

Elektromobilität



Schweiz

Ladesysteme.
Ladekabel.
Grundlagenwissen.



Ferratec AG

Grossmattstrasse 19
8964 Rudolfstetten

Tel. 0 56 649 / 21-21
Fax 0 56 649 / 21-41
emobility@ferratec.ch
www.ferratec.ch

Vertriebsteam Schweiz

Verkaufsleitung	Produktmanagement	Technischer Support	
Roger Weber Tel. 056 649 21 52 Fax 056 649 21 41 roger.weber@ferratec.ch	Dario Rigo Tel. 056 649 21 10 Fax 056 649 21 41 dario.rigo@ferratec.ch	Alessandro Anania Tel. 056 649 21 27 Fax 056 649 21 41 alessandro.anania@ferratec.ch	Benjamin Baumgartner Tel. 056 649 21 29 Fax 056 649 21 41 benjamin.baumgartner@ferratec.ch

Grossisten mit Kompetenz im Bereich Ladeinfrastruktur für Elektromobilität

Otto Fischer AG	Aargauerstrasse 2 Postfach 8010 Zürich	Tel. 044 276 76 76 Fax 044 276 76 86	www.ottofischer.ch admin@ofag.ch
Elektro-Material AG	Heinrichstrasse 200 8005 Zürich	Tel. 044 278 11 11 Fax 044 278 11 91	www.elektro-material.ch info@elektro-material.ch
Winterhalter + Fenner AG	Hertistrasse 31 8304 Wallisellen	Tel. 044 839 57 11 Fax 044 839 57 57	www.w-f.ch verkauf_wa@w-f.ch

Lieferung über Ihren VES-Grossisten

Differenzierung der Einsatzbereiche

Anschlussfertige Ladesysteme.

Je nach Einsatzgebiet müssen die Ladestationen unterschiedliche Anforderungen erfüllen. Generell werden zwei Kategorien unterschieden:

- Ladestationen für den privaten und halb-öffentlichen Bereich
- Ladestationen für den öffentlichen Bereich

Ladestationen für den privaten und halb-öffentlichen Bereich

Hierzu gehören alle Ladestationen, die an das lokale Netz – also der Bereich hinter dem Zähler des Energieversorgers – angeschlossen werden. Das sind:

- Alle Ladestationen im privaten Bereich, zum Beispiel in der Garage, im Carport oder auf Stellplätzen am Haus.
- Ladestationen auf Firmenparkplätzen, in privaten Parkhäusern und auf privat bewirtschafteten Parkplätzen, zum Beispiel in Einkaufszentren oder Hotels.

Die Ladestationen für den privaten und halb-öffentlichen Bereich sind anschlussfertig vorverdrahtet und nach der Installation am lokalen Netzanschluss sowie der Inbetriebnahme durch den Elektrofachmann sofort betriebsbereit. Diese Ladestationen eignen sich hervorragend zur Vermarktung über den dreistufigen Vertrieb.

In diesen Bereichen werden Ladestationen als Wand-Ladestationen oder als Ladesäulen eingesetzt, die je nach Bedarf über unterschiedliche Autorisierungsmöglichkeiten verfügen. So wird sichergestellt, dass nur berechnete Personen ihr Fahrzeug laden können.



Kundenspezifische Ladesysteme für Energieversorger.

Ladestationen für den öffentlichen Bereich

Ladestationen für den öffentlichen Bereich werden von Energieversorgern und Netzbetreibern im öffentlichen Parkraum, also zum Beispiel auf öffentlichen Parkplätzen, an Flughäfen oder Bahnhöfen, errichtet. Die Ladestationen können

die bezogene Energie zwischen Energieversorger, Netzbetreiber und Kunden erfassen. Alle in diesem Bereich eingesetzten Produktlösungen werden kundenindividuell projektiert sowie parametrisiert. Ladestationen für den

öffentlichen Netzanschluss verfügen ausserdem über eine Schnittstelle zu spezieller Software, die für jeden Kunden anders aussehen kann. Deshalb ist hier der direkte Dialog zwischen Hersteller und Betreiber erforderlich.



Sie interessieren sich für Ladelösungen für den öffentlichen Bereich? Dann wenden Sie sich an Ihren MENNEKES Ansprechpartner.

