vorgelagert abgefangen und zentral organisiert werden. Die Vernetzung der Systeme über Ethernet erfolgt dabei sternförmig über einen Switch.

MENNEKES empfiehlt den Einsatz von geschirmten Netzkabeln der Kategorie CAT-6 oder höher für die Vernetzung der Systeme. Die lokale Vernetzung der Systeme ist vor allem bei Installationen von mehreren Ladepunkten zu empfehlen. Folgende Einsatzmöglichkeiten ergeben sich:

- Anbindung der Ladepunkte an ein Backend-System über das lokale Internet
- Anbindung mehrerer Ladepunkte an ein Backend-System über eine SIM-Karte
- Betrieb von lokalem statischen Lastmanagement innerhalb des Ladepunktverbunds
- Anbindung von Energie-Management-Systemen oder externen Zählern für ein dynamisches, Lastmanagement pro Ladepunkt oder Ladepunktverbund

Je nach Anwendung und Größe der Installation können die folgenden Lösungsvorschläge für Vernetzung und Lastmanagement mit den Professional-Systemen flexibel und einfach bei Installationen mit einem Ladepunkt bis zu Installationen mit 100 Ladepunkten und mehr eingesetzt werden. Dank dieser Skalierbarkeit kann das Lastmanagement der Professional-Systeme in allen Zielgruppen zum Einsatz kommen.

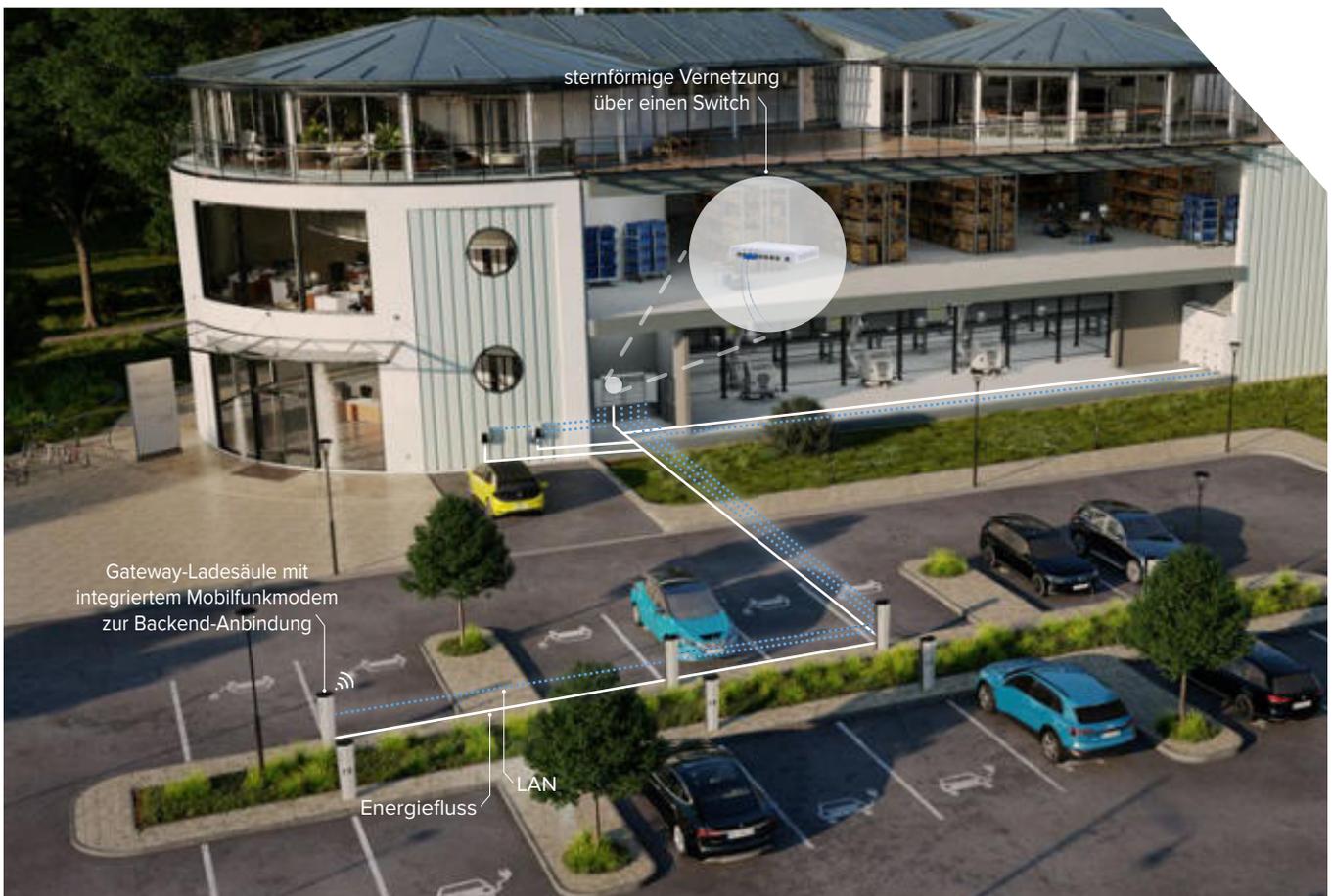


# Planung und Vorbereitung Vernetzung

## Anbindung mehrerer Ladepunkte an ein Backend-System über eine SIM-Karte

Für eine Anbindung mehrerer Professional-Systeme über eine SIM-Karte eines Professional+-Systems mit integriertem Mobilfunkmodem sieht der Aufbau wie folgt aus:

Die maximale Anzahl der Ladepunkte, die über Mobilfunk an ein Backend-System angebunden werden, muss in Abhängigkeit von der Netzqualität am Standort und dem verfügbaren Datenvolumen gewählt werden. MENNEKES empfiehlt, maximal 50 Ladepunkte über eine SIM-Karte an ein Backend anzubinden.



# Planung und Vorbereitung Vernetzung

## Anbindung mehrerer Ladepunkte an ein Backend-System über das lokale Internet

Neben der Anbindung der Ladepunkte an das Backend über eine SIM-Karte können die Ladepunkte auch über den lokalen

Internetanschluss ans Backend angeschlossen werden. Voraussetzung ist eine sichere und verschlüsselte Anbindung. Bitte fragen Sie hier die Möglichkeiten bei Ihrem Backend-Anbieter an.





# Planung und Vorbereitung

## Lastmanagement

### Ladesicherheit der neuen Generation

Mit fortschreitender Entwicklung der Elektromobilität müssen viele Elektrofahrzeuge gleichzeitig geladen werden können. Dies wiederum stellt Herausforderungen an die Ladeinfrastruktur, für die MENNEKES passende Lösungen anbietet. Wenn also zukünftig Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Kundinnen und Kunden sowie Gäste auf einem mit Ladeinfrastruktur ausgestatteten Parkplatz laden möchten, werden Spitzenzeiten auftreten, zu denen diese Ladungen stattfinden. In diesen Zeiten sollte entsprechend viel Ladeleistung zur Verfügung stehen.

Damit die Energieversorgung problemlos und zuverlässig erfolgt, ist ein intelligentes Lastmanagement erforderlich.

Es garantiert Betriebssicherheit und erhöht die Verfügbarkeit der Ladepunkte. Solange ausreichend Strom für alle angeschlossenen Fahrzeuge zur Verfügung steht, können diese mit voller Leistung laden.

Überschreitet die Summe der Ströme aller genutzten Ladepunkte die Vorgabe des maximalen Stromwertes, greift das MENNEKES Lastmanagement ein. Die Ladeströme für die genutzten Ladepunkte werden reduziert. Es wird sichergestellt, dass an jedem Ladepunkt der Wert des einstellbaren Mindeststroms nicht unterschritten wird. Auf diese Weise gewährleisten MENNEKES Produkte eine hohe Verfügbarkeit und Betriebssicherheit. Außerdem werden so kostspielige Leistungsspitzen in der Stromversorgung vermieden.

# Planung und Vorbereitung

## Lastmanagement



### Betriebssicherheit gewährleisten

Elektroautos oder Hybridfahrzeuge stehen auf Firmenparkplätzen oft acht bis zehn Stunden und es ist sinnvoll, diese Fahrzeuge in dieser Zeit auch zu laden. Beim Aufbau einer elektromobilen Infrastruktur reicht anfangs eine geringe Anzahl an Ladestationen mit niedrigen Ladeleistungen pro Ladepunkt aus – bspw. mit 3,7 oder 11 kW.

Die Infrastruktur kann dann mit der Anzahl der Fahrzeuge langsam wachsen. Um die begrenzt zur Verfügung stehende Leistung nicht zu überschreiten, ist der Einsatz eines Lastmanagements empfehlenswert. Die zur Verfügung stehende Leistung wird immer gleichmäßig an alle eingesteckten Fahrzeuge verteilt. Reicht die Leistung in Summe nicht aus, um alle Fahrzeuge gleichzeitig zu laden, müssen zuletzt gesteckte Fahrzeuge „warten“. Wenn bei einem Fahrzeug das Ladeende festgestellt – detektiert – wird, startet die Ladung bei einem „wartenden“ Fahrzeug. Somit können alle Fahrzeuge über den Zeitraum eines Arbeitstages mit Strom versorgt werden.

Die Ladevorgänge werden automatisch zeitlich verschoben, eine optimale Leistungsverteilung ist garantiert. Hoher Energiebedarf während des Tagesverlaufs wird an die Infrastruktur signalisiert und die zur Verfügung stehende Leistung für diese Dauer reduziert. Sinkt der Nebenverbrauch wieder, können die Fahrzeuge mit mehr Strom geladen werden. Dank der phasengenauen Erfassung der Ladeströme der einzelnen Fahrzeuge kann die Last auch beim Laden von Hybridfahrzeugen, die häufig nur 1-phasig laden, genauer erfasst und verteilt werden. Außerdem ermöglicht die phasengenaue Regelung der Ströme die Vermeidung von Schiefast am Gebäudeanschluss.

### Betriebssicherheit zusammengefasst:

- ✓ vorhandene Energieversorgung nicht überlasten (Blackoutschutz)
- ✓ Vermeidung einer unsymmetrischen Belastung (Schiefast)
- ✓ möglichst viele Fahrzeuge gleichzeitig laden
- ✓ dynamische Berücksichtigung von Verbrauchsschwankungen



### Spitzenlasten vermeiden und Kosten sparen

Unternehmen setzen bei ihren Fuhrparks mehr und mehr auf Elektromobilität. Die Fahrzeuge müssen mit hoher Auslastung verfügbar sein, was bedeutet, dass sie dort, wo sie stehen, mit hoher Leistung schnell geladen werden müssen. Es empfiehlt sich daher, Ladestationen mit bis zu 22 kW Leistung aufzubauen.

Der Ladevorgang beginnt, sobald die Fahrzeuge gesteckt werden. Sollen viele Fahrzeuge gleichzeitig geladen werden, entsteht ein hoher Leistungsbedarf. Der Einsatz des Lastmanagements sorgt dafür, dass keine Leistungsspitzen in der Versorgung entstehen. Darüber hinaus ist die Betriebssicherheit garantiert, da gewährleistet ist, dass die Absicherung in der Versorgung nicht überlastet wird.

Hierzu kann auch der schwankende Verbrauch neben der Ladeinfrastruktur – zum Beispiel Fertigung – stufenweise oder dynamisch berücksichtigt werden.

### Kostenreduzierung/Kostenvermeidung zusammengefasst:

- ✓ Spitzenlastvermeidung
- ✓ reduzierter Ausbau des Netzanschlusses
- ✓ Energiebezug in Zeiträumen günstiger Tarife
- ✓ optimale Nutzung erneuerbarer Energien



#### HINWEIS

Auf den folgenden Seiten werden die verschiedenen Ausbaustufen des MENNEKES Lastmanagements und deren Verwendung erläutert:

- statisches Lastmanagement
- Lastmanagement mit Downgrade-Eingang
- dynamisches Lastmanagement

Nähere Informationen finden Sie unter [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility) und in der Application Note.

# Planung und Vorbereitung

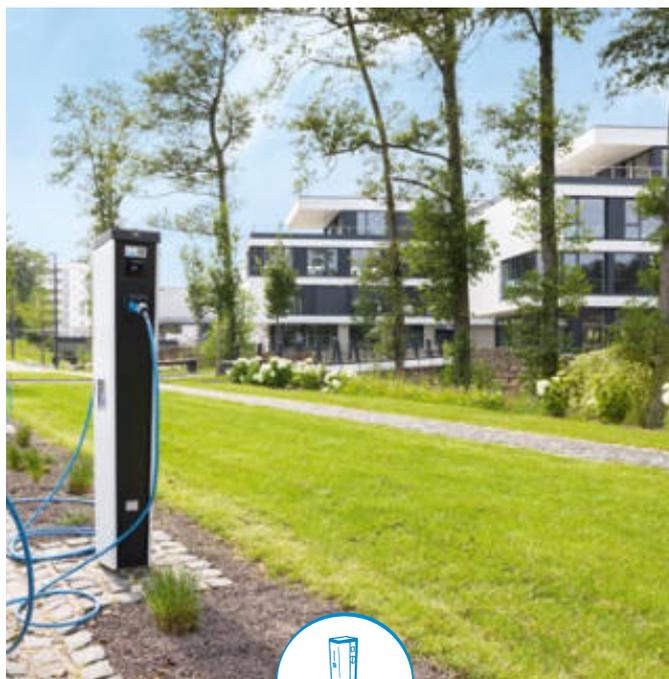
## Lastmanagement – unabhängig und flexibel



### Immobilie mit privaten Wohnungen

In solchen Immobilien stehen die Fahrzeuge oft acht bis zehn Stunden an der Ladestation – meist über Nacht. Eingesetzt werden üblicherweise Ladestationen mit Ladeleistungen zwischen 3,7 kW und 11 kW. Die Ladeleistungen werden verteilt und die Betriebssicherheit wird gewährleistet. Komplexe Lastprofile der Immobilie können durch die Anbindung an einen externen Zähler oder über ein professionelles Energiemanagement-System dynamisch berücksichtigt werden.

Als Vermieter, zum Beispiel eines Mehrfamilienhauses, ist neben dem Lastmanagement auch die Organisation der Ladepunktzugänge und die Abrechnung der Ladevorgänge wichtig. MENNEKES Lastmanagement-Lösungen sind daher unabhängig von der verwendeten Monitoring- und Abrechnungslösung.



### Gewerbe-Immobilie

In einer gewerblichen Immobilie betreut häufig das Facility Management die Ladeinfrastruktur. Ob lange Standzeiten mit geringer Ladeleistung pro Ladepunkt (bspw. für eine private Mietpartei) oder kurze Standzeiten mit hohen Ladeleistungen (bspw. für eine gewerbliche Mietpartei) – letztlich muss eine entsprechende Lösung angeboten werden.

Von der Verteilung der Ladung bis hin zur Benutzerverwaltung und Abrechnung – MENNEKES bietet passende Lösungen für die konkrete Situation vor Ort. Je nach Anwendung und Größe der Installation können die folgenden Lösungsvorschläge mit den Professional-Systemen von MENNEKES flexibel und einfach eingesetzt werden. Installationen mit einem oder bis zu 100 Ladepunkten können realisiert werden. Dank dieser Skalierbarkeit kann das Lastmanagement der Professional-Systeme in allen Immobilien zum Einsatz kommen.



1 PRIVAT

3 PRIVAT

# Planung und Vorbereitung

## Statisches Lastmanagement

Mit dem statischen Lastmanagement der MENNEKES Ladesysteme aus der Professional-Reihe kann bei einem Aufbau mit mehreren Ladepunkten eine maximale Strom-Obergrenze für den Ladepunktverbund im Master definiert werden. Dieser maximal verfügbare Strom wird auf möglichst viele Ladepunkte verteilt. Im folgenden Beispiel sorgt der Master dafür, dass der maximal mit 100 A zur Verfügung stehende Strom zu keinem Zeitpunkt durch die Ladeinfrastruktur überschritten wird. Steht ausreichend Leistung für die angeschlossenen Elektrofahrzeuge zur Verfügung, ist keine Regelung notwendig. Das Lastmanagement greift erst dann in die Ladeströme der einzelnen Ladepunkte ein, wenn die Summe der Ströme den von Ihnen eingestellten Maximalstrom überschreitet. So werden Leistungsspitzen vermieden, die auftreten können,

wenn viele Nutzerinnen und Nutzer zeitgleich ihre Fahrzeuge laden möchten. Darüber hinaus sorgt das System dafür, dass ein konfigurierter Mindeststrom nicht unterschritten wird. Dieser Mindeststrom steht allen angeschlossenen Fahrzeugen dauerhaft zur Verfügung. Die Einrichtung ist denkbar einfach gestaltet. Der Installateur oder Techniker gibt über die Web-Oberfläche des jeweiligen Master-Gerätes die Parameter für den maximalen Netzanschlussstrom bzw. den im Ladepunktverbund zu verteilenden Strom ein. Die Betriebssicherheit ist immer dann gegeben, wenn der eingestellte Wert kleiner oder gleich dem Nennstrom der vorgeschalteten Sicherung in der Energieverteilung für die gemeinsame Versorgungsleitung der Ladepunkte ist.



# 1

### Master

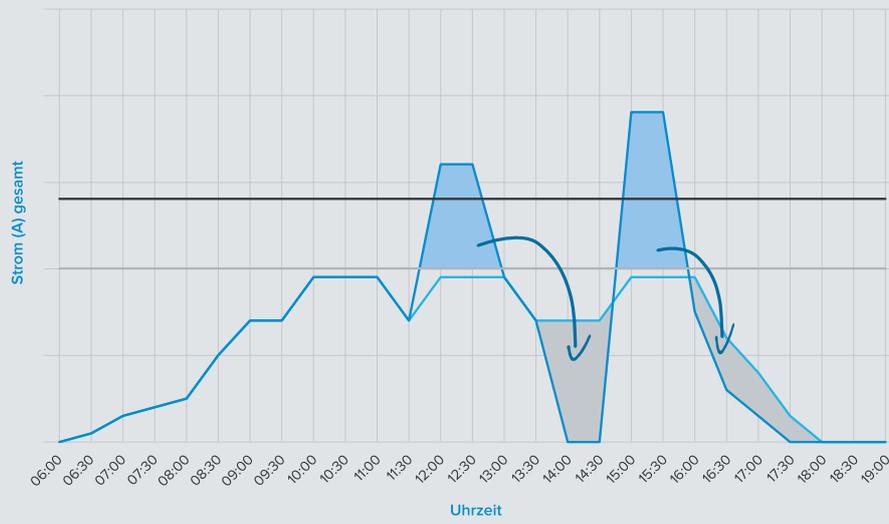
- Im Master-Ladepunkt kann der maximal verfügbare Strom für die Ladeinfrastruktur für jede Phase L1, L2 und L3 separat gesetzt werden (hier = 100 A)

# 2

### Maximal zur Verfügung stehende Leistung (statischer Wert)

- Überlastschutz für den Anschluss der Ladeinfrastruktur (hier = 100 A)

## Statisches Lastmanagement



# Planung und Vorbereitung

## Lastmanagement mit Downgrade-Eingang

### Verwendung des Downgrade-Eingangs

Die einfachste Möglichkeit, den Ladestrom in Richtung Fahrzeug zu reduzieren, ist der Downgrade-Eingang. Dieser kann im Steuerungsmenü (Webinterface) des Ladepunkts über einen Internetbrowser konfiguriert und der Ladestrom, der beim Setzen des Eingangs eingestellt werden soll, eingerichtet werden. Der Downgrade-Eingang ist aktuell bei den AMEDIO®-Ladesäulen von MENNEKES integriert. Um jeden der Ladepunkte getrennt steuern zu können, verfügen sie jeweils über einen eigenen Eingang. Wird der Master-Ladepunkt in der AMEDIO®-Säule zum DLM-Master für den Ladepunktverbund, kann der Downgrade-Eingang des Ladepunkts auch so konfiguriert werden, dass der gesamte Verbrauch der Ladeinfrastruktur reduziert wird.