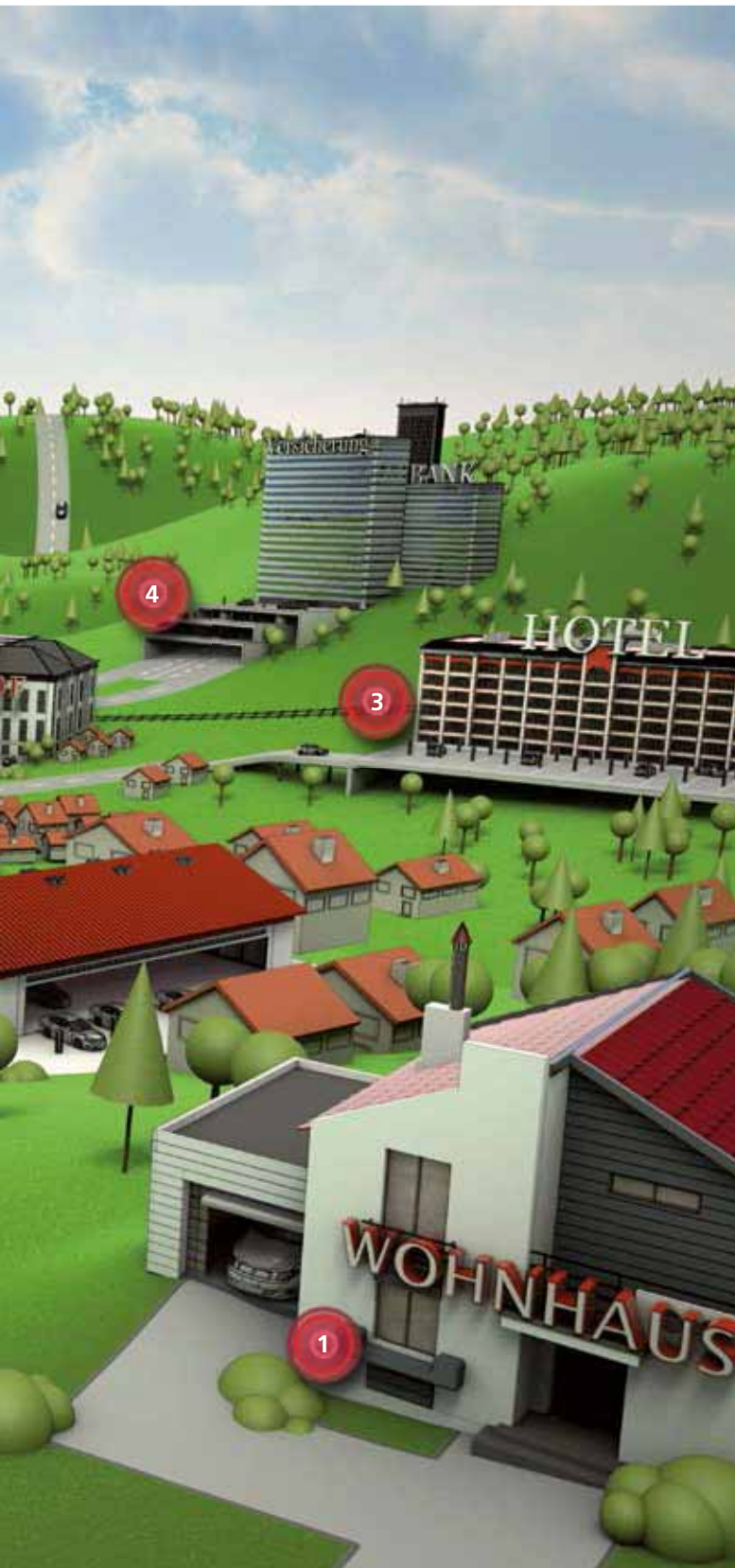
Differenzierte Anforderungen an Ladestationen

	Autorisierung	Abrechnung	Steuerbar	Diskriminierungsfrei	Sicherheit	Steckdose Typ 2	Verschiedene Tarife	Bidirektionales Laden
Öffentlich	+	+	+	+	+	+	o	-
Halb-öffentlich	o	o	o	o	+	+	o	+
Privat	-	-	o	-	+	+	+	+

+ Ja - Nein o Optional

Einsatzbereiche





Privater und halb-öffentlicher Bereich

Alle hier eingesetzten Produktlösungen sind anschlussfertig vorverdrahtet und nach der Installation am lokalen Netzanschluss sowie der Inbetriebnahme durch den Elektrofachmann sofort betriebsbereit. Diese Ladestationen eignen sich hervorragend zur Vermarktung über den dreistufigen Vertrieb zum Beispiel in folgenden Einsatzbereichen:

- 1 Ein- / Mehrfamilienhäuser
- 2 Autohäuser mit Werkstatt
- 3 Hotels
- 4 Banken / Versicherungen
- 5 Einkaufs-Zentren
- 6 Möbelhäuser
- 7 Restaurants / Gastronomie
- 8 Industrie / Produzierendes Gewerbe

Öffentlicher Bereich

Alle hier eingesetzten Produktlösungen werden kundenindividuell projektiert sowie parametrierbar und verfügen darüber hinaus über eine Schnittstelle zu spezieller Software, die für jeden Betreiber anders aussehen kann. Diese Ladestationen werden von Energieversorgern und Netzbetreibern im öffentlichen Parkraum errichtet und die Projektierung erfordert einen direkten Dialog zwischen Hersteller und Betreiber. Wenn Sie sich für Ladelösungen für den öffentlichen Bereich interessieren, wenden Sie sich bitte an Ihren MENNEKES Ansprechpartner auf den Seiten 3 und 4.

- 9 Öffentliche Strassen
- 10 Bahnhöfe
- 11 Flughäfen

Weltweit 3 Systeme

Eine Norm.
Drei Systeme.

Drei Systeme weltweit

Weltweit sind drei verschiedene Steckvorrichtungssysteme für den Anschluss von Elektrofahrzeugen in der IEC 62196-2 genormt, die untereinander nicht kompatibel sind.

Grundsätzlich erfüllen alle drei genormten Systeme die hohen Sicherheitsanforderungen für den Verbraucher. Die Spannung wird erst dann zugeschaltet, wenn das System erkannt hat, dass die Stecker fahrzeug- und infrastrukturseitig vollständig eingesteckt wurden, dass die Stecker verriegelt sind und dass die Schutzleiterverbindung korrekt ist. Solange eine dieser Bedingungen nicht erfüllt ist, sind die Kontakte spannungsfrei.

Dieses umfassende Sicherheitssystem macht zusätzliche mechanische Schutzrichtungen wie einen Berührungsschutz über die Fingersicherheit hinaus für die Kontakte überflüssig. Da in der IEC 62196-2 also drei Systeme weltweit

zugelassen sind, sollten sich Länder respektive Regionen für möglichst eines dieser Systeme entscheiden.