Der Downgrade-Eingang kann für die unterschiedlichsten Einsatzzwecke benutzt werden:

- Verwendung einer Zeitschaltuhr, um in gewissen Zeiten Ladeleistung durch die Infrastruktur zu reduzieren
- Nutzung eines externen Stromwächters, der signalisiert, dass im Gebäude zu viel Strom gezogen und der verfügbare Ladestrom darüber reduziert wird
- Möglichkeiten der Ansteuerung für den Energieversorger, um netzdienliches Laden zu realisieren



# 1

- Einfache Konfiguration des Downgrade-Eingangs über die Weboberfläche
- Jeder AMEDIO®-Ladepunkt hat einen eigenen Downgrade-Eingang

- Nutzung des Downgrade-Eingangs für die komplette Infrastruktur über den Master-Ladepunkt möglich (z. B. durch eine Reduzierung von 100 A auf 50 A)



# Planung und Vorbereitung

## Dynamisches Lastmanagement

### Lokaler Blackoutschutz

Die MENNEKES Ladestationen der Produktreihe AMTRON® Professional und AMEDIO® Professional bieten die integrierte Funktion „lokaler Blackoutschutz“ (auch: „local overload protection“ genannt) in Form eines dynamischen Lastmanagements. Somit wird Betriebssicherheit garantiert, da die vorhandene Energieversorgung nicht überlastet wird. Die Kernfunktion ist dabei die dynamische Berücksichtigung von Verbrauchsschwankungen der Liegenschaft. Voraussetzung ist eine Stromwertvorgabe, welche mit Hilfe eines zusätzlichen externen Messgerätes ermittelt werden muss. Die Vernetzung zwischen dem Energiezähler und der Ladestation kann über eine Direktverbindung oder über einen Ethernet-Switch erfolgen. Die Ladestationen sind zum Beispiel mit folgenden Energiezählern kompatibel:

### ✔ Siemens PAC 2200:

Indirekte Messung über einen Wandler (5 A):

- 7KM2200-2EA30-1JA1 (mit MID-Zulassung)
- 7KM2200-2EA30-1EA1 (ohne MID-Zulassung)

Direktmessung (bis 65 A):

- 7KM2200-2EA40-1JA1 (mit MID-Zulassung)
- 7KM2200-2EA40-1EA1 (ohne MID-Zulassung)

### ✔ Phoenix EEM-MB371-EIP 2907976

- Dieser Energiezähler ermöglicht zusätzlich einen direkten Anschluss von Rogowski-Spulen

### ✔ Kostal Smart Energy Meter 10507524

### ✔ TQ Energy Manager EM 420-LLRR

# Planung und Vorbereitung

## Dynamisches Lastmanagement

### Blackoutschutz Betriebsarten

Die Ladestationen werden vom Installateur über das Web-Interface der Ladestation konfiguriert (siehe Betriebsanleitung). Für den lokalen Blackoutschutz stehen zwei Betriebsarten zur Verfügung:

1

#### Der Energiezähler misst nur externe Verbraucher

Der externe Energiezähler kann so platziert sein, dass nur die externen Verbraucher gemessen werden. Das Lastmanagement zieht den aktuellen Verbrauch am Zähler vom eingestellten Wert im Parameter „Main Distribution Limit (L1/L2/L3) [A]“ ab und stellt den restlichen Strom den Ladestationen zur Verfügung. Sind mehrere Ladepunkte für das Lastmanagement miteinander vernetzt, wird der vorhandene Strom gleichmäßig an alle angeschlossenen Fahrzeuge verteilt.

2

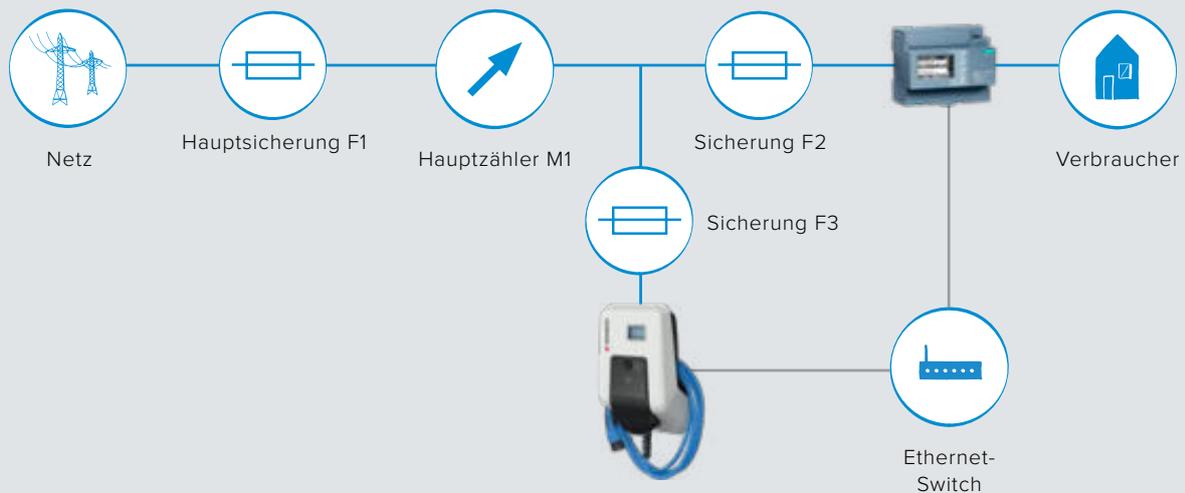
#### Der Energiezähler misst externe Verbraucher und Ladestationen (Gesamtverbrauch)

Der externe Energiezähler kann so platziert sein, dass der Gesamtverbrauch der Liegenschaft gemessen wird. Das Lastmanagement regelt die einzelnen Ladeströme der Ladepunkte so nach, dass der Messwert am Zähler den eingestellten Wert im Parameter „Main Distribution Limit (L1/L2/L3) [A]“ nicht überschreitet. Sind mehrere Ladepunkte für das Lastmanagement miteinander vernetzt, wird der vorhandene Strom gleichmäßig an alle angeschlossenen Fahrzeuge verteilt.

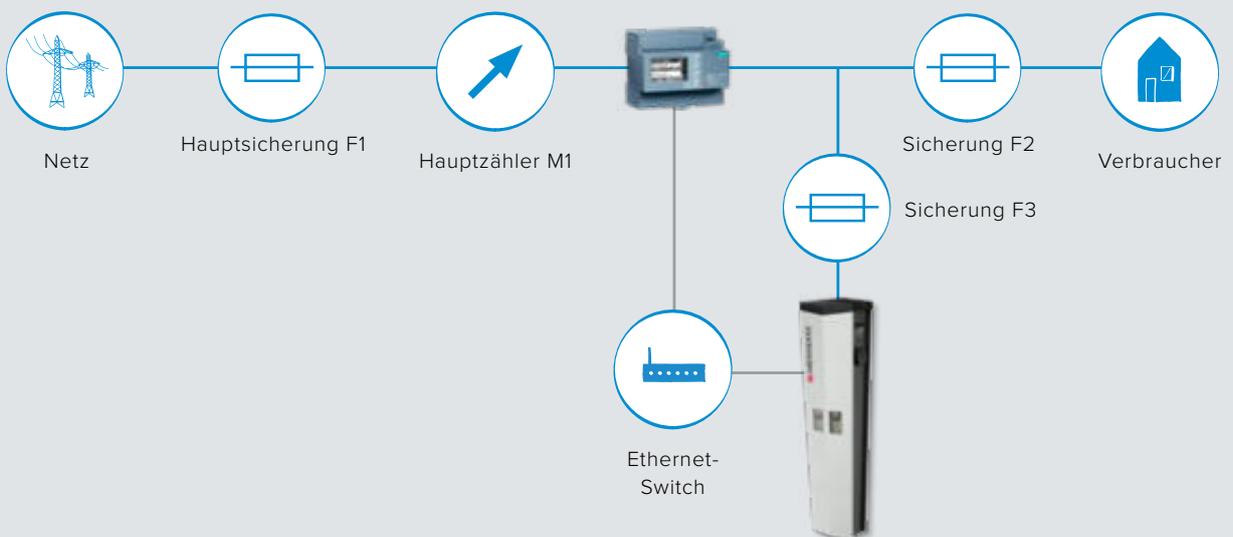


# Planung und Vorbereitung Dynamisches Lastmanagement

Energiezähler misst nur externe Verbraucher



Energiezähler misst externe Verbraucher und Ladestationen (Gesamtverbrauch)





# Planung und Vorbereitung Dynamisches Lastmanagement

## Vernetzungsbeispiel: Kleine Liegenschaften

- Einstellung des Lastmanagements mit einem Professional-Ladesystem
- Ermittlung der dynamischen Vorgabe über externes Messgerät
- Blackoutschutz inkl. der Berücksichtigung anderer Verbraucher im Haushalt
- Phasengenaue Lastmanagement inkl. konfigurierbarer Schiefastvermeidung

# Planung und Vorbereitung

## Dynamisches Lastmanagement

### Vernetzungsbeispiel: Große Liegenschaften

Auch in größeren Installationen mit einem Ladepunktverbund von bis zu 100 Ladepunkten (z. B. Gewerbeimmobilien) kann ein externer Zähler für die Blackoutprotection einer Liegenschaft genutzt werden. Die Steuerung übernimmt dabei der Master-Ladepunkt. Dieser liest den externen Zähler aus und kann die aktuell vorhandene Energie an alle Ladepunkte im Ladepunktverbund gleichmäßig verteilen.

Die einzelnen Ladeströme der angeschlossenen Fahrzeuge können nun phasengenau ausgewertet und amperegenau nachgeregelt werden. Die Ladeinfrastruktur ordnet sich somit allen anderen Verbrauchern in der Liegenschaft unter. Einfach und kostengünstig – so lässt sich ein Blackoutschutz mit MENNEKES realisieren und das Potenzial der zur Verfügung stehenden Energie optimal ausnutzen.

### Zusammengefasst:

- ✓ Ermittlung der dynamischen Vorgabe über externes Messgerät
- ✓ Blackoutschutz inkl. der Berücksichtigung anderer Verbraucher im Unternehmen
- ✓ phasengenaues Lastmanagement inkl. konfigurierbarer Schiefastvermeidung



# Planung und Vorbereitung

## Dynamisches Lastmanagement



### Verwendung des Downgrade-Eingangs am Siemens-Zähler

Neben dem direkt integrierten Downgrade-Eingang in den AMEDIO®-Ladesäulen kann auch der Steuer-Eingang des Siemens-Zählers (PAC 2200) als Downgrade-Eingang für einen Ladepunkt oder Ladepunktverbund dienen.

Dies ist vor allem dann interessant, wenn nur AMTRON® Professional-Systeme zum Einsatz kommen, da diese keinen Downgrade-Eingang direkt integriert haben. Außerdem ist bei solch einem Aufbau keine Verlegung zusätzlicher Kabel notwendig, da der Eingang des Zählers direkt über die vorhandene Ethernet-Leitung über Modbus-TCP ausgelesen werden kann.

# Planung und Vorbereitung

## Dynamisches Lastmanagement

### Einbindung von Energie-Management-Systemen

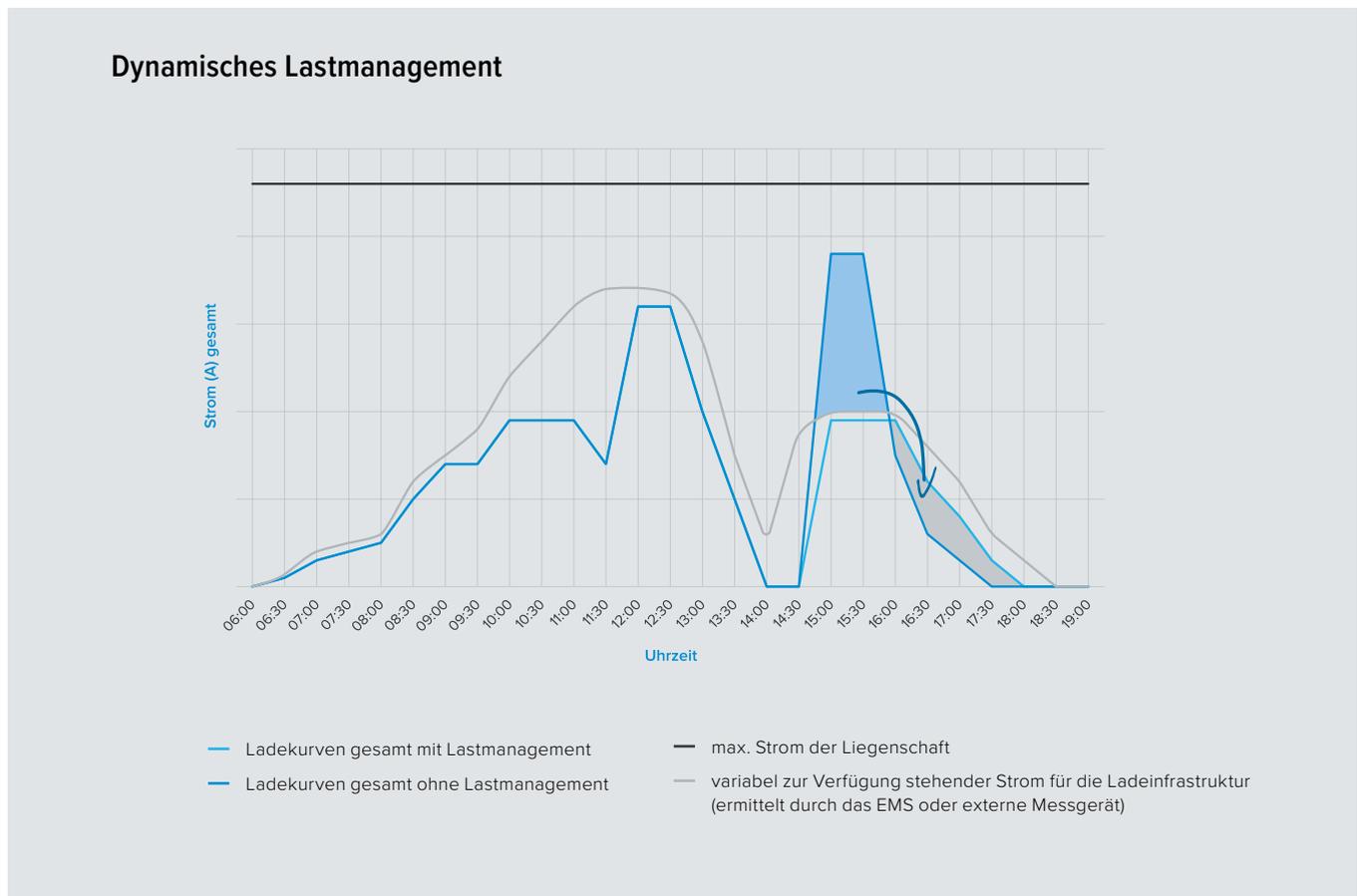
In der Kombination mit einem externen Energie-Management-System können je nach Anforderung verschiedenste Mess-, Zähl- und Netzparameter auf Minimal-, Maximal- und Mittelwerte überwacht und aktiv gesteuert oder dynamisch geregelt werden. Gleiches gilt auch für den Leistungsverlauf,

der dadurch greifbar wird und somit maximale Transparenz gewährleistet. Es können eine Vielzahl an Messstellen addiert, verschiedene Regelungen kaskadiert und nahezu beliebig viele Ladestellen angesteuert werden. Die Vorgabe des maximal verfügbaren Stroms erfolgt bei einem solchen Aufbau dynamisch.



# Planung und Vorbereitung

## Dynamisches Lastmanagement



Für die lokale Kommunikation zwischen dem EMS-System und den Ladestationen steht eine Modbus TCP Server Schnittstelle zur Verfügung. Daneben kann die Anbindung an das EMS-System aber auch über das OCPP 1.6j Smart Charging Profil erfolgen.

Mit den beiden offenen Schnittstellen (Modbus TCP und OCPP 1.6j Smart Charging) können Energiemanagement-Systeme relativ einfach angebunden werden. Daneben sind bereits einige EMS-Systeme zu den MENNEKES Ladesystemen der Professional-Reihe kompatibel. Eine Übersicht mit den kompatiblen Energie-Management-Systemen finden Sie unter [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility).



# Planung und Vorbereitung Dynamisches Lastmanagement

## Einbindung einer PV-Anlage

Inzwischen gibt es auch verschiedene Energie-Management-Systeme, die die Einbindung von Photovoltaikanlagen ermöglichen, um die Sonnenenergie optimal an die Ladepunkte zu verteilen und den Eigenverbrauch z. B. über die Ladeinfrastruktur zu steigern.

Hinweis: Bitte informieren Sie sich bzgl. des genauen Funktionsumfangs der Energie-Management-Systeme beim jeweiligen Hersteller bzw. Anbieter. Eine Übersicht mit den kompatiblen Energie-Management-Systemen finden Sie unter [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility).

# Planung und Vorbereitung

## Eichrecht – rechtssicheres Erfassen und Abrechnen von Ladevorgängen

### Eichrechtskonformität – was ist zu beachten?

Überall dort, wo Ladestrom fließt und nicht verschenkt wird, muss dies zwingend nach Kilowattstunden (kWh) abgerechnet werden. Eine Zeitgebühr – etwa in Form einer Parkgebühr – kann zusätzlich erhoben werden. Das gilt nur, wenn nicht bereits an anderer Stelle eine Parkgebühr erhoben wird. Der Gesetzgeber schreibt für kWh-genaues Abrechnen eichrechtskonforme Ladesysteme vor. MENNEKES bietet solche Lösungen. Die AMTRON® Professional-Wallboxen sind eichrechtskonform. Im Bereich der Ladesäulen erfüllen die Premium-, Smart- und AMEDIO®-Baureihen die Anforderungen der PTB.

Im Portfolio der Website [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility) sind die Lösungen entsprechend zu finden und als eichrechtskonform gekennzeichnet. Tiefergehende Informationen zum Thema Eichrecht finden Sie unter [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility).

### Die rechtssichere Lösung: erfassen, signieren, speichern und überprüfen

Zur Umsetzung der Gesetzesvorgaben fordern das deutsche Mess- und Eichgesetz und die Mess- und Eichverordnung die Ermittlung der Messwerte mit einem geeichten Messgerät. Die Korrektheit und Ursprünglichkeit der für die kWh-genaue Abrechnung erforderlichen Ladedaten müssen jederzeit überprüfbar sein. Daraus resultierende Rechnungen sind somit immer zweifelsfrei und rechtskonform.

Weiterhin beinhalten die Datensätze die Zuordnung zur jeweiligen Benutzerin bzw. zum jeweiligen Benutzer der Ladestation. Auch diese Nutzung muss eindeutig nachweisbar sein.

Für das System einer eichrechtskonformen Ladeinfrastruktur ergeben sich somit vier zentrale Bausteine:



- 1 MENNEKES Ladesysteme**  
Eichrechtskonforme Messwernerfassung
- 2 MENNEKES Ladesysteme und eMobility-Gateway**  
Generierung der (signierten) sicheren Datensätze und deren Übermittlung
- 3 Datenmanagement (z. B. chargecloud)**  
Sichere Datenspeicherung und Bereitstellung
- 4 Transparenzsoftware von MENNEKES oder S.A.F.E.**  
Überprüfbarkeit der Ladedaten

# Planung und Vorbereitung

## Eichrecht – rechtssicheres Erfassen und Abrechnen von Ladevorgängen

### Einfache Überprüfung von Ladevorgängen

Im Gegensatz zu anderen Konzepten, bei denen die Daten beispielsweise in der Ladesäule lokal gespeichert und wenig kundenfreundlich vor Ort ausgelesen werden müssen, bietet MENNEKES über eine Transparenzsoftware einen zentralen Zugriff. Da MENNEKES aktives Mitglied der S.A.F.E.-Initiative ist, kann selbstverständlich auch diese Transparenzsoftware eingesetzt werden.

Die vollständig digitale Abbildung der Ladevorgänge ermöglicht eine einfache Überprüfung unabhängig von Zeit und Ort. Ein weiterer Vorteil: Die Datensicherung ist auch bei Vandalismus oder anderen Störungen an der Säule gewährleistet. Provider können die Transparenzsoftware ihren Kunden zur Verfügung stellen, so dass sie die Daten jederzeit selbst prüfen können.

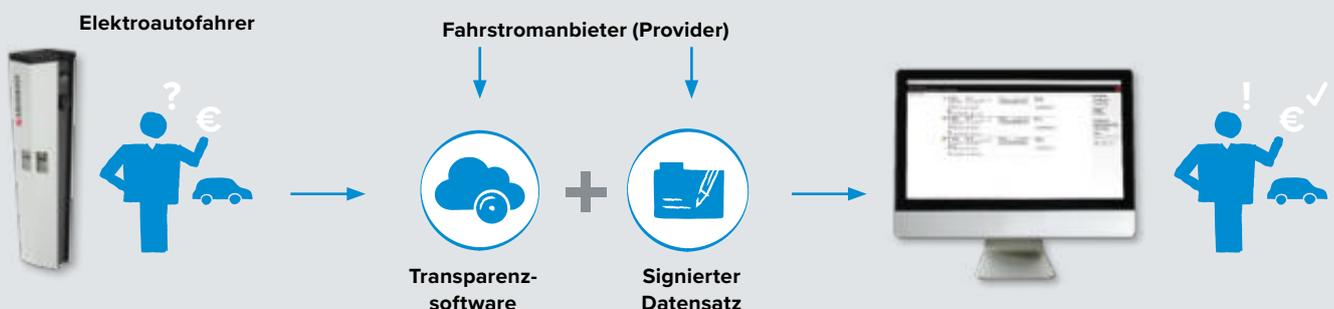


### Eichrechtskonformität im Alltag: Wie sieht die Umsetzung aus?

Die Überprüfung der Ladevorgänge mit der MENNEKES oder der S.A.F.E.-Transparenzsoftware lässt sich am einfachsten anhand des Gesamtvorgangs beschreiben: Eine Kundin oder ein Kunde lädt sein Fahrzeug an der Säule des Fahrstromanbieters, mit dem sie oder er vorab eine Vereinbarung getroffen und den entsprechenden Zugang erhalten hat. Die Daten des Zählers, der nutzenden Person und des Ladevorgangs werden signiert, verschlüsselt und an das Backend des Fahrstromanbieters übermittelt. Dort werden sie im zweiten Schritt unverändert gespeichert. Es folgt die Tarifierung der Ladevorgänge durch den Betreiber. Im Anschluss werden diese an die Kundin oder den Kunden fakturiert und die entsprechende Rechnung durch diese/n ausgeglichen.

Im Falle einer Reklamation der Abrechnung durch die ladende Person können die relevanten Daten mittels der zertifizierten Transparenzsoftware dann auf ihre Originalität – von der Entstehung in der Ladesäule bis hin zur Rechnungsstellung – überprüft werden. Der Ladeinfrastrukturbetreiber stellt seiner Kundschaft dafür die Ladedaten zur Verfügung und weist auf den kostenlosen Download der Transparenzsoftware hin. Die Kundin oder der Kunde überprüft eigenständig und unabhängig von Zeit und Ort die Daten und klärt eventuelle Unklarheiten direkt mit seinem Fahrstromanbieter.

### Wie kann der Elektroautofahrer sichergehen, dass die Rechnung unverfälscht ist?



- Fahrstromanbieter verweist auf die MENNEKES Transparenzsoftware und stellt dem Elektroautofahrer den signierten Datensatz der Ladevorgänge zur Verfügung

- Elektroautofahrer lädt den signierten Datensatz in die Software und kann so die Originalität der Daten überprüfen – von der Entstehung in der Ladesäule bis hin zur Rechnungsstellung

# Planung und Vorbereitung

## Eichrecht – rechtssicheres Erfassen und Abrechnen von Ladevorgängen

### Ist eine Vor-Ort-Überprüfung des Public-Keys erforderlich?

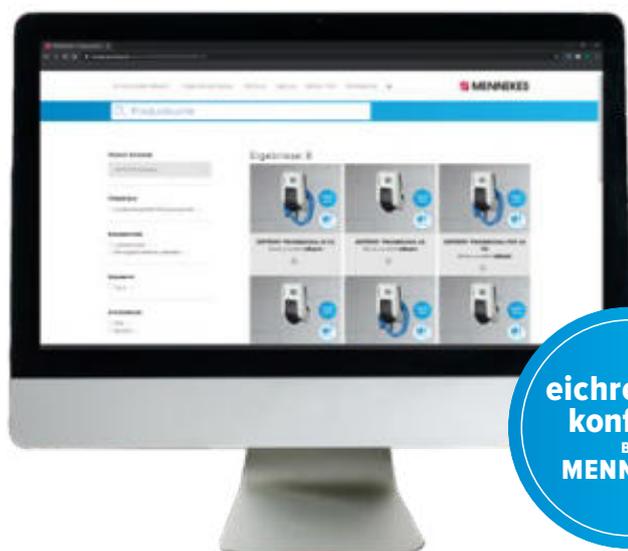
Mit der MENNEKES Lösung ist eine Vor-Ort-Überprüfung nicht erforderlich. Die Public-Keys von eichrechtskonformen MENNEKES Ladelösungen bzw. den dort integrierten Zählern werden vom Ladepunktbetreiber bei der Bundesnetzagentur gemeldet. Diese Public-Keys werden dann in einer interaktiven Karte der Bundesnetzagentur und der dazugehörigen Tabelle veröffentlicht.\*

\*Quelle: [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de)

### Eichrechtskonforme Hardware von MENNEKES

MENNEKES bietet ein umfangreiches Portfolio eichrechtskonformer Hardware. Zudem können Ladesäulen der Kategorie Premium und Smart nachgerüstet werden. Aktuelle Lösungen sind im Portfolio unter [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility) zu finden. Darüber hinaus können die Informationen zu den Produkten auch der Bildpreisliste entnommen werden.

Die von MENNEKES entwickelten Lösungen zur rechtssicheren Umsetzung von eichrechtskonformen Ladevorgängen sind von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) im Rahmen eines aufwendigen Konformitätsbewertungsverfahrens geprüft und zertifiziert worden. Ebenso sind die Fertigungsstätten an den MENNEKES Standorten vom VDE auf Basis von Modul D auditiert worden.



eichrechts-  
konform  
BY  
MENNEKES





# Planung und Vorbereitung Förderung von Ladeinfrastruktur

Die Elektromobilität wird aktuell recht umfangreich gefördert. Die Ansätze und Möglichkeiten sind dabei jedoch sehr unterschiedlich. Gleichzeitig gibt es immer wieder Veränderungen in den Rahmenbedingungen für die verschiedenen Fördermaßnahmen, von denen Firmen, Organisationen, kommunale Unternehmen und Privatpersonen profitieren können. Mal werden die technischen Parameter verändert, dann wieder die finanziellen Eckpunkte oder die Zeiträume, in denen die Förderungen gewährt werden. Darüber hinaus gibt es mehrere Initiativen auf Bundes- und Landesebene, die – meist finanzielle – Anreize bieten.

Deshalb ist es lediglich möglich, eine gewisse Übersicht über die möglichen Fördermaßnahmen zu erstellen und zu klären, welche Bereiche der Elektromobilität finanziell unterstützt werden. Grundsätzlich ist es empfehlenswert, sich zur jeweils aktuellen Fördersituation online zu informieren. Hier empfehlen wir die Übersicht der Kolleginnen und Kollegen der GFG Gesellschaft zur Förderung der Fachbetriebe für Gebäudetechnik in Mecklenburg-Vorpommern mbH, welche in Zusammenarbeit mit dem ZVEH entstanden ist:



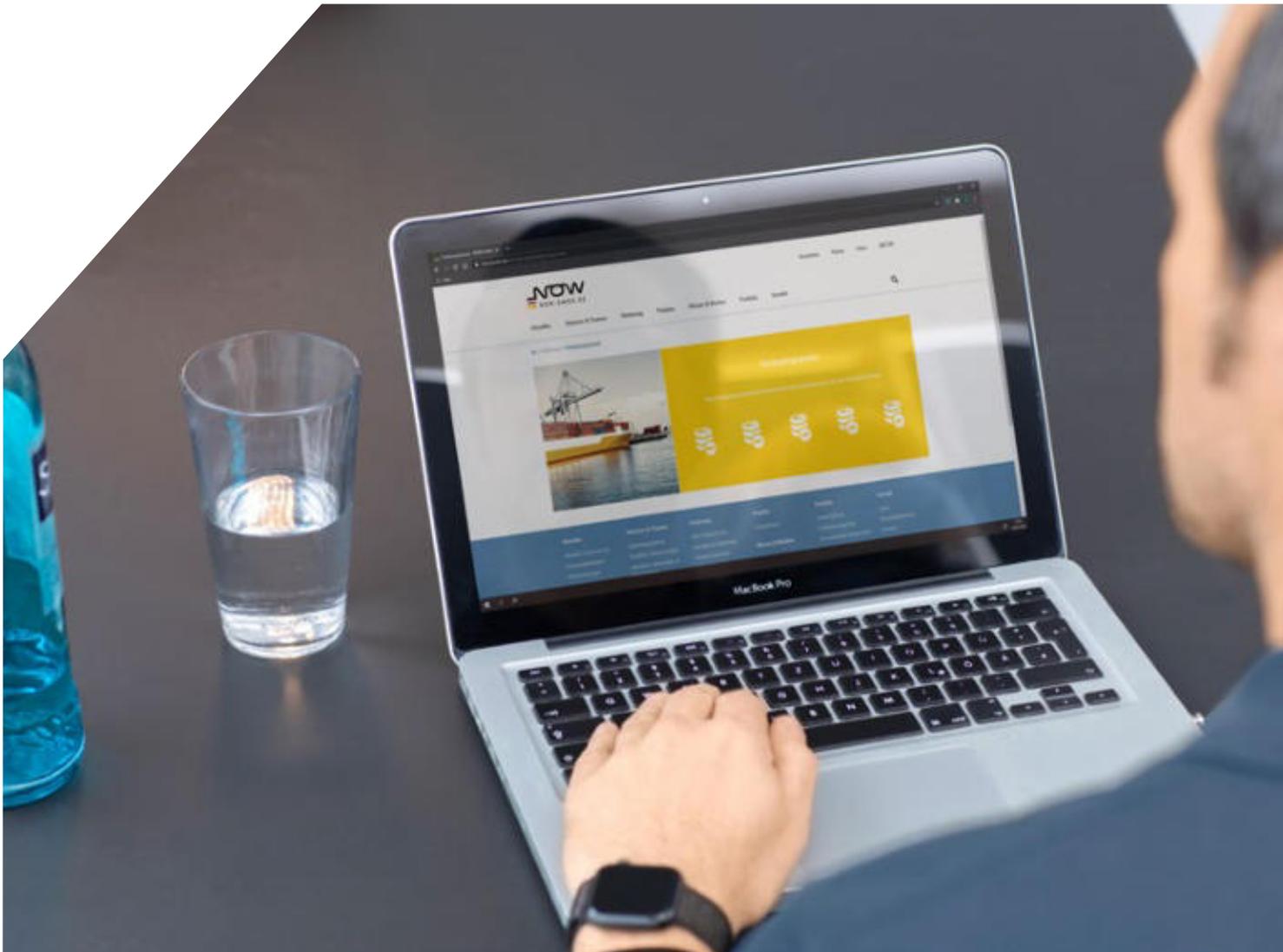
[www.deutschland-tankt-strom.de/efoerderung](http://www.deutschland-tankt-strom.de/efoerderung)



[www.deutschland-tankt-strom.de/eregional](http://www.deutschland-tankt-strom.de/eregional)

## Wo werden Ladepunkte installiert und wie werden diese dann genutzt?

Generell spielt bei der Förderung von Ladeinfrastruktur diese Frage immer wieder eine wichtige Rolle. Im Wesentlichen geht es in diesem Zusammenhang darum, ob die Wallbox oder die Ladesäule nur im privaten Rahmen und auf einem privaten Grundstück genutzt wird oder ob Ladepunkte im halböffentlichen bzw. öffentlichen Raum installiert und damit auch einer breiteren Nutzung zugeführt werden. Allerdings ist ein Großteil der Förderprogramme begrenzt bzw. wird nicht fortlaufend verlängert.



## Planung und Vorbereitung Förderung von Ladeinfrastruktur

### Unser Fazit

Es gibt verschiedene Optionen, die eigene Ladeinfrastruktur mit einer passenden Förderung zu einem guten Teil zu finanzieren. Allerdings ist die Situation nicht in allen Bundesländern gleich. Wenn einzelne Bundesländer keine eigenen Förderprogramme aufgelegt haben, ist es möglich, dass es finanzielle Anreize durch Programme des Bundes gibt.

Einen aktuellen Überblick mit den passenden Links zur Situation in den Bundesländern finden Sie unter [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility).

Den Download der Förderrichtlinie, die verschiedenen Calls und FAQs finden Sie unter [www.now-gmbh.de](http://www.now-gmbh.de) oder unter [www.nationale-leitstelle.de](http://www.nationale-leitstelle.de).

# Planung und Vorbereitung

## Förderrichtlinie

### Technische Anforderungen resultierend aus der Förderrichtlinie für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur

Mit der Förderrichtlinie Elektromobilität unterstützt das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) den Markthochlauf und die breitere Verankerung im Alltag. Mit finanziellen Mitteln werden kommunale Flotten, Fahrzeuge und Ladeinfrastrukturen gefördert, die in einem kommunalen Kontext zum Einsatz kommen, sowie die Erstellung von anwendungsorientierten Elektromobilitätskonzepten.

Als technische Anforderung wird in den Förderrichtlinien für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur grundsätzlich die Einhaltung der Ladesäulenverordnung (sehen Sie dazu das Kapitel Ladesäulenverordnung ab Seite 18) gefordert.



#### HINWEIS

Allgemeiner Hinweis zu den Vorgaben der LSV bezüglich Ad-hoc Laden: Die Regelung zum einheitlichen Bezahlssystem soll für alle Ladesäulen gelten, die **ab dem 01. Juli 2023** erstmalig in Betrieb genommen werden. Bestehende Ladesäulen müssen **nicht** nachgerüstet werden.

# 1

#### Anbindung an ein Datenmanagementsystem

Die Ladepunkte müssen über einen offenen Datenstandard (z. B. OCPP) an ein Backend angebunden werden.

#### Bezogen auf MENNEKES

Alle MENNEKES Ladesysteme, welche an ein professionelles Datenmanagementsystem (Backend) angebunden werden können, kommunizieren via OCPP-Standard. Die aktuelle OCPP-Version findet sich jeweils im technischen Datenblatt der Ladestation.

# 2

#### Vertragsbasiertes Laden und Roaming

*„Die geförderte Ladeinfrastruktur muss darüber hinaus auch vertragsbasiertes Laden ermöglichen. Hierbei ist [...] mindestens der Zugang per RFID-Karte [...] und Smartphone-Apps zu ermöglichen. Es ist mittels Roaming [...] sicherzustellen, dass Vertragskunden von anderen Anbietern [...] den jeweiligen Standort auffinden, den dynamischen Belegungsstatus einsehen, Ladevorgänge starten und bezahlen können.“*

#### Bezogen auf MENNEKES

Alle MENNEKES Ladesysteme, die für die Anwendung im öffentlichen Raum gedacht sind, ermöglichen eine Autorisierung über eine RFID-Karte. Die Autorisierung über eine Smartphone-App und die Anbindung an ein Roamingsystem erfolgt durch das Backend des Betreibers der Ladestationen.

Nur für ativo-Produkte: Diese Anforderung kann mit MENNEKES ativo umgesetzt werden. MENNEKES managt dabei die dezentral installierte und vernetzte Ladeinfrastruktur auf den unterschiedlichsten Parkflächen über eine zentrale Cloudplattform im Internet. Das Monitoring der Ladesysteme sowie die Abrechnung von Ladestrom werden somit durch MENNEKES organisiert und garantiert.

# Planung und Vorbereitung

## Förderrichtlinie

3

### Kommunikation zum Elektrofahrzeug

„Die Vorbereitung der Ladeinfrastruktur für die spätere Unterstützung der Umsetzung von ISO/IEC 15118 wird empfohlen.“

### Bezogen auf MENNEKES

Alle MENNEKES Ladesysteme des Typs AMTRON® Professional und AMEDIO® Professional sind mit integrierter ISO 15118-Kommunikation verfügbar. Die entsprechenden Produkte sind mit dem Kürzel PnC für die Funktion Plug & Charge in den technischen Daten gekennzeichnet.

4

### Mess- und Eichrecht

„Die geförderte Ladeinfrastruktur muss den Vorgaben des Mess- und Eichrechts entsprechen.“

### Bezogen auf MENNEKES

MENNEKES bietet ein breites Portfolio an eichrechtskonformer Ladeinfrastruktur an. Ob Ladesäule oder Wandladestation bzw. Wallbox – die entsprechenden Produkte sind jeweils mit „eichrechtskonform“ in den technischen Daten angegeben.

5

### Kennzeichnung der Parkflächen

Zusätzlich zu den gesetzlichen Kennzeichnungen der Parkflächen (siehe auch Seite 30) ergeben sich aus der Förderrichtlinie für öffentliche Ladepunkte folgende Anforderungen:



Die Stellplätze an **geförderter Ladeinfrastruktur im öffentlichen Straßenraum** sind durch das Aufbringen eines weißen Sinnbildes (Darstellung eines Elektrofahrzeuges gemäß § 39 Abs. 10 StVO) auf blauem Grund (RAL 5017) entsprechend der nachfolgenden Abbildung deutlich als solche zu kennzeichnen. Die Bodenmarkierung soll die komplette Fläche des Parkplatzes umfassen.



Die Stellplätze an **geförderter Ladeinfrastruktur im nicht-öffentlichen Straßenraum** sind durch das Aufbringen eines weißen Sinnbildes (Darstellung eines Elektrofahrzeuges gemäß § 39 Abs. 10 StVO) auf grünem Grund (RAL 6018) entsprechend der nachfolgenden Abbildung deutlich als solche zu kennzeichnen. Die Bodenmarkierung soll die komplette Fläche des Parkplatzes umfassen.



# Planung und Vorbereitung Professionelle Verwaltung und Abrechnung mit der chargecloud

Sie sind professioneller Betreiber von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur? Sie sind Charge Point Operator oder eMobility Service Provider?

Dann bietet Ihnen die chargecloud eine umfassende Lösung für all Ihre Anforderungen. Informationen dazu finden Sie ab Seite 84.

chargecloud

# Planung und Vorbereitung Abrechnungsdienstleistung MENNEKES ativo

Sie sind Unternehmer, Vermieter, Hotelier, Parkraumbetreiber oder Restaurantbesitzer? Sie sind Elektroplaner oder -installateur und suchen für Ihren Kunden eine Abrechnungsdienstleistung aus einer Hand?

Mit der Abrechnungsdienstleistung MENNEKES ativo brauchen Sie sich nicht mit den komplexen Zusammenhängen der Energieabrechnung auseinanderzusetzen. Nähere Informationen hierzu ab Seite 94.





# Planung und Vorbereitung Professionelle Verwaltung und Abrechnung mit der chargecloud

## Hintergrund & Einleitung

Bei der Planung für die Installation von Ladeinfrastruktur ist es immer notwendig, sowohl den Ort als auch die zukünftige Nutzung zu kennen. Denn es muss klar sein, ob die Ladestation jeweils der Öffentlichkeit zugänglich ist oder ob sie nur eine geschlossene Gruppe an Personen nutzen kann.

Deshalb sollte schon vor Inbetriebnahme bzw. bereits bei der Planung geklärt werden, wie die Ladeinfrastruktur überwacht wird, wie das technische Monitoring aufgesetzt wird und wie die einzelnen Ladevorgänge abgerechnet werden. Dabei ist es wichtig, die durch die Ladesäulenverordnung formulierten Anforderungen für öffentliche Ladeinfrastruktur zu kennen und entsprechend in die Planung einfließen zu lassen. Denn diese Anforderungen sind es, die sich wesentlich auf die Installation und auch auf die Ausgestaltung der angedachten Ladeinfrastruktur auswirken können.

## Ladesäulenmanagement & Monitoring

Ein IT-Backend dient im Regelfall bei Ladeinfrastruktur dazu, per Software die Steuerung, Überwachung und Fernwartung der Ladesäulen zu gewährleisten und auch ein Lastmanagement zu kontrollieren. Dieses System kann auch unabhängig vom Hersteller der Ladestationen bzw. von einem anderen Anbieter sein.

Meist ist es so, dass durch ein entsprechendes Backend eine Übersicht (Dashboard) über die vernetzte Ladeinfrastruktur gegeben ist. Dort werden Daten z. B. über die Auslastung, den Energieverbrauch und die Nutzerzahlen in Echtzeit aufgezeigt. Gleichzeitig können über das Backend auch die Zugänge zu den verschiedenen Ladepunkten verwaltet werden. Dafür können z. B. RFID-Karten ge- und entsperrt werden. Oft gibt es auch verschiedene Zusatzfunktionen, um das Kunden- und Vertragsmanagement sowie die Abrechnung und Statistiken zu den Ladevorgängen zu gewährleisten. Im Backend kann man auch ein Tarifsystem definieren, das nach unterschiedlichen Gesichtspunkten gesetzeskonform abrechnen kann.

# Planung und Vorbereitung

## Professionelle Verwaltung und Abrechnung mit der chargecloud

### Abrechnung

Für jeden Ladevorgang müssen notwendige Daten erhoben werden, um den verbrauchten Strom einer Nutzerin oder einem Nutzer zuzuordnen. Die Person, die laden möchte, muss dafür eine Authentifizierung per App, über einen QR-Code und einen Webbrowser, RFID-Karte oder Ladeschlüssel durchführen. Dafür muss der Ladepunkt entsprechend technisch ausgerüstet sein. Dann kann im Backend eine nutzungsgenaue Abrechnung gewährleistet werden.

Darüber hinaus kann ein entsprechendes Abrechnungssystem auch dafür genutzt werden, dass Unternehmen die Berechnung bei Dienstfahrzeugen sauber durchführen können, wenn die Autos auch privat genutzt werden.

### Was ist ein Backend?

Ein Backend wird in der Regel zur Verwaltung von größeren Ladeinfrastrukturen eingesetzt, z. B. von Energieversorgern, Kommunen, Flottenbetreibern, Car-Sharing-Anbietern, Unternehmen und Organisationen.

Die chargecloud ist eine entsprechende Software zur professionellen Verwaltung und Abrechnung von Ladeinfrastruktur. Solche Lösungen zur Datenverarbeitung im Hintergrund werden als Backend bezeichnet. So können Nutzer verwaltet sowie Ladevorgänge flexibel tarifiert und abgerechnet werden.



chargecloud

### Hinweis zur chargecloud

Das Unternehmen chargecloud ist ein Joint Venture von powercloud (Software), Rhein-Energie (Energieversorgung) und MENNEKES (Hardware), es betreibt die gleichnamige internetbasierte Softwareplattform. Ladesäulen und Wallboxen von MENNEKES können selbstverständlich auch mit anderen kompatiblen Backend-Systemen betrieben werden. Die chargecloud-Plattform ist unabhängig von Hardware-Anbietern und Energieversorgern und für alle Fahrzeugklassen offen und nutzbar. Aufgrund der Verbindung zwischen chargecloud und MENNEKES werden auf den folgenden Seiten die technischen und funktionalen Hintergründe dieser Lösung erläutert.