Typ 1

Hier handelt es sich um einen in Japan entwickelten Einphasen-Ladestecker ausschliesslich für den fahrzeugseitigen Ladeanschluss. Die maximale Ladeleistung beträgt 7,4 kW bei 230 V AC. Typ 1 bietet für die dreiphasigen europäischen Netze zu wenig Möglichkeiten.

Typ 2

Der von MENNEKES in Deutschland entwickelte EU-Ladestecker Typ 2 beherrscht alle relevanten

Leistungsklassen weltweit: von der einphasigen Wechselspannung im privaten Haushalt bis zum leistungsstarken dreiphasigen Anschluss mit 63 A. Mit ihm können bei einer Anschlussspannung von 230 V einphasig bzw. 400 V dreiphasig Ladeleistungen von 3,7 kW bis 43,5 kW übertragen werden – bei identischer Steckergeometrie, die nicht grösser ist als ein herkömmlicher 16 A CEE-Stecker. Typ 2 ist auch die Basis für das „Combined Charging System“ zum DC-Laden. Typ 2 Steckvorrichtungen können sowohl auf der Fahrzeug- als auch auf der Infrastrukturseite eingesetzt werden. Aufgrund der umfassenden elektronischen Sicherheitsarchitektur verzichtet Typ 2

auf einen mechanischen Berührungsschutz in Ladestecker und -kupplung. Dadurch sind Ladesteckvorrichtungen Typ 2 langlebig, robust und wartungsfrei.

Typ 3

Diese Variante wurde in Italien entwickelt. Sie eignet sich bei einer Anschlussspannung von 230 V einphasig bzw. 400 V dreiphasig für Ladeleistungen von 3,7 kW bis 43,5 kW. Allerdings sind für die unterschiedlichen Leistungsstufen drei verschiedene Steckergeometrien erforderlich, die nicht miteinander kompatibel sind. Das System verfügt über einen filigranen mechanischen Berührungsschutz zu den Kontakten.

In der IEC 62196-2 genormte Systeme

Typ 1	Typ 2	Typ 3
		
eine Geometrie	eine Geometrie	drei verschiedene Geometrien
Einsatz nur fahrzeugseitig	Einsatz fahrzeugseitig und netzseitig	Einsatz nur netzseitig
Ladeleistung bis 7,4 kW Ladestrom bis 32 A einphasig	Ladeleistung bis 43,5 kW Ladestrom bis 63 A ein- bis dreiphasig	Ladeleistung bis 43,5 kW Ladestrom bis 63 A ein-, zwei- und dreiphasig

Für den europäischen Markt nicht relevant, da Typ 1 für die dreiphasigen europäischen Netze zu wenig Möglichkeiten bietet.

Aufgrund der überzeugenden technischen Lösung vom Europäischen Parlament im April 2014 als EU-Standard verabschiedet.

Teilweise in Frankreich und Italien eingesetzt aufgrund des zusätzlichen Berührungsschutzes durch einen Shutter.

Europa hat sich für Typ 2 entschieden

Typ 2 zur gemeinsamen Norm für ganz Europa definiert.