# Planung und Vorbereitung

## Eigenschaften und Möglichkeiten der chargecloud



### Übersicht via Dashboard

Ein Dashboard dient der Visualisierung von Daten in einer grafischen Benutzeroberfläche. Je übersichtlicher diese gestaltet ist, desto effizienter und schneller kann reagiert werden. In dem Dashboard der chargecloud kann in Echtzeit verfolgt werden, an welchem Standort geladen wird, welche Umsätze erzielt wurden oder ob eine Störung behoben werden muss.

### „Software as a Service“ und Datensicherheit

Bei einer „Software as a Service“-Lösung wie der chargecloud liegen Software und IT-Infrastruktur bei einem IT-Dienstleister auf einem Internetserver. Alle Daten werden in Rechenzentren in Deutschland verarbeitet und gespeichert. Die Datenspeicherung unterliegt den strengen Datenschutzrichtlinien der EU.

Zur Nutzung benötigen Betreiber von Ladeinfrastruktur nur einen internetfähigen Computer und einen Webbrowser. Weil die Software auf einem Internetserver liegt, stehen Updates oder Weiterentwicklungen immer unmittelbar nach deren Veröffentlichung zur Verfügung.

### Whitelabel-Lösung und Modularität

Als Anbieter von Fahrstromprodukten oder Betreiber von Ladesäulen möchten Sie Ihren Kundinnen und Kunden Funktionen im individuellen Design anbieten. Ihre Kunden sollen die Verwendung der chargecloud im Hintergrund nicht bemerken. Das bietet vor allem Vorteile für die Kommunikation mit eigenem Namen und eigener Marke. Individualisierungen können auch in technischer Hinsicht angeboten werden, so dass eine große Flexibilität erzielt werden kann.





# Planung und Vorbereitung

## Eigenschaften und Möglichkeiten der chargecloud

### Tarifierungsmöglichkeiten mit der chargecloud

Die Tarifgestaltung kann frei und flexibel vorgenommen werden: Das gilt für Lade- oder Standzeit, Stromverbrauch oder

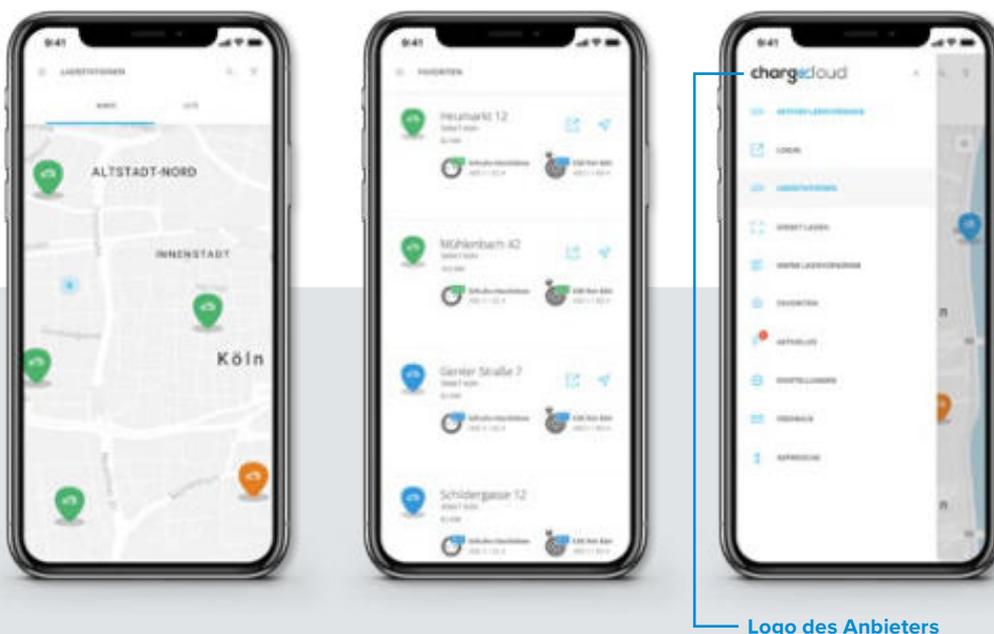
Standort, Uhrzeit, Datum und Kundengruppe. Kundinnen und Kunden können auf der chargecloud-App einsehen, was der Ladevorgang im jeweiligen Standort kostet.

in Anlehnung an städtische Parktarifzonen	nach Kundengruppen	beschränkt auf bestimmte Wochentage und Uhrzeiten	pauschal, verbrauchs- oder nutzungsabhängig
			

### Die chargecloud Smartphone-App

Die Smartphone-App kann durch Unternehmenslogos und Unternehmensfarben individualisiert werden. Kundinnen und Kunden können über eine Karten- und Listenansicht

den nächsten Ladepunkt ansteuern und erhalten relevante Informationen über Tarife, Öffnungszeiten, Steckertypen und Verfügbarkeit. Parksensoren und Reservierungssysteme werden ebenfalls seitens chargecloud unterstützt.



# Planung und Vorbereitung

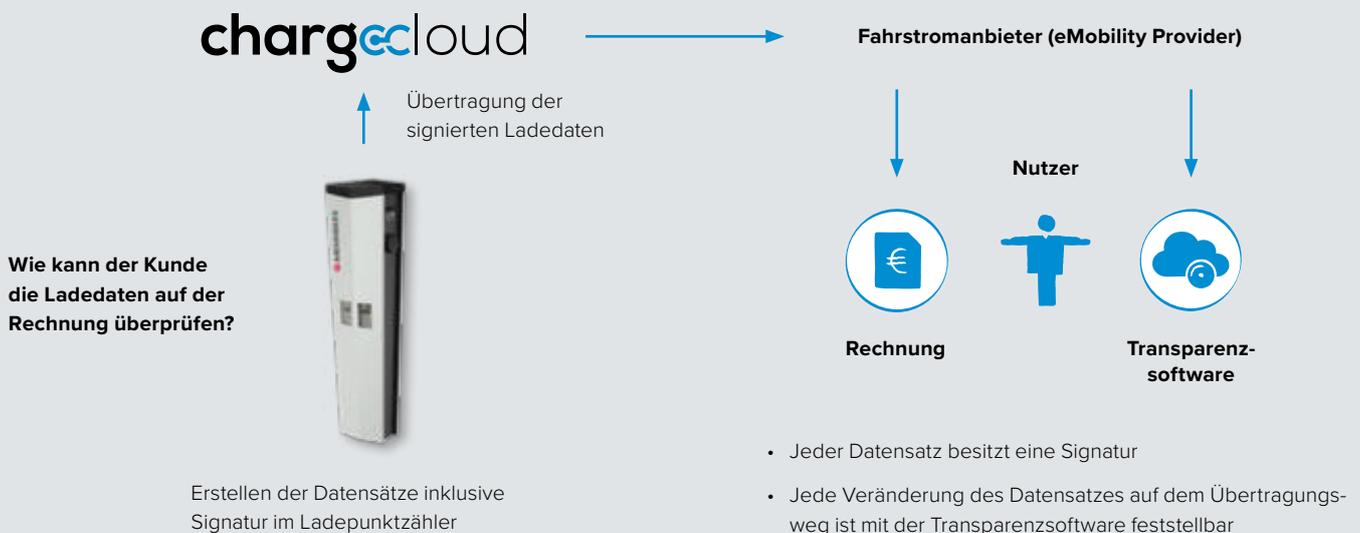
## Eigenschaften und Möglichkeiten der chargecloud

### Abrechnung mit eichrechtskonformen Messwerten mit der chargecloud und MENNEKES Hardware

Abrechnen mit eichrechtskonformen Messwerten ist mit der chargecloud möglich. Man kann mit Ladesäulen und Wallboxen unterschiedlicher Hersteller eichrechtskonform abrechnen, sofern die Hardware zertifiziert ist. Die erste von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) zertifizierte Lösung wurde zusammen mit MENNEKES Ladesäulen entwickelt.

Im Ladepunktzähler werden Datensätze inklusive digitaler Signatur erstellt. Zählerstand und Public-Key des Zählers können vor Ort überprüft werden. Jeder Datensatz bekommt eine eigene Signatur; jede Veränderung des Datensatzes wäre mit der Transparenzsoftware feststellbar. Eingesetzt werden kann die Transparenzsoftware von MENNEKES oder eine andere, zertifizierte Lösung, wie z. B. von der S.A.F.E.-Initiative.

Bitte sehen Sie sich zu diesem Thema auch das Kapitel Eichrecht ab Seite 74 an.



# Planung und Vorbereitung

## Eigenschaften und Möglichkeiten der chargecloud

### Direct Payment via chargecloud

Mit einem Direct-Payment-Verfahren können Kundinnen und Kunden direkt an den Ladestationen den geladenen Strom bezahlen. Eine vorherige Registrierung ist nicht nötig. Das Bezahlen erfolgt via Smartphone, mit dem der auf der Ladestation angebrachte QR-Code eingescannt wird. Die 3D-Aufkleber sind durch eine spezielle Gelfüllung manipulationssicher.



— Logo des Anbieters

— Farbe des Anbieters

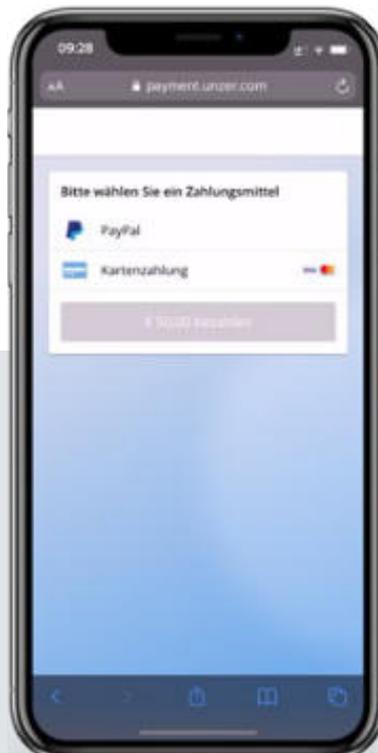
1

Chip oder QR-Code scannen



2

Auf mobiler Webseite Bezahlmittel auswählen



3

Autorisierung



# Planung und Vorbereitung

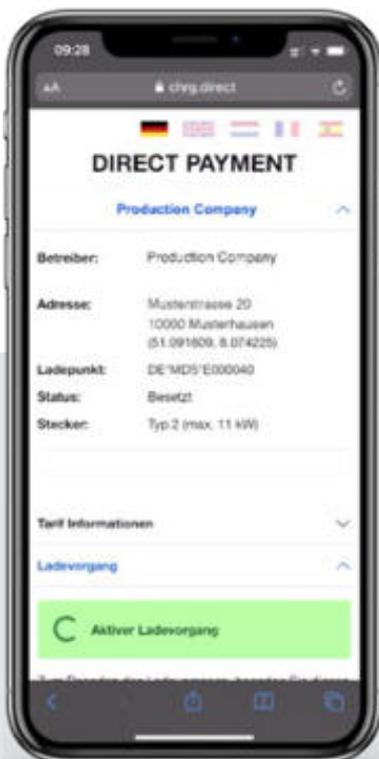
## Eigenschaften und Möglichkeiten der chargecloud

### Vorteile Direct Payment

- Sprachumschaltung
- Umfangreiche und übersichtliche Tarifanzeige
- Aktive Bestätigung von Datenschutz und AGB (für Nutzung der Ladesäule) durch den Nutzer
- Kein Aushang der AGB oder der Tarife vor Ort notwendig
- Einhaltung des PSD2 Sicherheitsstandards (Payment Services Directive II)
- Realisierung aller gängigen Karten und (Online-)Bezahlverfahren
- Bezahlverfahren können jederzeit ergänzt werden – ohne Hardware oder Software-Update vor Ort
- Europaweite Lösung
- Ständige Kontrolle des laufenden Vorgangs unabhängig vom Aufenthaltsort des Nutzers
- Belege und Transparenzdateien (Eichrecht) stehen nach dem Ladevorgang zur Verfügung

# 4

Ladevorgang läuft



# Planung und Vorbereitung

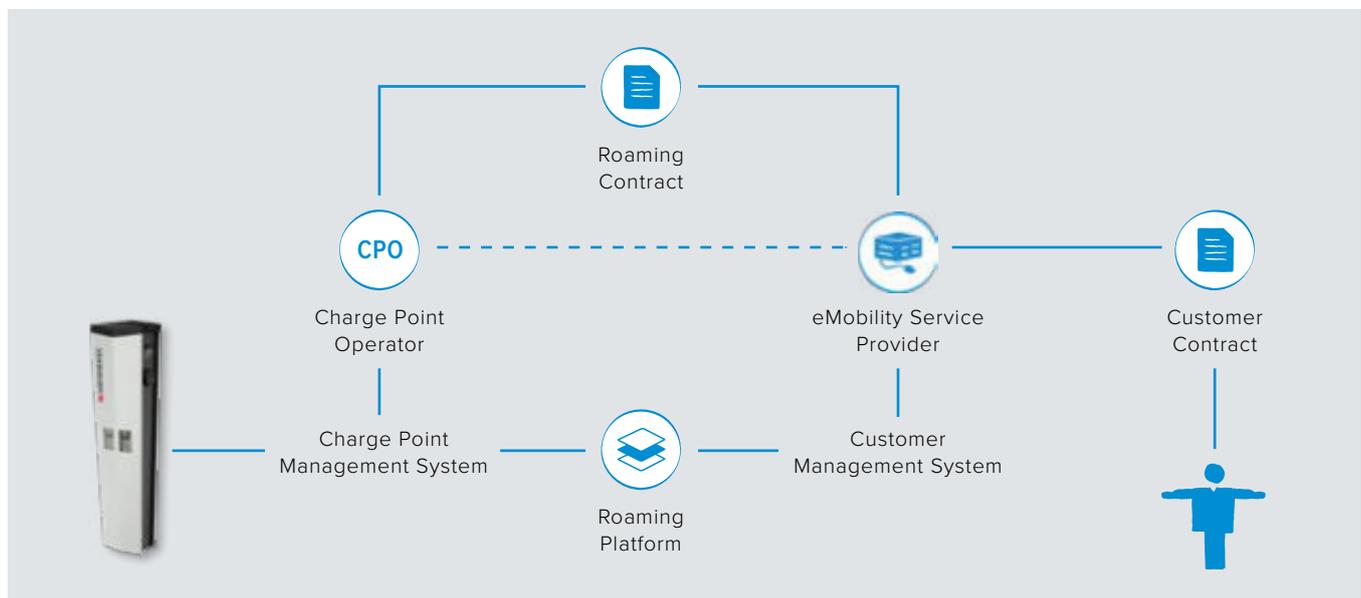
## Eigenschaften und Möglichkeiten der chargecloud

### Roaming-Schnittstellen der chargecloud

Um anbieterunabhängig an unterschiedlichen Orten laden zu können, wurden Roaming-Schnittstellen zu anderen Herstellern geschaffen. Die Ladestationen verschiedener Anbieter werden somit sowohl in der chargecloud App als auch in den Apps der kooperierenden Unternehmen angezeigt: Ein enormer Vorteil für die Fahrerinnen und Fahrer von Elektroautos, denn sie können an Tausenden weiteren Ladestationen problemlos laden. Die chargecloud bietet ihren Mandanten an, diese Schnittstellen zu buchen und begleitet den kompletten Anbindungsprozess zu den Roaming-Plattformen – technisch und kaufmännisch. Das E-Roaming-Netzwerk wächst stetig. Aktuell (Januar 2021) stehen Roaming-Schnittstellen zu folgenden Anbietern zur Verfügung: Hubject, e-Clearing.net, PlugSurfing, Stromnetz Hamburg, TankE, e-laden, AllgäuStrom u.v.m.

### Leistungen

- internes Roaming mit anderen chargecloud-Kunden
- externes Roaming über E-Roaming
- europaweites Laden
- Veröffentlichung eigener Ladestationen
- individuelle Tarifgestaltung
- freie Gebührengestaltung für das Laden an fremden Ladestationen
- automatische Rechnungsstellung



### HINWEIS

Alle vernetzungsfähigen MENNEKES Ladesäulen und Wallboxen können mit der chargecloud professionell verwaltet werden. MENNEKES verfolgt von Beginn der Aktivitäten im Bereich der Elektromobilität einen offenen Ansatz. Insofern kann MENNEKES Hardware selbstverständlich auch mit anderen OCCP-fähigen Backendlösungen betrieben werden. Wir beraten Sie gern.



# Planung und Vorbereitung

## Übersicht über das Leistungsprogramm der chargecloud



### Software as a Service

- cloudbasiert
- umfassend
- richtungsweisend
- kundenzentriert
- mehrmandantenfähig



### flexibel erweiterbar

- Smartphone-App (B2C und B2B)
- europaweite Vernetzung via eRoaming
- Verrechnung mit Standortpartnern
- Callcenter für Ihre Kunden (24/7)



### alle Prozesse: für Stationsbetreiber

- herstellerunabhängig
- robuste M2M-SIM-Karten
- Anbindung und Datenerfassung
- Fernsteuerung und -wartung
- Zugriffsberechtigung
- Störungsüberwachung
- Partnerverwaltung
- u. v. m.



### alle Prozesse: für eMobility-Provider

- digitale Kundenakte und Verträge
- flexible Tarifierung und Rechnungswesen
- vollintegriertes Direct Payment
- eichrechtskonforme Rechnungsstellung
- Zahlungs- und Mahnwesen
- individuelles Reporting
- White-Label-Lösung
- u. v. m.

# Planung und Vorbereitung

## Abrechnungsdienstleistung

### MENNEKES ativo



#### **Abrechnungsdienstleistung MENNEKES ativo**

Die Elektromobilität ist ein rasant wachsender Zukunftsmarkt, an dem Planerinnen und Planer, Installateur-Betriebe oder Elektrotechnik-Expertinnen und -Experten teilhaben können. Geladen wird zukünftig dort, wo Elektroautos parken. Wer den geladenen Strom nicht verschenken, aber die Abrechnung selbst nicht vornehmen möchte, kann einfach die MENNEKES ativo-Abrechnungsdienstleistung nutzen. Einen neu errichteten Ladepunkt kann man mit der MENNEKES ativo-Box ganz unkompliziert abrechnungsfähig einrichten. Und zwar vorschriftsgemäß diskriminierungsfrei für alle Nutzerinnen und Nutzer von Elektroautos, unabhängig davon, mit welcher Ladekarte der Ladepunkt angefahren wird. Von der Einrichtung des Standorts in der MENNEKES ativo-App über die Auswahl des gewünschten Ladetarifs durch die Inhaberin oder den Inhaber bis zum Anlernen der Ladestationen ist alles enthalten, was benötigt wird, um einer möglichst breiten Masse an eMobility-Kundinnen und -Kunden eine komfortable Nutzung einer Ladestation zu bieten. So profitieren die Inhaberin oder der Inhaber sowie die Nutzer bzw. der Nutzer gleichermaßen.

*Voraussetzung ist, dass der zuständige eMobility Service Provider Roamingpartner der MENNEKES Digital Services GmbH ist.*



# Planung und Vorbereitung

## Übersicht Boxinhalt MENNEKES ativo



1

### Schritt für Schritt-Anleitung

- Kurzanleitung zur Einrichtung Ihres Ladepunkts
- Einfach in wenigen Schritten erklärt!

2

### Die App für den Ladepunktbetreiber

- Verwalten des Nutzerkontos und der Ladepunkte
- Optional: Veröffentlichung der Ladepunkte in Roaming-Netzwerken

3

### Tarifbeispiele

- Praktische Fallbeispiele kurz vorgestellt
- Direkt nutzbare Vorlagen für Ihr Geschäft

4

### QR-Code-Aufkleber

- Für die schnelle und einfache Autorisierung der Elektroautofahrer am Ladepunkt per Smartphone
- Für kostenfreies Laden oder das alternative Direktzahlverfahren (Direct Payment)
- Einfach aufbringen und loslegen!

# Planung und Vorbereitung Abrechnungsdienstleistung MENNEKES ativo

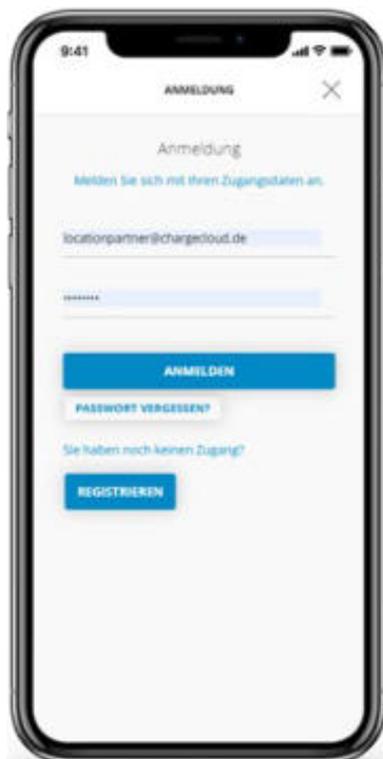
## Die ativo-App

Über die „MENNEKES ativo“-App können Sie die komplette Ladeinfrastruktur komfortabel und einfach verwalten und die Auslastung live beobachten. Störungsmeldungen werden in Echtzeit weiterverarbeitet. Ein Reporting über neu generierte Umsätze und daraus resultierende Kosten ist genauso selbstverständlich wie eine komfortable Bedienung.

Die App ist erhältlich für Apple (iOS)- und Android-Geräte. Außerdem kann sie mit dem Webbrowser auf einem PC bedient werden. Zu finden unter: [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility)



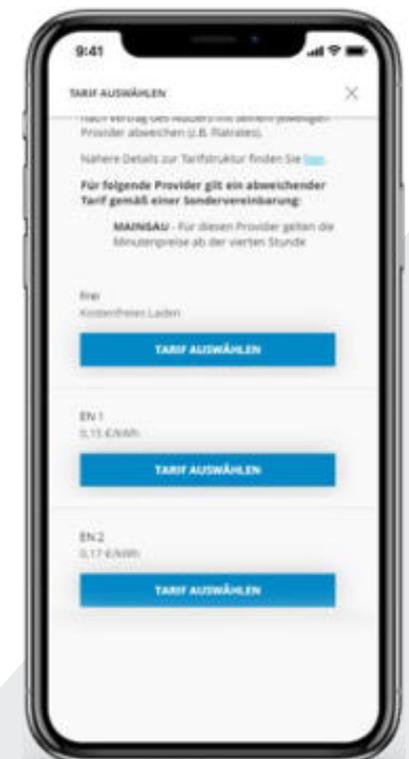
1 Einmalige Registrierung



2 Standort hinzufügen



3 Tarif auswählen

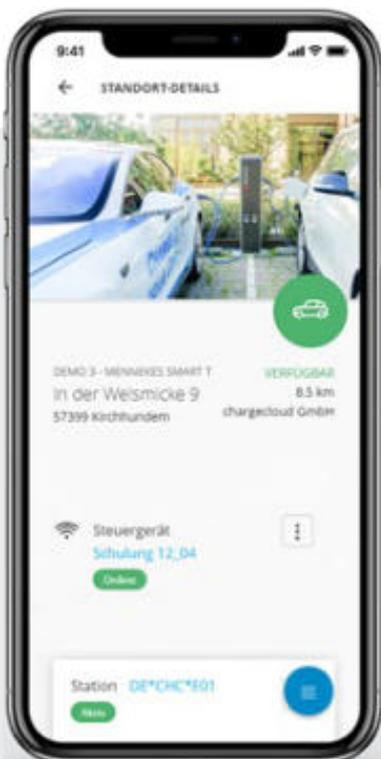


# Planung und Vorbereitung Abrechnungsdienstleistung MENNEKES ativo

## ativo-Nachrüstung vorhandener Ladelösungen bei Gewerbe und Industrie

Eine Nachrüstung zur Abrechnungsdienstleistung MENNEKES ativo ist nur mit den unter der Übersicht „Ladesysteme zum professionellen Verwalten & Abrechnen“ aufgeführten Ladestationen möglich. Die nachrüstfähigen Systeme finden Sie unter [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility).

Die Anleitung zur Konfiguration des Nachrüst-Sets MENNEKES ativo findet sich unter: [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility).



4

Standortdetails, Live-Daten und Statistiken mit der MENNEKES ativo-App auf Smartphone und PC exportieren



# IV. Infrastruktur

## Sicherheit

Vor und nach der Inbetriebnahme von Ladestationen sind einige sicherheitstechnische Aspekte zu beachten.

### Ladekabel

Angeschlagene Ladekabel müssen vor Beschädigungen geschützt werden und die Kabel auch sorgfältig behandelt werden. Als Betreiber einer Wallbox oder einer Ladesäule steht man in der Betreiberverantwortung und muss die Sicherheit der Kabel gewährleisten. So sollte ein Kabel vor einem Ladevorgang von der Nutzerin oder dem Nutzer auf mechanische Beschädigungen überprüft werden. Bei Schäden an den Stecksystemen oder dem Ladekabel selbst sollte die Ladestation bis zur Behebung des Problems aus dem Betrieb genommen werden. Nach dem Ladevorgang sollte das Ladekabel in die dafür vorgesehene Position gelegt bzw. gehängt werden.

### Datenschutz & Datensicherheit

Mit dem Betreiben einer (teil-)öffentlich zugänglichen Ladestation geht auch einher, dass man die Datensicherheit zum Schutz persönlicher Daten der Nutzerinnen und Nutzer gewährleistet. Grundlage dafür sind u.a. das Bundesdatenschutzgesetz BDSG, die Landesdatenschutzgesetze und die Europäische Datenschutzkonvention.

### Garagenverordnung

In einer Garagenverordnung werden die bautechnischen Anforderungen geregelt. Die entsprechenden Verordnungen werden von jedem Bundesland einzeln erstellt und sind Teil der Bauvorgaben im jeweiligen Land. Schauen Sie sich hierzu auch die Inhalte ab Seite 24 an.



# Infrastruktur Bedienung

## Ergonomie

Wenn es um die Ergonomie und die ordentliche Benutzung eines (teil-)öffentlichen Ladestandortes samt Ladestation geht, muss man das Gesamtsystem im Auge behalten. So müssen die Bedienung und die Statusanzeigen sowie eine Authentifizierung der Nutzerinnen und Nutzer einfach verständlich sein und während des kompletten Ladevorgangs unterstützend wirken. Dafür ist ein diskriminierungsfreier und kundenfreundlicher Zugang zur jeweiligen Ladestation zu gewährleisten. Darüber hinaus gibt es für Ladestandorte und Ladestationen Grundregeln, die aus ergonomischer Perspektive zu beachten und teilweise schon in der Planungsphase relevant sind.



Einige Aspekte seien hier beispielhaft genannt:

- Die Bedienung sollte einfach und intuitiv sein
- Sämtliche Anzeigen sollten gut lesbar sein
- Der Ladestandort und die Ladestation sollten gut be- und ausgeleuchtet sein
- Die Ladestation sollte sowohl mit der linken als auch mit der rechten Hand gut bedient werden können
- Menschen mit einer Behinderung oder im Rollstuhl und auch kleinwüchsige Menschen sollten die Ladestation sowohl gut erreichen als auch bedienen können
- Eine Anleitung zur Bedienung sollte vorhanden und allgemeinverständlich formuliert sein. Wenn möglich, sollte die Anleitung auch mit wenig Text auskommen
- Jedes Bedienelement sollte auch dann gut erreichbar sein, wenn ein Fahrzeug bereits am Ladepunkt lädt

Die PDF der DIN finden Sie unter: [www.din.de](http://www.din.de).

## Authentifizierung

Für den Zugang zu (teil-)öffentlichen Ladestationen gibt es in Bezug auf die Authentifizierung Mindestanforderungen. Diese sind in der [Richtlinie 2014/94/EU](#) des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe aufgeführt.



In der Ladesäulenverordnung (LSV) sind die europäischen Vorgaben entsprechend in deutsches Recht überführt worden. Auch in Bezug auf die Nutzung einer (teil-)öffentlichen Ladestation macht die EU-Richtlinie eine klare Vorgabe: „Alle öffentlich zugänglichen Ladepunkte müssen den Nutzern von Elektrofahrzeugen auch das punktuelle Aufladen ermöglichen, ohne dass ein Vertrag mit dem betreffenden Elektrizitätsversorgungsunternehmen oder Betreiber geschlossen werden muss.“ (Artikel 4, Absatz 9)

Die Authentifizierung muss deshalb so umgesetzt werden, dass ein Ladevorgang spontan und systemoffen durchgeführt werden kann. Dies bedeutet auch, der Zugang und der Bezahlvorgang sollten so konzipiert sein, dass einfaches Nutzen und Bezahlen an der Ladestation möglich ist.

# Infrastruktur

## Bedienung

### Vertrauenswürdige Ladeautorisierungserkennung

Im Juli 2021 wurde in Deutschland eine VDE Anwendungsregel für die vertrauenswürdige Ladeautorisierungserkennung veröffentlicht. Diese VDE Anwendungsregel enthält Mindestanforderungen. Wobei dies bedeutet, dass sich aus technischen Regeln und Rechtsvorschriften weitergehende Anforderungen ergeben können. Die Umsetzung der Anforderungen ist nicht per se verpflichtend, sondern muss in Ausschreibungen, Förderaufrufen oder anderen Vorgaben explizit gefordert werden. Eine Umsetzung setzt nicht nur die entsprechende Hardware, sondern die Anpassung mehrerer relevanter Prozessschritte im Ökosystem Elektromobilität voraus.

### Wozu dient die VDE AR E 2532-100 – welche Themen behandelt diese Anwendungsregel?

Diese VDE Anwendungsregel beschreibt die „Anforderungen an eine Authentifizierung zur Nutzung von Versorgungseinrichtungen der Elektromobilität“. Sie befasst sich konkret mit der sicheren und interoperablen Authentifizierung an Ladestationen u.a. mit „RFID Transpondern“, also z. B. Ladekarten. Es wird eine konkrete Umsetzungsmöglichkeit für ein vertragsbasiertes Laden mit RFID-Karten auf Basis eines asymmetrischen Verfahrens beschrieben. Explizit nicht beschrieben sind: Organisatorische Maßnahmen zur Identifikation des Rechnungsschuldners, Anforderungen an Umgebungen, die in Verbindung mit der Sicherstellung des Datenschutzes stehen, spezifische Anforderungen an die Implementierung von Plug & Charge Funktionalitäten und darüberhinausgehende Verfahren (wie beispielsweise eine Zwei-Faktor Authentifizierung).

### Warum wurde die VDE AR E 2532-100 entwickelt?

Die heute im Umfeld befindlichen Ladekarten enthalten einen RFID-Chip, welcher beim Vorhalten der Karte an der Ladestation von der dort integrierten Antenne – dem Reader – ausgelesen wird. Erkannt wird dabei die UID (User-ID) des Chips – eine eindeutige laufende Nummer, welche es nur einmal bei allen im Umlauf befindlichen Karten gibt. Das erkannte Problem dabei ist: Diese UID kann auch von Fremdgeräten wie z. B. aktuellen Smartphones ausgelesen werden. In Verbindung mit etwas technischem Fachwissen und genug krimineller Energie könnte so ein „Zwilling“ der Ladekarte erzeugt oder z. B. mit dem Smartphone simuliert werden. Somit besteht die Gefahr, dass ein anderer Benutzer als der Ladekartenbesitzer an der Ladesäule auf den gebuchten Vertrag lädt. Der Besitzer der Ladekarte müsste in einem solchen Fall die Ladekarte beim Ausgeber (z. B. der Fahrstromanbieter) sperren lassen, vgl. Verlust der Bankkarte o.ä. Dieser mögliche Missbrauch wurde vom Chaos-Computer-Club erkannt und aufgezeigt. Die Normungsgremien haben sich diesem Thema anschließend angenommen und die neue [VDE AR E 2532-100](#) entwickelt.

### Was wird in der VDE AR E 2532-100 konkret beschrieben?

Diese Anwendungsregel beschreibt ein „sicheres“ Authentifizierungsverfahren mit RFID-Ladekarten. Grundlage für dieses Verfahren bildet die Verwendung von RFID-Transpondern des Typs MIFARE DESfire EV2/EV3. Neben dem Auslesen der UID erfolgt ein zusätzlicher „Zertifikats-Check“, welcher die Erkennung einer „echten Ladekarte“ absichert. Voraussetzungen für das Nutzen dieses Verfahrens sind also:

- Die Ausgabe der Ladekarten vom Typ MIFARE DESfire EV2/EV3
- Der in der Ladestation verbaute Reader muss das Sicherheitsverfahren unterstützen
- Die Software im Ladecontroller muss die UID und den „Zertifikats-Check“ durchführen können

### HINWEIS

Die „neuen“ Ladekarten mit dem RFID-Transponder MIFARE DESfire EV2/EV3 können auch an den meisten Bestandsäulen im Feld erkannt werden. Häufig wird dann aber nur die UID (User-ID) des Transponders ausgewertet und nicht das Sicherheitsverfahren unterstützt. Vorteil: So können die „neuen“ Ladekarten schrittweise von den Fahrstromanbietern ausgerollt werden, der Bestand an Ladesäulen muss nicht umgerüstet werden. Neue Ladesäulen welche die Anwendungsregel unterstützen werden ebenfalls schrittweise errichtet.



# Infrastruktur

## Bedienung

### Welche Geräte von MENNEKES können eine sichere Authentifizierung nach VDE AR E 2532-100 unterstützen?

Eine Authentifizierung nach VDE AR E 2532-100 funktioniert bei MENNEKES mit Ladestationen vom Typ:

- AMEDIO® Professional ab Softwareversion v.5.22
- AMTRON® Professional ab Softwareversion v.5.22
- AMTRON® Charge Control ab Softwareversion v.5.22

Eine Authentifizierung nach VDE AR E 2532-100 funktioniert nicht bei:

- Smart und Premium Ladesäulen:  
Grund 1: Der verbaute RFID-Reader kann das geforderte Verfahren nicht unterstützen.  
Grund 2: Der integrierte Ladecontroller (SCU) unterstützt das Verfahren softwareseitig nicht.
- AMTRON® Premium:  
Grund: Der integrierte Ladecontroller (die HCC3) unterstützt das Verfahren softwareseitig nicht.



#### HINWEIS

Die „neuen“ Ladekarten mit dem RFID-Transponder MIFARE DESfire EV2/EV3 können auch an den Ladesäulen Smart/Premium und am AMTRON® Premium erkannt und verwendet werden. Es wird aber nur die UID (User-ID) des Transponders ausgewertet und nicht das neue Sicherheitsverfahren unterstützt – es besteht also kein Unterschied zu dem bisher etablierten Authentifizierungsverfahren in der Elektromobilität.



# Infrastruktur Anmeldung

Vor der Installation der Ladeinfrastruktur muss sichergestellt werden, dass ggf. existierende Melde- und Genehmigungspflichten (Bund, Land, regional) erfüllt werden. Sind die Ladepunkte öffentlich zugänglich und nutzbar, muss laut Ladesäulenverordnung (LSV II) eine Meldung an die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) erfolgen. Die Anzeige von Ladepunkten kann unter [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de) vorgenommen werden.

Daneben sind je nach Netzbetreiber unterschiedliche Melde- und/oder Anmeldepflichten je nach zu installierender Ladepazität zu berücksichtigen. Sehen Sie sich dazu bitte auch das Kapitel Netzanschluss ab Seite 50 an. Werden die Ladepunkte in Garagen ab 100 m<sup>2</sup> Nutzfläche installiert, sind die regionalen Vorschriften der Landesbauordnung bzw. der Garagenverordnung zu berücksichtigen. Eine Abstimmung mit dem Bauamt sowie dem Brandschutzamt ist zu empfehlen. Die Installation einer neuen Ladeinfrastruktur muss mit Blick auf die Planungs- und Betriebssicherheit rechtlich geprüft werden.





## Infrastruktur Prüfungen

Bei öffentlich zugänglicher und bei gewerblich genutzter Ladeinfrastruktur muss die Sicherheit regelmäßig geprüft werden. Was wann wie geprüft werden muss, das ergibt sich aus den verschiedenen Normen sowie den Hersteller- und Errichterhinweisen. Darüber hinaus hängt dies auch vom Installationsort und der Art der Nutzung ab. Es gibt jedoch auch gesetzliche Vorgaben wie z. B. das Arbeitsschutzgesetz sowie die Betriebssicherheitsverordnung. Die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften (DGUV Vorschrift 3) spielen ebenfalls eine wichtige Rolle.

Für Prüfungen empfiehlt MENNEKES die Anwendung der „Richtlinie zum E-CHECK E-Mobilität“, herausgegeben vom Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH). Die „Richtlinie zum E-CHECK E-Mobilität“ und die darin enthaltenen Festlegungen stehen in Übereinstimmung mit den anerkannten Regeln der Technik. Siehe auch: [www.elektrohandwerk.de](http://www.elektrohandwerk.de)

# Infrastruktur Prüfungen

## Verantwortlichkeiten

Wer Ladeinfrastruktur betreibt, ist auch in der Verantwortung. Dafür muss man als Betreiberin oder Betreiber den ordnungsgemäßen Betrieb der elektrischen Anlage oder der elektrischen Betriebsmittel gewährleisten. Diese Verantwortung kann man jedoch einer Elektrofachkraft übertragen. Besonders sorgfältig beschrieben haben es die Kolleginnen und Kollegen vom Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) in Broschüre „Richtlinie zum E-CHECK E-Mobilität“. Deshalb soll es hier auch direkt zitiert werden.

„Der Anlagenerrichter ist eine Elektrofachkraft nach DIN VDE 0105-100 bzw. DGUV Vorschrift 3 (vormals BGV A3). Elektrofachkraft ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann. Verantwortlich für die Durchführung der Arbeiten im Sinne dieser Richtlinie ist ausschließlich die Elektrofachkraft, die auch eigenverantwortlich über die Art und den Umfang der Prüfung entscheidet. Im gewerblichen Bereich kann Ladeinfrastruktur für Elektrostraßenfahrzeuge und deren zugehörige Betriebsmittel im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung als Arbeitsmittel eingestuft werden. In diesem Fall ist zu beachten, dass die wiederkehrende Prüfung nur von „zur Prüfung befähigter Personen“ nach TRBS 1203 durchgeführt werden darf. Die Prüfergebnisse sind dem Eigentümer/Betreiber der Anlage in schriftlicher Form (Prüfprotokoll) anzuzeigen. Bei Feststellung von schwerwiegenden sicherheitsrelevanten Mängeln (Gefahr im Verzug) sind sofort gemeinsam mit dem Eigentümer/Betreiber Maßnahmen zur Beseitigung zu veranlassen.“ Weitere Informationen dazu finden Sie unter: [www.zveh.de](http://www.zveh.de).

Die Prüfungen und Intervalle sind unter Berücksichtigung von:

- Alter,
- Zustand,
- Umgebungseinflüssen,
- Beanspruchung,
- letzten Revisionsergebnissen (alte Prüfprotokolle),
- vorhandenen Bestandsunterlagen und
- technischen Dokumentationen

an der Ladeinfrastruktur und deren Betriebsmittel entsprechend VDE 0105-100 zu definieren und durchzuführen. Der Betrieb der Ladeinfrastruktur bedingt die regelmäßige Wartung, Inspektion und Überwachung.



# Infrastruktur Prüfung

## Erstprüfung

Eine ordnungsgemäße Erstprüfung der Errichtung der Anlage erfolgt nach IEC 60364-6 (VDE 0100-600) und die Funktionsprüfung nach DIN EN 61851-1 (VDE 0122-1).

## Wiederkehrende Prüfungen

Die wiederkehrenden Prüfungen für Ladeinfrastrukturen für Elektrostraßenfahrzeuge bei Ladung mit Wechselspannung müssen nach DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) in geeigneten Abständen durchgeführt werden. Die Prüfziele sind in DIN VDE 0105-100 aufgelistet. Für die Prüfung von Ladekabeln

sind die DIN EN 50678 VDE 0701 und DIN EN 50699 VDE 0702 zu berücksichtigen. Dazu heißt es in der „Richtlinie zum E-CHECK E-Mobilität“ des ZVEH: „Für die wiederkehrende Prüfung bestimmter elektrischer Anlagen können zusätzliche Anforderungen in gesetzlichen Verordnungen oder Vorschriften festgelegt sein, die zu beachten sind. Voraussetzung für die wiederkehrende Prüfung ist eine ordnungsgemäße Erstprüfung. Bei der wiederkehrenden Prüfung sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu berücksichtigen, die zum Zeitpunkt der Errichtung der elektrischen Anlage oder der elektrischen Betriebsmittel Gültigkeit hatten.“

### Grundlage für die Richtlinie zum E-CHECK E-Mobilität

Bereich	Gesetz, Verordnung, Bestimmung
Ladesäulenverordnung Baugefährdung	StGB § 319
Mitverantwortung der Netzbetreiber	NAV § 15
Betriebssicherheitsverordnung	BetrSichV § 10, § 14 und § 15
Technische Regeln zur Betriebssicherheitsverordnung	TRBS 1201, 1203
Gebäudeversicherung	z. B. VdS 3471
Unfallverhütungsvorschriften	z. B. DGUV Vorschrift 3 und 4, VSG 1.4
VDE-Bestimmungen	z. B. VDE 0105-100; VDE 0701 und 0702; VDE 0100-722; VDE 0122; VDE-AR-E 2510-2
DGUV-Information	DGUV 203-070/-071/-072





# Infrastruktur

## Prüffristen

Prüffristen von Ladeinfrastruktur für Elektrostraßenfahrzeuge in Anlehnung an die DGUV-Vorschrift 3

Wann	Wo	Was	Wer
<b>Täglich</b>	Ladestation	Sichtkontrolle vor Benutzung	Nutzer
		Kontrolle der Betriebsbereitschaft	Betreiber
<b>Halbjährlich</b>	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung	Betätigung der Prüftaste	Betreiber
	Ladekabel	Wiederholung der Messungen und Prüfungen nach VDE 0701/702	Zur Prüfung befähigte Person
<b>Jährlich</b>	Gesamtanlage	Wiederholung der Messungen und Prüfungen nach VDE 0105-100	Zur Prüfung befähigte Person
	Ladesäule	Prüfung der Verkehrssicherheit	Betreiber

# Infrastruktur

## Prüffristen

### Bezogen auf MENNEKES

Die Wartung an MENNEKES Ladesystemen muss mindestens in den folgenden Intervallen durchgeführt werden:

Sollten Schäden am Gerät erkannt werden, so müssen diese ordnungsgemäß beseitigt werden. Die Wartung muss dabei ausreichend dokumentiert werden.