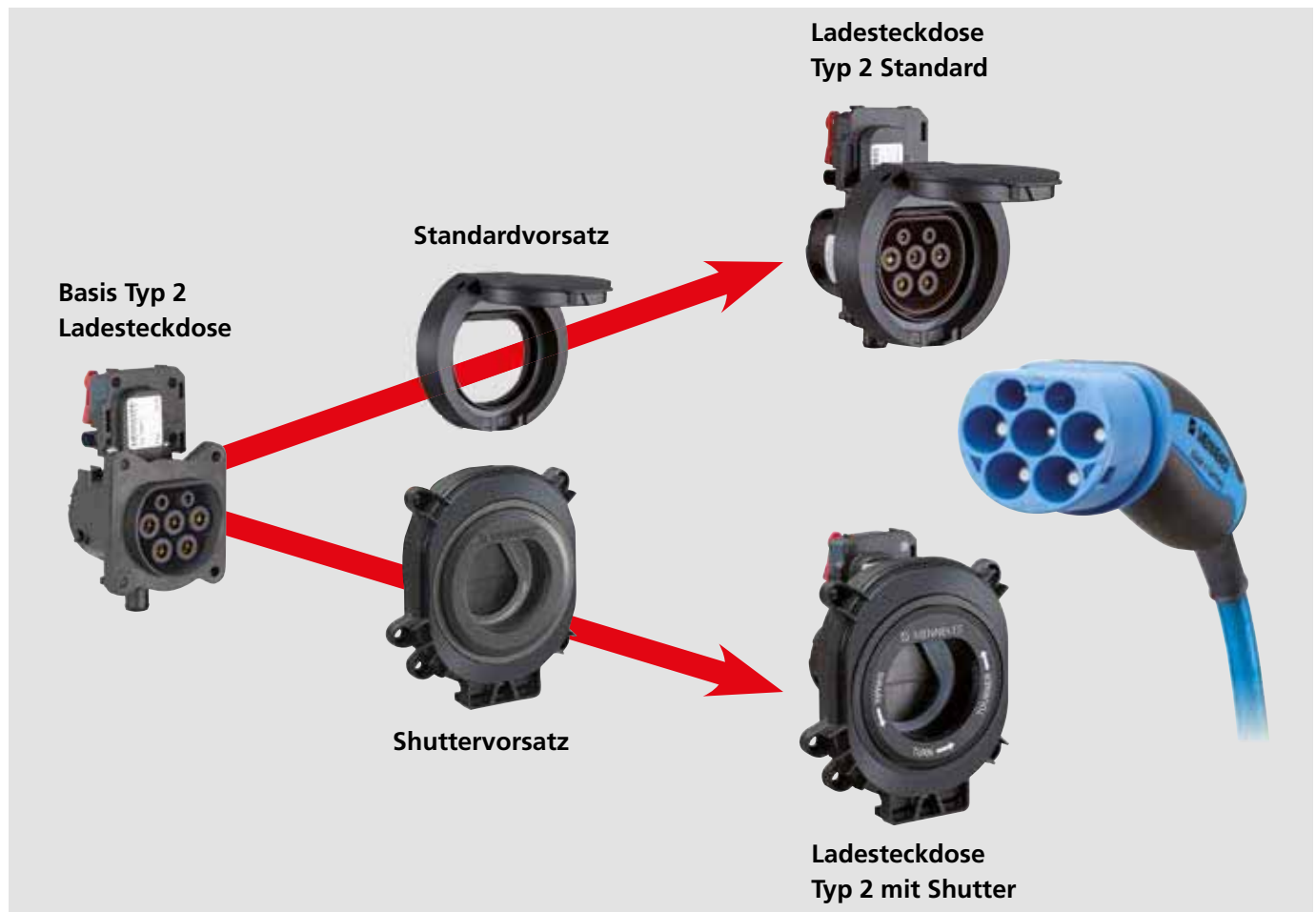
Lösung für ganz Europa

Ladesteckvorrichtungen benötigen auf Grund der eingesetzten Kommunikations- und Sicherheitseinrichtungen keinen Shutter. In manchen europäischen Ländern werden aber nationale Vorschriften für Haushaltssteckvorrichtungen mit der Forderung nach dem Schutzgrad IP XXD auf diese Ladesteckvorrichtungen für das Laden von Elektrofahrzeugen übertragen.

Um den Gewohnheiten in diesen Ländern trotzdem nachzukommen, hat MENNEKES ein Add On zum Typ 2 entwickelt. Dadurch ist ein modulares System entstanden, welches es ermöglicht, die Typ 2 Steckdose mit einem Shutter auszustatten. In Ländern ohne diese Anforderungen lässt man den Shutter einfach weg. Damit ist der Typ 2 eine Lösung für ganz Europa.

Europa wählt Typ 2

Die EU-Kommission in Brüssel hat im Februar 2013 den in Deutschland von MENNEKES entwickelten Typ 2 für den Ladeanschluss von Elektrofahrzeugen zur gemeinsamen Norm für ganz Europa vorgeschlagen. Im April 2014 hat das EU-Parlament diesen Gesetzentwurf verabschiedet. Somit ist Typ 2 der Standard für Ladesteckvorrichtungen in ganz Europa.



Das System für Europa

Typ 2 mit und ohne Shutter.

Typ 2 erfüllt die Wünsche aller Marktteilnehmer in ganz Europa



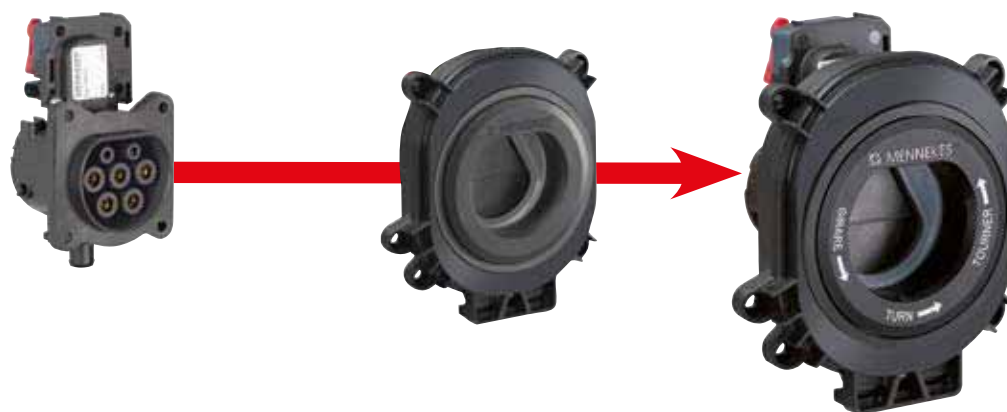
Steckdose Typ 2 ohne Shutter für die meisten europäischen Länder



Die Steckdose Typ 2 erfüllt die Anforderungen an den Berührungsschutz IP XXB und entspricht damit in vollem Umfang der IEC 62196-2.

Sie kann individuell in Ladestationen eingebaut werden. Mit Klappdeckel wird der Schutzgrad IP 54 gegen das Eindringen von Spritzwasser und als Staubschutz erreicht.

Steckdose Typ 2 mit Shutter berücksichtigt Länder-Gewohnheiten



Ladesteckdosen Typ 2 mit und ohne Shutter sind uneingeschränkt kompatibel und können mit dem gleichen Ladekabel benutzt werden. Über die generellen Vorteile der Typ 2 Steckvorrichtungen hinaus bietet die Ladesteckdose Typ 2 mit Shutter folgende Vorteile:

- Berührungsschutz gemäß IP XXD (Schutz gegen das Eindringen von Draht mit $\varnothing > 1 \text{ mm}$) und Spritzwasserschutz IP 44 in einem.
- Kompatibel zu allen Typ 2 Ladesteckern nach IEC 62196-2.
- Einhandbedienung.
- Shutter schliesst automatisch beim Ziehen des Steckers.