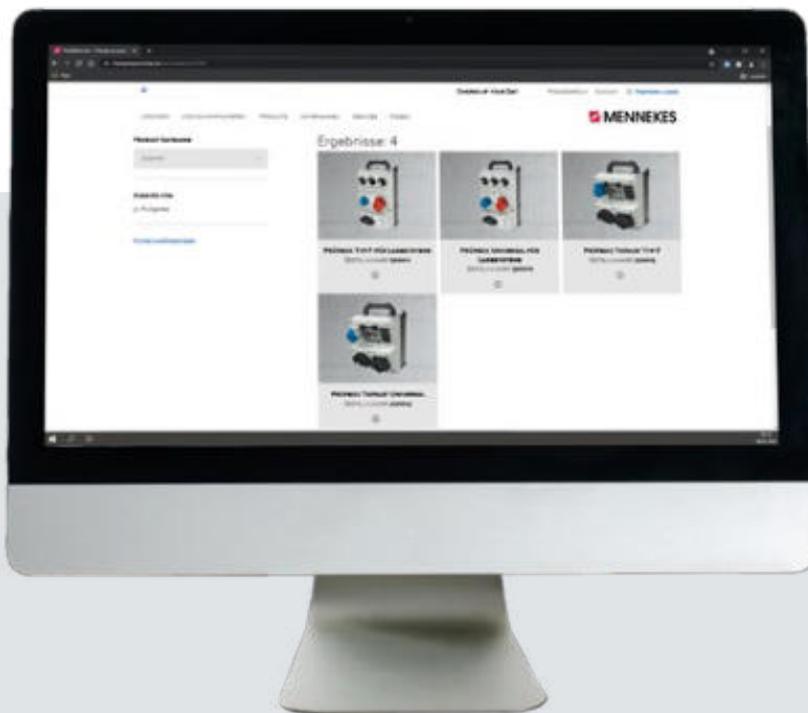
Wartung MENNEKES Ladesysteme		
Intervall	Bauteil	Wartungsarbeit
Halbjährlich	Elektrische Schalt- und Sicherheitseinrichtungen	Fehlerstromschutzschalter, Leitungsschutzschalter, Phasenfolgemessrelais usw. auf optische Mängel prüfen.
		Fehlerstromschutzschalter auf Funktion prüfen.
	Gehäuse innen	Ladesäulen/Standfüße: Befestigung auf dem Fundament prüfen. Schrauben ggf. reinigen.
		Gerät auf Sauberkeit prüfen und ggf. reinigen.
	Gehäuse außen	Gerät auf Mängel und Beschädigung prüfen.
		Ladesäulen: (Deckel-)Schloss auf Funktion prüfen. Schloss ggf. reinigen, fetten und justieren.
		Gerät auf Sauberkeit prüfen und ggf. reinigen.
	LED-Infofeld/Klartextdisplay	LED-Infofeld/Klartextdisplay auf Funktion und Lesbarkeit prüfen.
	Ladesteckdose	Klappdeckel oder Shutter auf Funktion und Leichtgängigkeit prüfen.
		Kontaktbuchsen der Ladesteckdose auf Verschmutzungen und Fremdkörper prüfen. Ladesteckdose ggf. reinigen und Fremdkörper entfernen.
Ladekabel (bei Variante mit fest angeschlossenem Ladekabel)	Ladekabel auf Mängel und Beschädigungen (z. B. Knicke, Risse) prüfen.	
	Wiederholung der Messungen und Prüfungen nach den entsprechenden gültigen nationalen Vorschriften (z. B. VDE 0701/702 in Deutschland).	
Jährlich	Fundament	Fundament prüfen.
	Anschlussklemmen	Anschlussklemmen der Versorgungsleitung prüfen. Anschlussklemmen ggf. nachziehen.
	Gerät	Wiederholung der Messungen und Prüfungen nach IEC 60364-6 sowie den entsprechenden gültigen nationalen Vorschriften (z. B. DIN VDE 0105-100 in Deutschland)

# Infrastruktur Prüfzubehör

Mit der MENNEKES Prüfbox kann die Funktionsfähigkeit von E-Ladestationen geprüft werden und eventuelle Störungen identifiziert werden. Die Prüfbox kann mit der Ladestation verbunden werden und dient zur Simulation des Elektroautos bzw. dessen Ladezustände. An den integrierten Steckdosen kann ein Anschluss eines Mess- und Prüfgeräts für die Inbetriebnahme- und wiederkehrende Prüfung gem. Norm erfolgen. Dieses Produkt eignet sich für Servicemitarbeiter, die sich um die Wartung der Ladeinfrastruktur kümmern.

MENNEKES hat den Prüfprozess in einem entsprechenden Video aufbereitet, das auf YouTube hier zu finden ist. Hier geht es zum Video: [www.youtube.com](http://www.youtube.com).

Prüf- und Wartungsprotokolle finden Sie im Anhang dieses Leitfadens und natürlich auch zum Download auf [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility).



# Infrastruktur

## Privates Solarladen – so funktioniert es

Stellen Sie sich vor, Ihr Auto lädt zu Hause elektrisch auf und ist startbereit – allein durch die Kraft der Sonne. Sie fahren entspannt über Land, durch die Stadt... Was hören und riechen Sie? Genau, nichts! Kein Motorengeräusch, keine Abgase... Nachhaltiges Fahren macht einfach Spaß – und schont die Umwelt!

Elektromobilität hat in den letzten Jahren enorm an Bedeutung gewonnen und wird sich auch in Zukunft kontinuierlich weiterentwickeln. Sie ist längst Teil unseres Alltags. Elektrofahrzeuge verändern die Art, wie wir uns fortbewegen – und wo wir laden.

Wer sich für das Fahren eines Elektrofahrzeugs entscheidet, bevorzugt in der Regel auch einen eher naturverbundenen, ökologisch-nachhaltigen Lebensstil. Viele umweltbewusste Eigenheimbesitzer wünschen sich außerdem, ihr Elektrofahrzeug zu Hause elektrisch „auftanken“ zu können – am besten durch selbst erzeugten Strom aus der hauseigenen Photovoltaikanlage. Die MENNEKES Wallboxen AMTRON® Compact 2.0s und AMTRON® Charge Control bieten Ihnen genau die Ladelösung, die in Kombination mit Ihrer Solaranlage zu Ihrer individuellen Lebenssituation passt.

Moderne Solaranlagen können in Verbindung mit einem (Heim-)Energie-Management-System die angeschlossenen Stromspeicher und -verbraucher intelligent steuern, um den Eigenverbrauch selbst erzeugter Energie zu maximieren. Das Elektrofahrzeug dient dabei als leistungsstarker Verbraucher, der die Möglichkeiten zur intelligenten Energiesteuerung im Smart Home deutlich steigert.

Die AMTRON® Wallboxen lassen sich in ein vorhandenes Energie-Management-System integrieren. Wie viel Energie in welchem Zeitraum geladen wird, regelt der Nutzer bequem über das integrierte MENNEKES Webinterface (AMTRON® Charge Control) oder über die verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten seines Heim-Energie-Management-Systems (abhängig davon, welches HEMS verwendet wird). Beim AMTRON® Compact 2.0s können unterschiedliche Solarlade-Modi ganz einfach am Gerät selbst eingestellt werden.

Nutzt man z. B. die Solarladefunktion auf Basis des SEMP-Protokolls, stehen zwei für das Solarladen wesentliche Funktionen zur Wahl: Überschussladen und Netzstrombezug. Scheint die Sonne und die PV-Anlage produziert Strom, dann ist die Energie zum Laden Ihres Elektrofahrzeugs gratis. Steht dieser einmal nicht in ausreichender Menge zur Verfügung, bedient sich das System aus dem Stromnetz.

### Netzstrombezug

Eine typische Situation: der Elektroautofahrer kommt zu Hause an und möchte vier Stunden später mindestens 8 kWh in die Batterie geladen haben.

Hat man wenig Zeit und möchte nicht warten, bis das Elektrofahrzeug nur mit selbst erzeugter Solarenergie aufgeladen ist, bietet das Webinterface die Möglichkeit, die gewünschte Energiemenge in einem individuell vorgegebenen Zeitraum durch aus dem Stromnetz zugekauften Strom zu ergänzen und zur Verfügung zu stellen. Der zusätzliche Netzstrombezug erfolgt dann, wenn nicht ausreichend Solarstrom vorhanden ist, um die gewünschte Ladeleistung zeitnah zu erreichen. Die noch vorhandene, überschüssige Sonnenenergie wird dabei trotzdem vorrangig genutzt.



# Infrastruktur

## Privates Solarladen – so funktioniert es

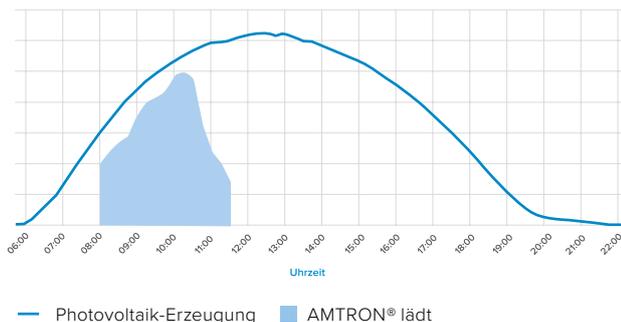
### Überschussladen

Eine typische Situation: der Elektroautofahrer kommt zu Hause an, hat Zeit und keine direkten Fahrten vor. Die Autobatterie soll komplett mit Solarstrom aus der hauseigenen Photovoltaikanlage geladen werden.

Zu Hause steht das Auto oft über mehrere Stunden ungenutzt auf dem Stellplatz oder in der Garage. Wie kann man diese Zeit effektiv zum Laden des Elektrofahrzeugs nutzen? Die

Energie, die von einer Solaranlage produziert wird und übrig bleibt, nachdem alle Stromverbraucher im Haus versorgt worden sind, nennt man Überschussenergie. Mit den AMTRON® Wallboxen lässt sich dieser überschüssige Strom aus der Photovoltaikanlage ganz einfach in das Elektrofahrzeug übertragen. Die Vorteile liegen auf der Hand: Das Elektrofahrzeug wird ausschließlich mit Sonnenenergie vom Dach gespeist. Das Laden dauert zwar etwas länger, aber man bezieht keine Energie aus dem Versorgungsnetz.

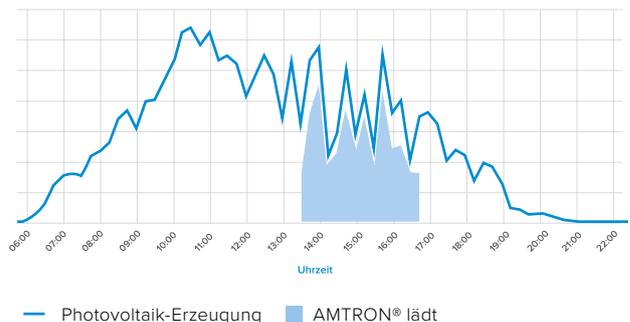
### Überschussladen an einem sonnigen Tag



Die Kurve zeigt beispielhaft die selbst erzeugte Solarenergie an einem sonnigen Tag bzw. die verbleibende Überschussenergie im Haushalt. Der höchste Wert ist zur Mittagszeit bei voller Sonnenkraft erreicht.

Die Ladekurve des AMTRON® (schattierte Fläche) ordnet sich dieser Erzeugungsleistung unter, d. h. es wird nur so viel Energie geladen, wie auch selbst produziert wird. Ist die Batterie nahezu vollständig geladen, begrenzt das Fahrzeug selbstständig den Ladestrom und lädt schonend zu Ende.

### Überschussladen an einem Tag mit wechselnder Bewölkung



An einem wolkigen Tag schwankt die Erzeugungsleistung über den Tagesverlauf. Das zeigt sich im zackigen Verlauf der Erzeugungskurve.

Auch hier ordnet sich die Ladekurve des AMTRON® (schattierte Fläche) der Erzeugungsleistung unter. Die sich immer wieder ändernde Erzeugungsleistung wird vom System automatisch berücksichtigt. Es wird nur so viel Energie geladen, wie auch selbst produziert wird.



### HINWEIS

Für eine optimale Ausnutzung der selbsterzeugten Energie durch das Überschussladen in Verbindung mit einer 22 kW AMTRON® Wallbox ist eine minimale Erzeugungsleistung der PV-Anlage von 4,2 kW erforderlich. Mit der dreiphasigen 11 kW- und einphasigen 7,4 kW-AMTRON® Wallbox sind auch geringere Ladeleistungen ab einer Überschussenergie von ca. 1,4 kW bis 3,7 kW möglich. Die 11 kW-Variante unterstützt hierfür das Umschalten zwischen 1- und 3-phasigem Laden. Einige Fahrzeugmodelle benötigen technisch bedingt einen höheren Mindestladestrom als o.g., so dass die vorhandene Überschussenergie mit Netzstrombezug ergänzt werden muss. Wir empfehlen daher: Bitte informieren Sie sich rechtzeitig über das Ladeverhalten Ihres Elektrofahrzeugs und stimmen Sie, wenn möglich, bei der Planung die entsprechenden Leistungsstufen der Geräte aufeinander ab.

# Infrastruktur

## Unsere Ladelösungen für Solarladen

MENNEKES unterscheidet zwischen „einfachem und komfortablen Solarladen“.

Für alle Kunden, die Wert legen auf einfache Bedienung, Sicherheit, Funktionalität und Langlebigkeit legen und Förderungsmöglichkeiten nutzen möchten, empfiehlt sich AMTRON® Compact 2.0s. Die MENNEKES Wallbox für „**einfaches Solarladen**“.

- einfache Bedienung
- Einstellungen werden direkt am Gerät selbst vorgenommen
- unkomplizierte, herstellerunabhängige Anbindung der Wallbox an die Photovoltaikanlage



Weitere Informationen zu unserer Wallbox **AMTRON® Compact 2.0s** finden Sie auf **Seite 113 bis 115**.

Für alle Elektroautofahrer, die auf der Suche nach einer Wallbox sind, die Solarladen unterstützt, zudem manuelle Dienstwagenabrechnung ermöglicht und die Zugangskontrolle reglementiert. Außerdem soll die Lösung förderungsfähig sein. Hier empfiehlt sich die Wallbox AMTRON® Charge Control, die bei MENNEKES für „**komfortables Solarladen**“ steht.

- benutzerfreundliches Handling
- Steuerung der Ladevorgänge und Verwalten verschiedener Nutzer am mobilen Endgerät
- übersichtliche Web-Benutzeroberfläche (Webinterface)
- intelligente Anbindung an das Heim-Energie-Management-System und die Photovoltaikanlage
- bei Bedarf den Solarstrom mit Strom aus dem Netz ergänzen



Alle Details zu unserer Wallbox **AMTRON® Charge Control** finden Sie auf **Seite 116 bis 119**!



### So finden Sie unsere Produkte

Die entsprechenden Artikelnummern der MENNEKES Wallboxen AMTRON® Compact 2.0s und AMTRON® Charge Control finden Sie im Onlineportfolio und im Lösungsfinder auf [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility).

# Infrastruktur

## Solarladen mit AMTRON® Compact 2.0s

„Einfaches Solarladen“ mit dem AMTRON® Compact 2.0s macht die unkomplizierte Anbindung an eine Photovoltaikanlage möglich. Die anwenderfreundliche, intuitive Bedienung und die Einstellung der unterschiedlichen Solarladefunktionen erfolgen per Schalter an der Wallbox selbst.

Für ein gesteuertes Solarladen, bei dem der vorhandene Überschuss der Photovoltaik-Anlage in das Elektrofahrzeug geladen wird, muss dem System bekannt sein, ob und wie viel Energie aktuell als Überschuss vorliegt.





## Infrastruktur

# Solarladen mit AMTRON® Compact 2.0s

### Solarladen ohne Heim-Energie-Management-System

Die Informationen werden über einen Zähler am Hausanschluss erfasst und von der Wallbox direkt verarbeitet (siehe Abb.). So lässt sich eine einfache Regelung für das solare Laden realisieren – ohne ein Energie-Management-System einbinden zu müssen und völlig unabhängig vom Hersteller der PV-Anlage.

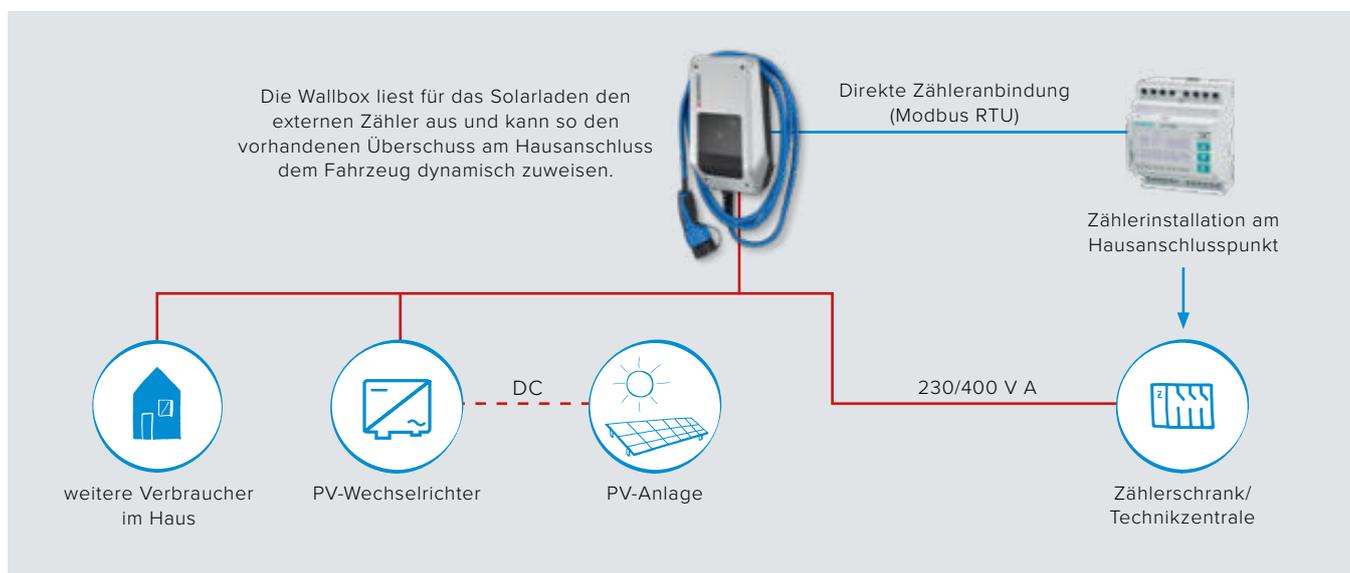
Neben der eigentlichen Energieregulierung bietet sich die Möglichkeit, zwischen Solarladen und Standardladen bzw. Laden mit maximal verfügbarer Leistung zu wählen. Denn manchmal muss im Alltag auch mal schnell geladen werden können, unabhängig davon, ob die Sonne aktuell scheint oder nicht.

Für die Umschaltung zwischen diesen Modi haben wir am AMTRON® Compact 2.0s einen Taster direkt am Gerät vorgesehen. Über die Sonnen-LED wird Ihnen angezeigt, in welchem Modus sich die Wallbox aktuell befindet.

### Solarladen mit Heim-Energie-Management-System

Überschussenergie kann auch durch ein zentrales Home-Energie-Management-System gemanagt werden, das die verschiedenen Stromverbraucher im Gebäude und die Ladung des e-Fahrzeugs koordiniert. In einem solchen Aufbau wird die Wallbox via übergeordnetem HEMS über eine Schnittstelle – Modbus-RTU, Modbus-TCP, SEMP oder EEBus, abhängig von der ausgewählten Ladelösung – gesteuert. Wie das genau funktioniert, erläutern wir Ihnen auf Seite 118 bis 119!