Vorteile Typ 2 Ladesteckvorrichtungen

Kompakt.
Universell.
Zukunftsfähig.

Ein Ladeanschluss für alle Ladearten und eine äusserst kompakte, einheitliche Bauform für alle Ladeleistungen.
Je nach Belegung der Leistungskontakte kann die Ladesteckvorrichtung Typ 2 für AC-Ladung nach IEC 62196 oder für DC-Ladung genutzt werden.



Kontaktbelegung für AC-Ladung

Typ 2 wurde von MENNEKES entwickelt

Als Innovationsführer für Industriesteckvorrichtungen hatte MENNEKES den Normentwurf für den Ladestecker Typ 2 bereits im Frühjahr 2009 bei der IEC eingereicht. Im November 2011 wurde der Typ 2 weltweit als Ladesteckvorrichtung für Elektrofahrzeuge und Ladeinfrastruktur festgeschrieben. Er war auch die Basis für die Einigung der europäischen Energieversorgungsunternehmen und Automobilhersteller auf die grundsätzlichen Eckpunkte für den Ladeanschluss von Elektrofahrzeugen. Anfang 2013 wurde von der EU-Kommission

der Typ 2 Ladestecker von MENNEKES als Standard für ganz Europa vorgeschlagen und 2014 für ganz Europa definiert. Typ 2 Ladesteckvorrichtungen von MENNEKES erfüllen folgende Anforderungen:

- Sie sind geeignet für einphasige bis dreiphasige Anschlüsse und Ladeströme von 13 A bis 63 A.
- Sie sind geeignet für DC-Low-Ladung mit Ladeströmen bis 80 A.
- Die Datenkommunikation wird über den „control pilot“ und „proximity“ Kontakt gewährleistet.

Praxiserprobt

MENNEKES Ladesteckvorrichtungen Typ 2 wurden bereits in vielen Pilotprojekten eingesetzt und haben ihre Praxistauglichkeit unter allen Bedingungen bewiesen. Sie sind bereits an über 30.000 Ladepunkten im Einsatz.

Bidirektionale Energieübertragung

Die von MENNEKES entwickelten Ladesteckvorrichtungen sind bereits für zukünftige Anforderungen konzipiert. Dazu gehört auch die noch nicht in der Norm festgelegte bidirektionale Energieübertragung: Die Energie kann dann sowohl vom Stromnetz in den Fahrzeugakku übertragen als auch aus dem Fahrzeugakku ins Stromnetz eingespeist werden.

Beispiele für Ladeleistungen

AC-Ladung nach IEC 62196-2:2011

mit Typ 2		
AC	230 V	400 V
13 A	3,0 kW	9,0 kW
16 A	3,7 kW	11,0 kW
20 A		13,8 kW
32 A		22,0 kW
63 A		43,5 kW

Normung und Standardisierung

Damit der Ladeanschluss überall passt.

Damit Elektrofahrzeuge überall problemlos geladen werden können, ist es erforderlich, Ladeanschlüsse und Ladearten zu standardisieren.

Die IEC veröffentlicht die weltweit gültigen Normen, in welchen die technischen Anforderungen an elektrotechnische Produkte definiert wurden.

Nebstehend finden Sie die wichtigsten Normen im Zusammenhang mit dem Laden von Elektrofahrzeugen.

Übersicht über die wichtigsten Normen

IEC 62196-1:2011

Stecker, Steckdosen, Fahrzeugsteckvorrichtungen und Fahrzeugstecker – Konduktives Laden von Elektrofahrzeugen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen: Entspricht IEC 62196-1:2012.

IEC 62196-2:2011

Stecker, Steckdosen, Fahrzeugsteckvorrichtungen und Fahrzeugstecker – Konduktives Laden von Elektrofahrzeugen – Teil 2: Anforderungen an und Hauptmasse für die Kompatibilität und die Austauschbarkeit von Stift und Buchsensteckvorrichtungen für Wechselstrom. Entspricht IEC 62196-2:2012. Hierin werden die zulässigen Steckvorrichtungstypen beschrieben (siehe Seite 126).

IEC 62196-3

Zurzeit in Arbeit. Stecker, Steckdosen, Fahrzeugsteckvorrichtungen und Fahrzeugstecker – Konduktives Laden von Elektrofahrzeugen – Teil 3: Anforderungen an und Hauptmasse für Stifte und Buchsen für die Austauschbarkeit von Fahrzeugsteckvorrichtungen zum dedizierten Laden mit Gleichstrom und als kombinierte Ausführung zum Laden mit Wechselstrom/ Gleichstrom. Diese Norm wird IEC 62196-3.

Hinweis

Veröffentlichte Normen können über den Beuth-Verlag, Berlin, bezogen werden.

An der Ladestation: Infrastruktur-Steckdose und Ladestecker Typ 2 nach IEC 62196-2



Am Fahrzeug: Fahrzeugstecker und Ladekupplung Typ 2 nach IEC 62196-2



IEC 61851-1:2010

Zurzeit in Überarbeitung.
Elektrische Ausrüstung von Elektro-Strassenfahrzeugen – Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge – Teil 1: Allgemeine Anforderungen: Entspricht IEC 61851-1:2011.
Hierin werden unter anderem die verschiedenen Varianten der Anschlusskonfiguration sowie die Basiskommunikation mit dem Fahrzeug definiert (siehe Seite 138/139).

IEC 61851-21-1

Zurzeit in der Entstehung.
Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge – Teil 21-1: EMV-Anforderungen an Bordladegeräte für Elektrofahrzeuge zur konduktiven Verbindung an eine Wechselstrom/Gleichstrom-Versorgung. Diese Norm wird IEC 61851-21-1.

IEC 61851-21-2

Zurzeit in der Entstehung.
Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge – Teil 21-2: EMV-Anforderungen an externe Ladesysteme für Elektrofahrzeuge. Diese Norm wird IEC 61851-21-2.

HD 60364-7-722

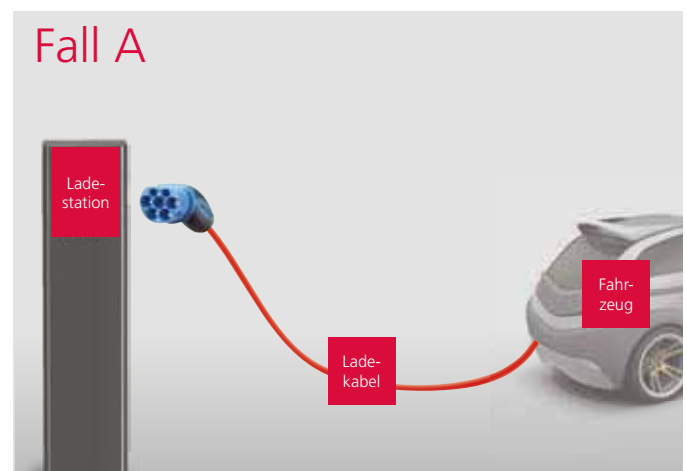
Zurzeit in Bearbeitung.
Errichten von Niederspannungsschaltanlagen – Teil 7-722: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Stromversorgung von Elektrofahrzeugen.

Arten von Ladekabeln

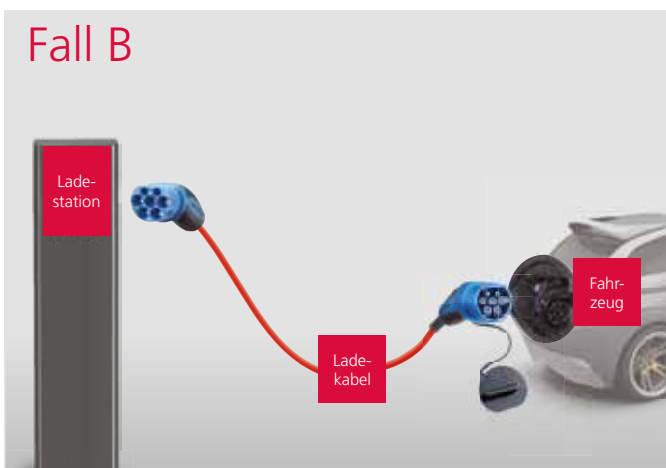
In der IEC 61851-1 werden auch die verschiedenen Varianten der Anschlusskonfiguration definiert:

- Fall A: Das Ladekabel ist fest mit dem Fahrzeug verbunden.
- Fall B: Das Ladekabel ist weder mit dem Fahrzeug noch mit der Ladestation fest verbunden.
- Fall C: Das Ladekabel ist fest mit der Ladestation verbunden.

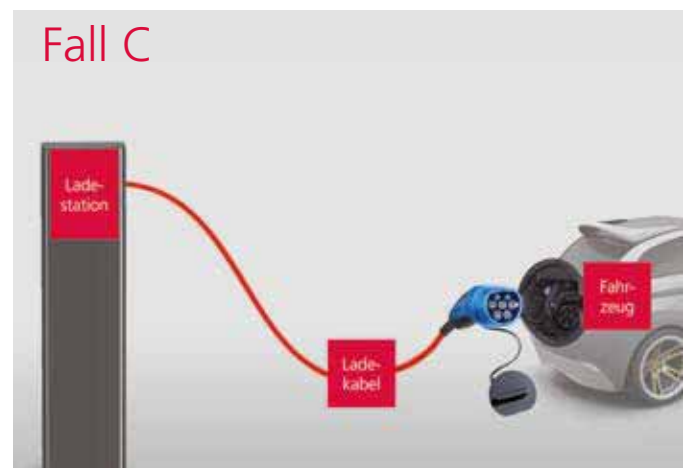
Fall A



Fall B



Fall C



Normung und Standardisierung

Neue Norm für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - IEC 61439.

Die neue Norm IEC 61439 beschreibt als Nachfolgenorm zur IEC 60439 die Ausführung und die Prüfvorgaben für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen. Sie hat Auswirkungen auf die elektrische Energieverteilung in der Industrie, bei der Hausinstallation und auf Baustellen.

Für jede Bauart einer Niederspannungs-Schaltgerätekombination werden zukünftig zwei Hauptnormen benötigt:

- die Grundnorm, auf die als „Teil 1“ in den spezifischen Normen Bezug genommen wird;
- die zutreffenden Teile 2 bis 7 der Schaltgerätekombinationsnorm, welche die Besonderheiten der Anwendung behandelt.

Die Anforderungen an Steckdosen-Kombinationen, die als Schaltgerätekombination einzuordnen sind, haben sich verändert. Der Aufbau und die Art der Nachweisführung wurden neu definiert.

Was ändert sich bei der neuen Schaltgerätenorm IEC 61439 und welche Vorteile hat der Kunde bei MENNEKES?

■ Produktsicherheit

Zukünftig müssen alle Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen nach der IEC 61439 geprüft werden. Neu ist der grundsätzlich erforderliche Bauartnachweis. Dieser ersetzt die bestehende Typprüfung. MENNEKES Ladestationen für Elektrofahrzeuge werden zusätzlich der normkonformen Stückprüfung unterzogen.