## Systemaufbau Solarladen mit AMTRON® Compact 2.0s





## Infrastruktur

# Solarladen mit AMTRON® Compact 2.0s

Insgesamt lassen sich über den Taster drei verschiedene Einstellungen auswählen:

**Sunshine Mode (Sonnen-LED leuchtet permanent):**

Im Sunshine Mode wird das Fahrzeug ausschließlich geladen, wenn durch die PV-Anlage genug überschüssige Energie erzeugt wird. Liegt eine höhere Überschussleistung durch die PV-Anlage vor, wird diese direkt an das Fahrzeug weitergeleitet.

**Sunshine+ Mode (Sonnen-LED pulsiert):**

Im Sunshine+ Mode wird unabhängig davon, ob Überschuss vorhanden ist oder nicht, dem Fahrzeug eine Mindest-Ladeleistung zur Verfügung gestellt. Damit wird sichergestellt,

dass das Fahrzeug auch über Nacht mit einer minimalen Energie geladen wird, auch wenn keine oder nur wenig Sonne vorhanden ist. Liegt am Morgen ein höherer Überschuss durch die PV-Anlage vor, wird die Ladeleistung entsprechend dem vorhandenen Überschuss dynamisch nach oben angepasst.

**Standard Mode (Sonnen-LED aus):**

Im Standard Mode wird dem Fahrzeug immer die maximale Ladeleistung des Ladepunkts zur Verfügung gestellt. Der Benutzer kann so, wenn notwendig, sein Fahrzeug jeder Zeit mit der maximalen Leistung laden.

# Infrastruktur

## Solarladen mit AMTRON® Charge Control

Moderne, smarte MENNEKES Ladestationen können viel mehr, als nur die nötige Ladeleistung für E-Autos zur Verfügung zu stellen. Wie zum Beispiel die MENNEKES Wallbox AMTRON® Charge Control, die einen erstaunlichen Funktionsumfang in nur einer Ladelösung vereint.

Mit dem neuesten Software-Update ist es nun auch möglich, selbsterzeugten Solarstrom vom eigenen Dach zum Laden des E-Autos zu nutzen.

Durch die intelligente Anbindung an das Heim-Energie-Management-System und die Photovoltaikanlage sprechen wir von „komfortablem Solarladen“. Auch die EEBus-Kompatibilität wurde berücksichtigt. Mit AMTRON® Charge Control können Elektroautofahrer allein mit selbst erzeugter Energie durch die Kraft der Sonne mobil sein oder bei Bedarf den Solarstrom mit Strom aus dem Netz ergänzen.

Einstellungen an der Wallbox werden bedienerfreundlich per übersichtlicher Weboberfläche am mobilen Endgerät vorgenommen.

### Ihre Vorteile auf einen Blick:

- Solarladen
- Zugangsschutz via RFID-Kartensystem
- Dienstwagenabrechnung
- gut von außen ablesbares Zählerfenster
- ausgezeichnetes Preis-Leistungs-Verhältnis
- vielseitige Anbindungsmöglichkeiten an Energie-Management-Systeme über Modbus-TCP, SEMP und EEBus



# Infrastruktur

## Solarladen mit AMTRON® Charge Control

Ladevorgänge der AMTRON® Heimpladestationen werden ganz einfach mit dem integrierten Webinterface via Smartphone, Tablet oder Computer gesteuert. Per RFID können Ladevorgänge jederzeit gestartet oder gestoppt werden. Alle Informationen über die geladene Energie und über den Energieverbrauch bleiben damit immer im Blick.

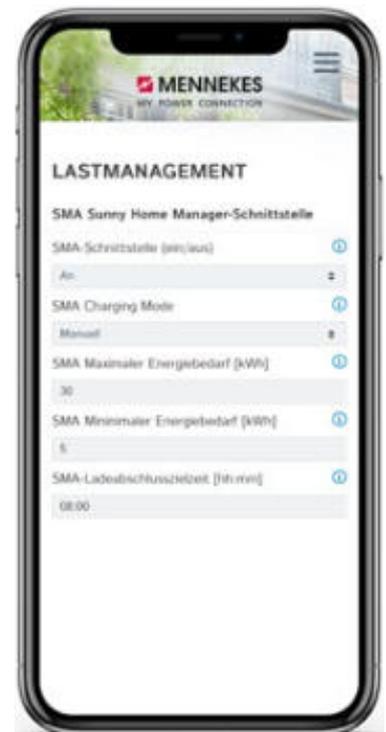
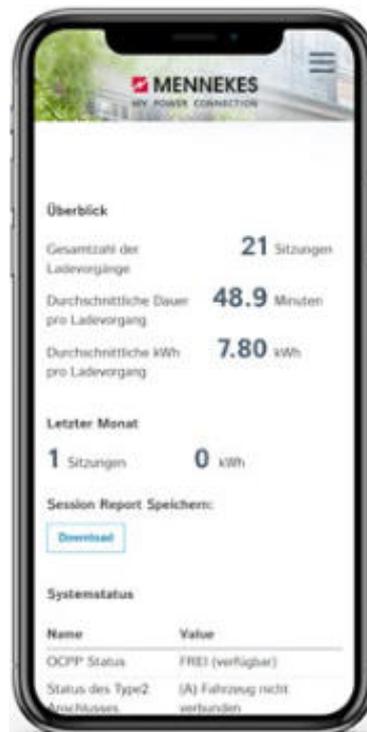
Über die anwenderfreundliche Steuerung können sich Elektroautofahrer mit der AMTRON® Charge Control über alle Ladevorgänge informieren, Statistiken exportieren, individuelle Solarladefunktionen (bei SEMP-Anbindung) nutzen sowie verschiedene Nutzer anlegen und verwalten.

Voraussetzung für das Öffnen der Benutzeroberfläche ist, dass der AMTRON® Charge Control über LAN im gleichen Heimnetzwerk eingebunden ist wie Ihr mobiles Endgerät.

Den Link zum Webinterface des AMTRON® als Shortcut auf den Startbildschirm des iOS oder Android-Gerätes legen.

Der Elektroautofahrer hat immer eine Übersicht über alle Ladevorgänge und kann diese als Reports downloaden und exportieren.

In der Navigation findet man unter Lastmanagement alle Einstellungen, die für ein effektives, kostensparendes Solarladen benötigt werden (bei Anbindung via SEMP).



# Infrastruktur

## Solarladen mit AMTRON® Charge Control

### Was ist ein Heim-Energie-Management-System?

Vereinfacht gesagt, koordiniert solch ein Energiemanager das Zusammenspiel von Stromverbrauchern und -erzeugern in einem Haushalt. Ein unverzichtbarer Bestandteil der Haustechnik ist ein Heim-Energie-Management-System (HEMS) immer dann, wenn Solarstrom aus der eigenen Photovoltaikanlage intelligent und optimal genutzt werden soll. Besonders interessant ist der Energiemanager also für Eigenheimbesitzer und Vermieter, die sich ein hohes Maß an Unabhängigkeit von Energieversorgern wünschen. Dann kommt die AMTRON® Charge Control von MENNEKES zum Einsatz, die mit der hauseigenen Photovoltaikanlage gekoppelt wird. Damit kann der selbstproduzierte Solarstrom zum Laden des Elektrofahrzeugs genutzt werden.

### Funktionen eines Heim-Energie-Management-Systems

Ein HEMS sorgt dafür, dass die regenerativ erzeugte Solarenergie im Haus sicher verteilt und der Verbrauch flexibel gemanagt wird. Heim-Energie-Management-Systeme haben unterschiedliche Funktionen: Sie ermitteln und analysieren den Energieverbrauch, zeigen auf, wo sich Energie einsparen lässt und sorgen im Endeffekt dafür, dass die Energieeffizienz im Eigenheim optimiert wird. So sinken die Kosten, nicht aber die Leistung. AMTRON® Charge Control lässt sich direkt in ein intelligentes Energie-Management-System integrieren. Die stetige Übertragung von Kommunikationsdaten zwischen AMTRON® und HEMS setzt eine sehr stabile und konsistente Verbindung der Systeme voraus. Daher müssen die AMTRON® Ladestationen kabelgebunden an das Heimnetzwerk (LAN) angeschlossen werden.



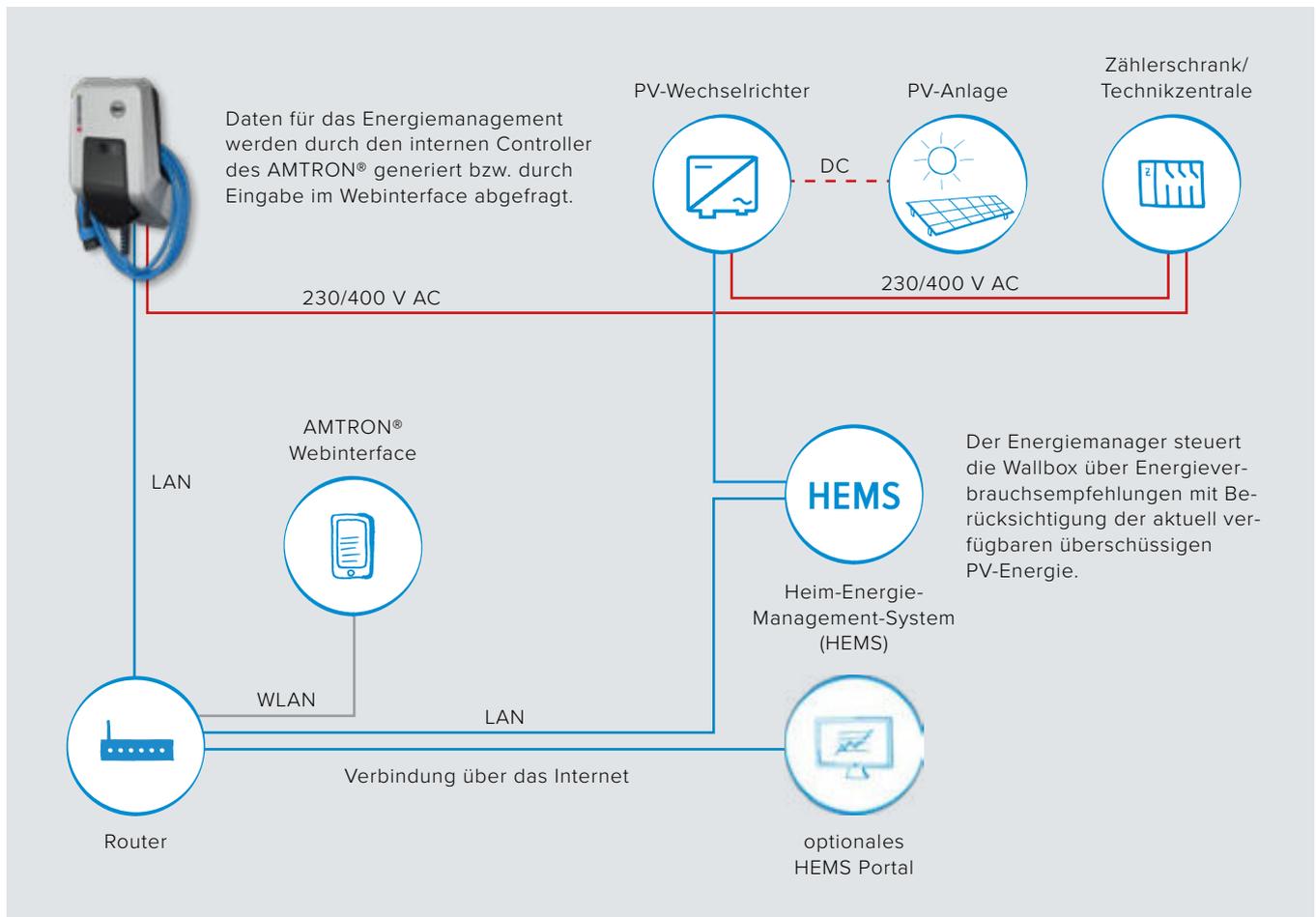
### HINWEIS

Eine aktuelle Übersicht mit allen kompatiblen Heim-Energie-Management-Systemen finden Sie unter [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility). Dort sind auch alternative Lösungen zum Solarladen mit Energie-Management-Systemen ohne das Webinterface aufgeführt.





## Systemaufbau Solarladen mit AMTRON® Charge Control





# Infrastruktur

## Dienstwagenabrechnung

Speziell für das Laden von (teil-)elektrischen Dienstwagen gibt es wichtige rechtliche Rahmenbedingungen zu beachten. Das wären z. B. die Kostenerstattung durch den Arbeitgeber bzw. ein möglicher Zuschuss zur privaten Ladeinfrastruktur beim Arbeitnehmer.

Grundsätzlich gilt:

- Vom Arbeitgeber gewährte Vorteile für das elektrische Aufladen eines Elektro- oder Hybridelektrofahrzeugs im Betrieb sind von der Einkommensteuer befreit
- Werden die Kosten für den Ladestrom nicht vom Arbeitgeber erstattet, sondern von der betroffenen Arbeitnehmerin bzw. dem betroffenen Arbeitnehmer selbst getragen, mindern die vorstehenden Beträge den geldwerten Vorteil aus der Bereitstellung des Firmenwagens bei der Arbeitnehmerin bzw. dem Arbeitnehmer

Prinzipiell können verschiedene Lösungsansätze für die Abrechnung der Ladung eines Dienstwagens bei der Arbeitnehmerin bzw. dem Arbeitnehmer zu Hause umgesetzt werden.

**Tip:** Das anzuwendende Verfahren für eine mögliche Verrechnung sollte in der unternehmensinternen Dienstwagenrichtlinie zwischen dem Arbeitgeber und den Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern festgehalten werden. Im Folgenden werden vier Beispiele für eine Umsetzung erläutert.

Lösung 1	Lösung 2	Lösung 3	Lösung 4
			
AMTRON® Compact 2.0	AMTRON® Compact 2.0 und gesonderter Zähler in der Hausinstallation	AMTRON® Charge Control/ Professional und MENNEKES Webinterface	AMTRON® Professional und MENNEKES ativo (oder externer Dienstleister)

# Infrastruktur

## Dienstwagenabrechnung

### Lösung 1: Die pauschale Rückerstattung

Zur Vereinfachung der Abrechnung des steuer- und beitragsfreien Auslagensatzes des Ladestroms bei der Arbeitnehmerin bzw. dem Arbeitnehmer hat die Finanzverwaltung mit Erlass vom 28. Oktober 2017 nach § 3 Nr. 50 EStG auch Pauschalen zugelassen. Mit Schreiben zur steuerlichen Förderung von Elektromobilität vom 29. September 2020 hat das Bundesfinanzministerium die Pauschalen nicht nur verlängert, sondern auch erhöht. Darin heißt es: „Es bestehen keine Bedenken, für den Zeitraum vom 1. Januar 2021 bis zum 31. Dezember 2030 zur Vereinfachung des Auslagensatzes für das elektrische Aufladen eines Dienstwagens (nur Pkw) nach § 3 Nr. 50 EStG und zur Anrechnung von selbst getragenen individuellen Kosten des Arbeitnehmers für Ladestrom auf den Nutzungswert folgende monatliche Pauschalen typisierend zugrunde zu legen.“ Der Arbeitnehmer bzw. die Arbeitnehmerin kann also gegenüber dem Arbeitgeber die festgelegte monatliche Pauschale bei Nutzung eines Elektro- oder E-Hybridfahrzeugs erheben. Die Höhe der Pauschale richtet sich danach, ob neben dem heimischen Ladepunkt ein betrieblicher Ladepunkt existiert – kann der Arbeitnehmer bzw. die Arbeitnehmerin auf dem Firmengelände seinen E-Dienstwagen laden? Weitere Informationen finden Sie unter:

[www.bundesfinanzministerium.de](http://www.bundesfinanzministerium.de).

Mit zusätzlicher Lademöglichkeit beim Arbeitgeber	Ohne zusätzliche Lademöglichkeit beim Arbeitgeber
30 €/Monat für Elektrofahrzeuge	70 €/Monat für Elektrofahrzeuge
15 €/Monat für Hybridfahrzeuge	35 €/Monat für Hybridfahrzeuge

### Lösung 2: Kilowattstundengenaue Erstattung mit vorgelagertem Haushaltszähler

Die installierte Ladeeinrichtung wird mit einem gesonderten Zähler in der Hausinstallation abgerechnet. Die Kosten können durch die Rechnung des Energieversorgers eindeutig zugeordnet werden und können der Arbeitnehmerin oder dem Arbeitnehmer nach dem Erhalt der Rechnung rückerstattet werden. Der notwendige zusätzliche Zähler kann alternativ auch direkt vom Arbeitgeber gestellt sein. Dann entfällt eine Rückerstattung, da die Kosten direkt zwischen Energieversorger und Arbeitgeber abgerechnet werden. HINWEIS: Diese Lösung ist sehr aufwendig in der Installation, da ein weiterer Stromkreis mit eigener Zählung aufgebaut werden muss.



# Infrastruktur

## Dienstwagenabrechnung



### Lösung 3: Kilowattstundengenaue Erstattung durch elektronischen Ladereport

Die beiden Ladestationen AMTRON® Charge Control und AMTRON® Professional bieten mit dem kostenlosen MENNEKES Webinterface eine komfortable Lösung für eine kilowattstundengenaue Rückerstattung der aufgelaufenen Kosten.

Die Arbeitnehmerin bzw. der Arbeitnehmer kann die Energiemengen, die für das Aufladen des Firmenfahrzeugs verbraucht wurden, an dem in der Ladeeinrichtung integrierten MID-zertifizierten Zähler ablesen und mit dem Webinterface auch als elektronischen Ladereport gegenüber dem Arbeitgeber nachweisen. In Verbindung mit den bekannten Stromkosten der Arbeitnehmerin bzw. des Arbeitnehmers (z. B. durch einmaliges Einreichen des Stromvertrags bzw. erneutes Einreichen bei Änderung) kann die Buchhaltung des Arbeitgebers die Rückerstattung vornehmen. Diese Lösung erfordert keine zusätzlichen Stromkreise oder Abrechnungsservices mit laufenden Kosten. Die Voraussetzungen, Abrechnungszeiträume und die Vorgehensweise werden zwischen Arbeitgeber und seiner Belegschaft in der unternehmensinternen Dienstwagenrichtlinie festgehalten.

### Lösung 4: Kilowattstundengenaue Erstattung mit eichrechtskonformen Ladestationen

AMTRON® Professional (+)-Ladestationen von MENNEKES bieten eine eichrechtskonforme Erfassung der Messdaten und ermöglichen so einen darauf basierenden professionellen Betrieb der Ladeinfrastruktur, sofern der Arbeitgeber auf diese Weise nachvollziehbare und rückverfolgbare Einzelwerte verlangt. Bei Nutzung eines eichrechtskonformen Gesamtsystems kann die Erstattung nach den jeweils für den Ladevorgang verbrauchten Kilowattstunden erfolgen. Die Messwerte werden der Arbeitnehmerin oder dem Arbeitnehmer angezeigt und extern im eMobility-Backend, z. B. einer Cloud, gespeichert. Dieses liefert signierte Messdatensätze über die einzelnen Ladevorgänge, welche nachträglich mittels Transparenzsoftware auf die Richtigkeit überprüft werden können. Alle AMTRON® Professional (+)-Geräte unterstützen eine Anbindung an das eMobility-Backend externer Dienstleister via OCPP, um diese Services zu ermöglichen.

#### Coming soon:

AMTRON® Professional (+)-Ladestationen können auch als ativo-Variante geliefert werden. Der Abrechnungsservice MENNEKES ativo bietet dann die komfortabelste Lösung einer Dienstwagenabrechnung auf Basis der eichrechtskonformen Ladestationen. Der Arbeitgeber bekommt automatisiert die Informationen zu den Ladevorgängen des Arbeitnehmers der Arbeitnehmerin übermittelt und kann die Rückerstattung der Kosten auslösen.



MENNEKES



# V. Online-Services

## Auf [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility)

### Kundenlösung konfigurieren

Mithilfe des MENNEKES Onlinekonfigurators können Installateure und kaufmännische Planer in wenigen Schritten kundenspezifische Lösungen inkl. passendem Zubehör konfigurieren.

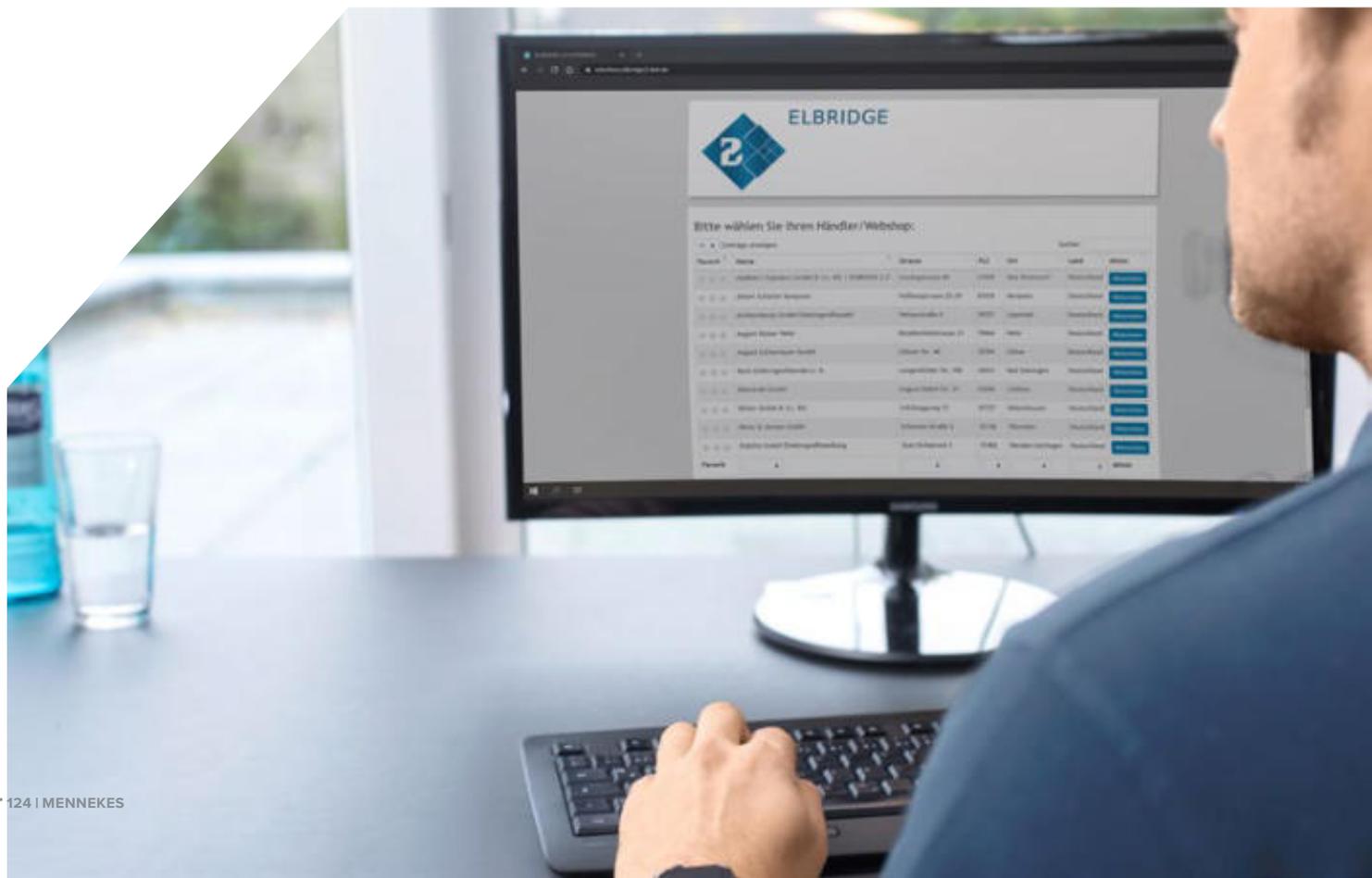
Der Lösungsfinder bietet Konfigurationsmöglichkeiten für die wichtigsten Zielgruppen aus dem privaten, halböffentlichen und öffentlichen Umfeld. Er umfasst das gesamte eMobility-Portfolio von MENNEKES und liefert relevante Informationen und Erläuterungen zu den einzelnen Produkten und ihren Eigenschaften. Sie finden den Lösungsfinder unter [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility).



### Einfache Online-Bestellung im Großhandel

Um Bestellprozesse zu optimieren, können die Konfigurationsergebnisse direkt zur Bestellbearbeitung an einen Elektrogroßhändler nach Wahl weitergeleitet werden.

MENNEKES bietet diesen Service exklusiv im Elektromobilitätsumfeld und setzt dabei auf die Elbridge-Datenschnittstelle, die auch von vielen Großhändlern verwendet wird.





# Online-Services

## Auf [www.mennekes.de/emobility](http://www.mennekes.de/emobility)

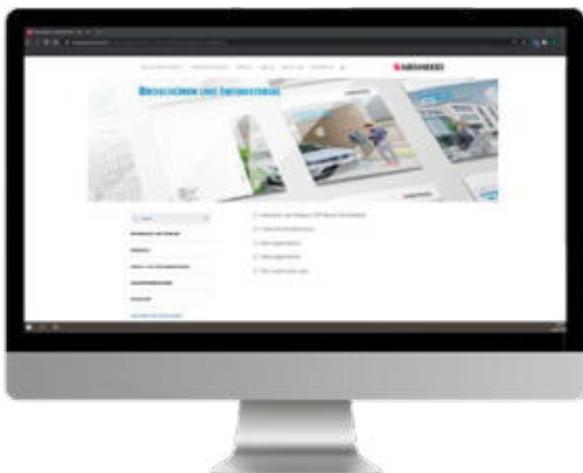
### Dokumente für Installateure und Planer

Auf [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility) finden Installateure und Planer wichtige und nützliche Dokumente und Vorlagen. Dort finden Sie nicht nur aktuelle Broschüren, sondern auch Checklisten und Prüfprotokolle für die tägliche Arbeit.

### Checkliste zur Standortvorbereitung

Um eine kundenspezifische Ladeinfrastruktur empfehlen, vorbereiten und planen zu können, steht eine umfangreiche Checkliste zur Verfügung. Dort werden die wichtigsten Aspekte bedacht und abgefragt, die im Vorfeld betrachtet werden sollten.

Die Checkliste finden Sie im Anhang dieses Dokuments und sie steht auch als interaktive (beschreibbare) Variante online auf [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility) zur Verfügung.



# Online-Services

## Auf [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility)

### Technische Erklärvideos

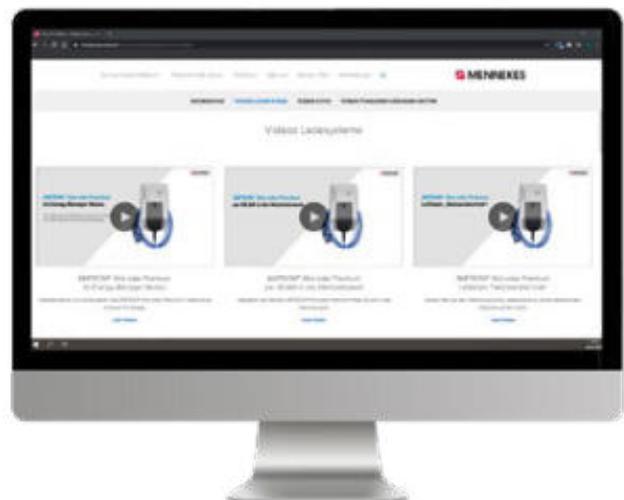
Auf dem MENNEKES Onlineportal [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility) stehen technische Erklärvideos zur Verfügung, die technische Sachverhalte verständlich erläutern.

Die Videos sind auch auf unserem [MENNEKES YouTube-Kanal](#) hinterlegt, um möglichst viele eMobility-Interessierte mit für sie relevanten Themen erreichen zu können.



### Technische Hilfsvideos

Um Partnern und Installateuren Hilfestellungen im Umgang mit MENNEKES Ladesystemen und der MENNEKES ativo-Abrechnungsdienstleistung zu bieten, wurden How-to-Videos aufbereitet. Auch diese Videos sind bei YouTube sowie auf [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility) hinterlegt.



# Online-Services

## Auf [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility)

### Einfache Produktsuche im Onlineportfolio

Das umfangreiche MENNEKES Portfolio umfasst Wallboxen und Ladesäulen inklusive eines umfangreichen Zubehörs – vom Ladekabel über Standsäulen und Fundamentlösungen bis hin zu Prüfboxen. Das Onlineportfolio wird tagesaktuell gepflegt und bietet eine Übersicht über das gesamte Programm. Zur vereinfachten Suche gibt es auf [www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility) etliche Filterfunktionen, um Suche und Handhabung zu vereinfachen.

### Wichtige Dokumente für jedes Produkt

Zu jedem Artikel werden im Onlineportfolio umfangreiche Daten angeboten: Datenblätter, Bedienungsanleitungen, Ausschreibungstexte und alle weiteren relevanten Informationen können auch über eine simple Artikelnummernsuche in wenigen Schritten gefunden werden.



# VI. Stichwortverzeichnis und Anhang

## Stichwortverzeichnis

- A**
- Abrechnung
    - Abrechnung mit der chargecloud 84
    - Abrechnungsdienstleistung MENNEKES ativo 94
  - Aufstellungsorte 30
  - Authentifizierung 100
- B**
- Backend 85
  - Bedienung 100
  - Betriebssicherheit 59
  - Blackoutschutz 65
  - Blitzstrom- und Überspannungsschutz
    - außen 44
    - innen 46
  - Brandschutz 28
- C**
- chargecloud 84–93
  - Checklisten
    - Dokumente für Installateure und Planer 125
    - Standortbesichtigung 130
- D**
- Dienstwagenabrechnung 120–122
  - Direct Payment 90
- E**
- Eichrecht, Eichrechtskonformität 74–76
  - Elektroinstallation 40
  - Ergonomie 100
- F**
- Fahrzeugkommunikation 16
  - Fehlerstromschutz 40
  - Förderrichtlinie 18, 80
  - Förderung 78
  - Fundamentlösung von
    - Langmatz 38
    - MENNEKES 35
    - Retention System 37
- G**
- Garagenverordnung 24, 99
  - Grundinstallation 27
- I**
- In Cable Control and Protection Device, IC-CPD 9
  - ISO 15118 17
- K**
- Konfigurator 124
- L**
- Ladebetriebsarten 8–12
  - Ladekabel 99
  - Ladesäulenmanagement 84
  - Ladesäulenverordnung, LSV 18, 100
  - Lastmanagement
    - Downgrade-Eingang 64
    - dynamisches 65–73
    - Einbindung einer PV-Anlage 73
    - Kombination mit EMS-Systemen 71
    - statisches 62
    - Verwendung des Downgrade-Eingangs am Siemens-Zähler 70
- M**
- MENNEKES ativo 94–97
  - Mode 1-Ladung 8
  - Mode 2-Ladung 9
  - Mode 3-Ladung
    - allgemeine Hinweise 10
    - im halböffentlichen und öffentlichen Bereich 13
    - im Privatbereich 13
    - Vorteile gegenüber Mode 2 10
  - Monitoring 84
- N**
- Netzanschluss 50
  - Normung und Standardisierung 21–23
- O**
- Open Charge Point Protocol, OCPP 72

# VI. Stichwortverzeichnis und Anhang

## Stichwortverzeichnis

### P

Physikalisch-technische Bundesanstalt, PTB 89  
Plug and Charge, PnC 17  
Prüfung (von Ladeinfrastruktur) 104–109

### Q

Qualitätspartner 5

### R

Roaming-Schnittstellen 92

### S

S.A.F.E.-Transparenzsoftware 74, 89  
Schulungen  
    Schulungsprogramm 6  
    Termine und Buchungen 4  
Sicherheit  
    Datenschutz & Datensicherheit 99  
    Ladekabel 99  
Solarladen 110–115  
Spitzenlastvermeidung 59

### T

Transparenzsoftware 74, 89

### V

Vernetzung  
    Ladepunktanbindung via lokales Internet 57  
    Ladepunktanbindung via SIM-Karte an ein Backend 56  
Versorgungsplanung 50

### W

Wallbox 31  
Weiterbildung 4–7

# CHECKLISTE STANDORTBESICHTIGUNG

INTELLIGENTE EMOBILITY-LADELÖSUNGEN VON MENNEKES



# 1. Allgemeine Fragen zur Vorbereitung

## 1.1 Auftraggeber

Name / Firmierung Auftraggeber	
Straße	
PLZ, Ort	
Name Ansprechpartner	
Position Ansprechpartner	
Telefon/mobil Ansprechpartner	
E-Mail Ansprechpartner	
Projekt-Nummer Auftraggeber	



Die Checkliste soll Ihnen helfen, die fachgerechte Errichtung und Inbetriebnahme vorzubereiten und zu planen. Die Liste steht Ihnen auch einzeln in digitaler Form zur Verfügung. Einfach QR-Code einscannen oder diesem Link folgen. Die PDF ist beschreibbar und kann abgespeichert werden.

# 1. Allgemeine Fragen zur Vorbereitung

## 1.2 Auftragnehmer

Name / Firmierung Auftragnehmer	
Straße	
PLZ, Ort	
Name Ansprechpartner	
Position Ansprechpartner	
Telefon/mobil Ansprechpartner	
E-Mail Ansprechpartner	
Projekt-Nummer Auftragnehmer	

# 2. Fragen zum Mobilitätskonzept

## 2.1 Fahrzeuge

Marke(n) und Fahrzeugtyp(en) bekannt, die geladen werden soll(en)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
	Falls ja: Welche Fahrzeuge sollen geladen werden?	
Welche Stand- und Fahrzeiten liegen vor?		
Wie werden die Fahrzeuge genutzt?	<input type="checkbox"/> Flotten- und Poolfahrzeuge	<input type="checkbox"/> Privatfahrzeuge
	<input type="checkbox"/> Besucher und Kunden	<input type="checkbox"/> Firmenfahrzeuge mit privater Nutzung
Werden die Fahrzeuge regional oder überregional genutzt?	<input type="checkbox"/> regional	<input type="checkbox"/> überregional
Welche Standplatzgröße wird für die Fahrzeuge benötigt?		
Möchten Sie „Plug & Charge“-Funktionalitäten nutzen?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

# 3. Fragen zum Standort

## 3.1 Allgemeine Informationen

<b>Um was für ein Objekt handelt es sich?</b>	<input type="checkbox"/> Neubau	<input type="checkbox"/> Bestandsgebäude
<b>Wo sollen die Ladesysteme errichtet werden?</b>		
<b>Ist ein Bauplan oder eine Zeichnung vorhanden?</b>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
<b>Welche Montageart soll vorgenommen werden?</b>	<input type="checkbox"/> Bodenmontage	<input type="checkbox"/> Wandmontage
<b>Ist ein ebener und tragfähiger Montageuntergrund vorhanden?</b>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
	Anmerkung:	
<b>Liegen die Kontaktdaten vom Energieversorger vor?</b>	Name	
	Straße	
	PLZ, Ort	
	Telefon/mobil	
	E-Mail	
<b>Falls erforderlich: Liegen die Kontaktdaten vom Netzbetreiber vor?</b>	Name	
	Straße	
	PLZ, Ort	
	Telefon/mobil	
	E-Mail	

# 3. Fragen zum Standort

## 3.1 Allgemeine Informationen

<b>Sind bereits Ladesysteme am Standort vorhanden?</b>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
<b>Falls bereits Ladesysteme vorhanden sind: Um welche handelt es sich?</b>	Hersteller	
	Artikelnummer/ Typbezeichnung	
<b>Können Fördermittel für das Projekt beantragt werden?</b>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
	Falls ja: Welche?	

# 3. Fragen zum Standort

## 3.2 Ladepunkte

Wie viele Ladepunkte sollen errichtet werden?		
Gewünschte Ladesysteme	<input type="checkbox"/> Wallbox	<input type="checkbox"/> Ladesäule
Anzahl der benötigten Ladepunkte je Ladesystem?	Wallbox	
	Ladesäule	
Wie soll die Authorisierung geregelt sein?	<input type="checkbox"/> Backend/Fernzugriff	<input type="checkbox"/> RFID
	<input type="checkbox"/> QR-Code (Ad-hoc Zugang)	<input type="checkbox"/> App
	<input type="checkbox"/> Freier Zugang	
	Anmerkung:	
Soll bei einem Arbeitnehmer (z. B. Dienstwagenfahrer) auch am Wohnort eine Lademöglichkeit geschaffen werden?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

# 3. Fragen zum Standort

## 3.3 Aufstellungsort

Wurden die landesspezifischen Garagen- und Bauordnungsvorgaben erfüllt?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Werden Fundamentlösungen benötigt?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Steht genug Platz für die geplanten Ladepunkte zur Verfügung?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Müssen Wandbrüche vorgenommen werden?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Können die Ladestationen anfahrtschützt errichtet werden?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Sind die Ladeplätze markiert, beschildert und ausgeleuchtet?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

# 3. Fragen zum Standort

## 3.4 Elektroinstallation

Wurden die Empfehlungen zur Grundinstallation gemäß DIN 18015-1 berücksichtigt?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Ist die Lage der zur Verfügung stehenden Netzanschlüsse bekannt?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Ist die vorhandene Netzanschlusskapazität ausreichend?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Welcher Netzanschluss ist vorhanden?	<input type="checkbox"/> TNS	<input type="checkbox"/> TNC
	<input type="checkbox"/> TNC-S	<input type="checkbox"/> TT
	<input type="checkbox"/> IT	
Wie groß ist die vorhandene Netzspannung?		
Wie groß ist die Anschlussleistung (gemäß Stromliefervertrag)?		
Wie groß ist die Hauptsicherung?		
Wie hoch ist der aktuelle Verbrauch (A)?		
Ist eine Lastmessung erforderlich?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
	Falls ja: Wer ist für die Lastmessung verantwortlich?	
Ist eine Beantragung der Leistungserhöhung beim Netzbetreiber erforderlich?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

# 3. Fragen zum Standort

## 3.4 Elektroinstallation

Sind ausreichend Abgänge in der Niederspannungsunterverteilung (NSUV) vorhanden?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Kann die NSUV erweitert werden oder muss eine neue NSUV installiert werden?	<input type="checkbox"/> Erweiterung	<input type="checkbox"/> Neuinstallation
Gibt es Vorgaben seitens der Energieversorger/Netzbetreiber?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
	Wenn ja: Welche?	
Sind geeignete Vorkehrungen zum Fehlerstromschutz vorgenommen?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Sind geeignete Vorkehrungen zum Blitzstrom- und Überspannungsschutz vorgenommen?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Ist ein Lastmanagement vorgesehen?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Wird eine Messung des Einspeisepunkts für dynamisches Lastmanagement benötigt?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Ist eine Integration der Ladesysteme in die Gebäudetechnik geplant?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
	Falls ja:	
	<input type="checkbox"/> PV-Anlage	System:
	<input type="checkbox"/> Gebäudeenergiemanagement	System:
	<input type="checkbox"/> Netzwerkanbindung	System:
<input type="checkbox"/> Energie-Management-System	System:	

## 3. Fragen zum Standort

### 3.4 Elektroinstallation

Sind die erforderlichen, separaten Zuleitungen zu den Ladesystemen vorhanden?	<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein		
	<p>Falls ja: Schaltplan bitte dem Dokument anhängen oder Skizze anfertigen.</p> <p>Falls nein: Bitte eine Skizze über festgelegtem Leitungsweg dem Dokument anhängen oder alternativ die Ist-Leitungswege im vorhandenen Lageplan einzeichnen.</p> <p>Anmerkung:</p>				
Sind Kabeltyp und Querschnitt geprüft worden?	Kabeltyp:				
	<input type="checkbox"/> in Ordnung		<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung		
Dokumentation Kabelweg: Sind die Zuleitungen zu den Ladesystemen dokumentiert?	Teilstrecke	1	2	3	4
	Länge Kabelweg [m]				
	Verlegeart				
	Kabeltyp				
	Anzahl/Art Wanddurchbrüche				
	Anmerkung				

## 3. Fragen zum Standort

### 3.5 Brandschutz

Wurden die Vorschriften zum Brandschutz mit den örtlichen Behörden und Feuerwehren geklärt?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
---	-----------------------------	-------------------------------

## 4. Fragen zur Verwaltung & Abrechnung

### 4.1 Eichrechtskonformität

Soll die Ladeinfrastruktur eichrechtskonform sein?

Ja

Nein

## 4. Fragen zur Verwaltung & Abrechnung

### 4.2 Verwaltung

Soll die Ladeinfrastruktur zentral über ein Backend verwaltet werden?

Ja

Nein

Falls ja: Welche Anforderungen an das Backend bestehen?

## 4. Fragen zur Verwaltung & Abrechnung

### 4.3 Abrechnung

Möchte der Auftraggeber den geladenen Strom selber abrechnen?

Ja

Nein

Möchte der Auftraggeber den geladenen Strom von einem Dienstleister abrechnen lassen?

Ja

Nein

Soll für Dienstwagenfahrer eine Möglichkeit gegeben sein, geladenen Strom mit dem Arbeitgeber abzurechnen?

Ja

Nein

# 5. Fragen zur Infrastruktur

## 5.1 Vernetzung

<b>Ist eine Vernetzung der Ladesysteme untereinander gewünscht oder erforderlich?</b>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
<b>Ist eine Anbindung der Ladesysteme ans Firmennetzwerk gewünscht?</b>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
<b>Ist die Zuleitung für die Vernetzung der Ladesysteme in der erforderlichen Topologie verlegt?</b>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein





**MENNEKES**

Elektrotechnik GmbH & Co. KG

Aloys-Mennekes-Straße 1  
57399 KIRCHHUNDEM  
GERMANY

Phone: +49 2723 41-1

Fax: +49 2723 41-214

[www.MENNEKES.de/emobility](http://www.MENNEKES.de/emobility)

1047200DS 2T 09.22 K

Änderungen vorbehalten.

Für Druckfehler keine Haftung.