Ihr Vorteil: Hierdurch wird ein hoher Sicherheitsstandard garantiert.

■ Eindeutige Dokumentation

Aussagekräftiges Typenschild – klar definierte Pflichtangaben, z. B. Bemessungsbelastungsfaktor RDF (alt: Gleichzeitigkeitsfaktor).

Ihr Vorteil: Bei MENNEKES sind die wichtigen technischen Produktinformationen auf einen Blick auf dem Typenschild sichtbar.

■ Klare Vorgaben

Bei einer Anfrage werden vom Anwender klare, definierte Vorgaben (z. B. Aufstellungsort, Umgebungstemperaturen, etc.) benötigt.

Ihr Vorteil: Sie erhalten eine bedarfsgerechte und auf den Anwendungsfall zugeschnittene Lösung von MENNEKES.

■ Unterscheidung:

Ursprünglicher Hersteller – Hersteller

Wird ein Produkt vor Ort verändert, gilt das betreffende Unternehmen als Hersteller. In diesem Fall wird eine erneute Prüfung und Dokumentation benötigt.

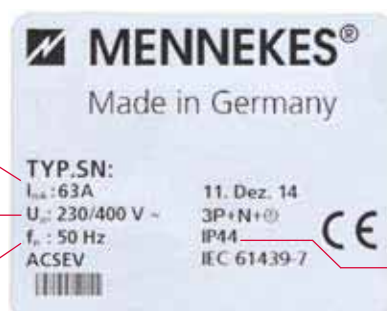
Ihr Vorteil: MENNEKES ist bei anschlussfertigen Ladestationen ursprünglicher Hersteller und Hersteller zugleich und trägt somit die Produktverantwortung.

Beispiel Typenschild

I_{nA} Bemessungsstrom der Schaltgerätekombination

U_n Bemessungsspannung

f_n Nennfrequenz



IP Schutzgrad

MENNEKES Standardwerte nach Tabelle C der IEC 61439

Die folgende Tabelle beschreibt die Eigenschaften und die Standardwerte der überwiegenden Anzahl der MENNEKES Ladestationen für Elektrofahrzeuge. Bei

Abweichungen von diesem Standard oder Sonderprojektierungen sind vorab entsprechende Absprachen zwischen Anwender und Hersteller zu treffen. Diese Vereinbarungen sind während der Angebotsphase zwischen MENNEKES und dem Anwender/

Kunden zu vereinbaren (vor Produktion und vor Verkauf). Die folgende Tabelle ist ein „Zuschnitt“, der auf ca. 98 % der MENNEKES Geräte zutreffend ist. Sonderprojektierungen werden nicht durch diese Angaben abgedeckt und sind gesondert vom

Anwender vor der Projektierung bekannt zu geben. In diesen speziellen Fällen ist es nach wie vor erforderlich, weitere Details mit Hilfe der genannten Normen und deren Produktunternormen zu betrachten (siehe Abs. 7.2 im Teil -1).

Eigenschaft	Standardwert	Normative Option	MENNEKES Standard
System nach Art der Erdverbindung	Ausführung entsprechend den örtlichen Anforderungen	TT / TN / IT	TN
Nennspannung	nach örtl. Installationsbedingungen	max. 1000V AC bzw. 1500 V DC	400 V AC
Transiente Überspannungen	durch das elektrische System bestimmt	Überspannungskategorie I / II / III / IV	Kat. III / Steckvorrichtungen Kat. II
Zeitweilige Überspannungen	min. Nennspannung + 1200 V	Werte der Tabelle 8 + 9 bzw. 10 entnehmen	1890 V (AC)
Bemessungsfrequenz	nach Installationsbedingungen	DC / 50 Hz / 60 Hz	50 Hz
Kurzschlussfestigkeit	durch das System bestimmt	N + PE max 60 % der Aussenleiterwerte	$I_{cc} \max. \leq 10 \text{ kA}$
SCPD in der Einspeisung	nach Installationsbedingungen	ja / nein	nein
Koordination zwischen Kurzschluss-Schutzeinrichtungen inner- oder ausserhalb der Schaltgerätekombination	nach Installationsbedingungen	vorhanden / installieren / einbauen	Artikelabhängig
Angabe zu Lasten, die evtl. zum Kurzschlussstrom beitragen können	keine Lasten zulässig, die möglicherweise zum Kurzschlussstrom beitragen	keine	Nicht zutreffend
Art des Schutzes gegen elektrischen Schlag – Basisisolierung	Basisschutz	örtliche Anforderungen beachten	Basisschutz

Normung und Standardisierung

Eigenschaft	Standardwert	Normative Option	MENNEKES Standard
Art des Schutzes gegen elektrischen Schlag – Fehlerschutz	Schutz gegen indirektes Berühren / örtliche Anforderungen beachten	autom. Abschaltung / Schutztrennung / Schutzisolierung	Artikelabhängig
Aufstellungs-Ort	Ausführung des Herstellers	Innenraum / Freiluft	Artikelabhängig
Schutzart	Innenraum min. IP 2x / Freiluft min. IP 23	IP xx (A-D)	IP 44 oder nach Absprache
Schutz gegen mechanische Einwirkungen		ggf. Angabe des IK-Code (IEC 62208)	Information auf Anfrage Artikelabhängig
Beständigkeit gegen UV-Strahlung		für Umhüllungen in Freiluftaufstellung gefordert	Information auf Anfrage Artikelabhängig
Korrosionsbeständigkeit	für Innenraum- und Freiluftaufstellung	ja / nein	Artikelabhängig
Umgebungstemperatur-Grenzwerte	Innenraum: min. -5 °C Freiluft: min. -25 °C Obergrenze (beide): +40 °C max. Mittelwert (24h): +35 °C	keine	Artikelabhängig
Maximale rel. Luftfeuchte	90 %	Freiluft: 100 % bei max. +25 °C Innenraum: 50 % bei +40 °C	Artikelabhängig
Verschmutzungsgrad	Industrielle Umgebung 3	1, 2, 3, 4	3
Höhenlage	≤ 2.000 m	Faktoren beachten	≤ 2.000 m
EMV-Umgebung	A oder B	A / B	B
Besondere Betriebsbedingungen (Vibration, Ex-Zone, starke Magnet-Felder oder Verschmutzung)	keine bes. Bedingungen	keine	-
Äussere Bauform	nach Herstellerangaben	offen / geschlossen / stehend / Wandein- u. -aufbau / Pult	geschlossen
Ortsveränderbar oder ortsfest	nach Herstellerangaben	ja / nein	Ortsfest
Abmessungen und Masse	nach Herstellerangaben	keine	Artikelabhängig
Art der von aussen eingeführten Leiter	Kabel	Kabel / Schienenverteiler	Kabel

Eigenschaft	Standardwert	Normative Option	MENNEKES Standard
Werkstoff der von aussen eingeführten Leiter	Kupfer	Kupfer / Alu	Kupfer
Querschnitte der von aussen eingeführten Aussenleiter, PE-, N- u. PEN-Leiter	Normvorgabe	keine	Normvorgabe
Besondere Anforderungen an die Kennzeichnung von Anschlüssen	nach Herstellerangaben	keine	Herstellerausführung
Anforderungen an Lagerung u. Transport (Art des Transports, abweichende Umgebungs-Bedingungen, max. Abmessungen, Verpackungsanforderungen)	Standard des Herstellers	keine	Information auf Anfrage
Bedienbarkeit (Zugang, Betätigungsrechte, Trennung)	leichte Erreichbarkeit	befugte Personen, Laien etc.	Artikelabhängig
Anforderungen an Zugängigkeit für Betrieb, Überprüfung, Wartung oder Erweiterung	Überprüfung, Bauteileaus-tausch, Erweiterung, Wartung etc. nur durch Fachpersonen (Forderung)	keine	Überprüfung, Austausch, Erweiterung, Wartung etc. nur durch Fachpersonen
Trennung der Abgangsstromkreise	nach Herstellerangaben	einzeln / gruppenweise / alle	Artikelabhängig
Art der inneren Unterteilung	nach Herstellerangaben	Form 1, 2, 3, 4	keine
Bemessungsstrom der Schaltgerätekombination	Standard des Herstellers; entsprechend der Anwendung	keine	Artikelabhängig
Bemessungsstrom der Stromkreise (I_{nc})	Standard des Herstellers; entsprechend der Anwendung	keine	Artikelabhängig
Bemessungsbelastungsfaktor (RDF)	NORMVORGABE	RDF für Stromkreise / RDF für die gesamte Schaltgerätekombination	1
Querschnittsverhältnis zwischen Aussenleiter und N	$\varnothing \leq 16 \text{ mm}^2 = 100 \%$ $\varnothing > 16 \text{ mm}^2 = 50 \%$ (min. 16 mm^2)	für Ströme im N bis 50 % der Aussenleiter, sonst Sondervereinbarung notwendig!	Aussenleiter = Neutralleiterquerschnitt

Ladearten

Sicherheit und Zuverlässigkeit.

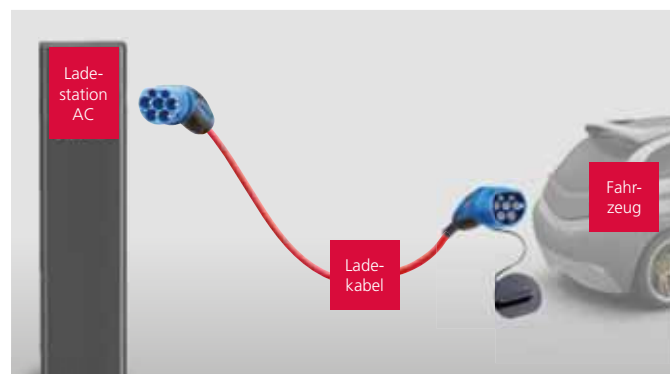
Das Laden von Elektrofahrzeugen dauert länger als das bisherige Tanken von Fahrzeugen mit Benzin- oder Dieselmotor. Aus diesem Grund gilt für Elektrofahrzeuge: Geladen wird dort, wo man parkt. Das ist zu Hause, am Arbeitsplatz oder während des Einkaufens. Für die Ladung der Fahrzeugakkus wurden unterschiedliche Konzepte entwickelt, die teilweise sogar kombiniert werden können und die ihre Vor- und Nachteile haben.

AC-Ladung

Die Wechselstromladung hat sich mittlerweile als Standard-Ladeart etabliert. Sie ist sowohl im privaten Bereich zu Hause als auch an Ladestationen im halb-öffentlichen sowie öffentlichen Bereich mit relativ geringen Investitionen möglich. Deshalb hat diese Ladeart auch langfristig eine Zukunft. Die Standardladung erfolgt über einen Wechselstrom-Anschluss und ist die gebräuchlichste und gleichzeitig flexibelste Ladeart. In den Ladebetriebsarten 1 und 2 ist sie an Haushaltssteckdosen oder an CEE-Steckdosen möglich. An der Haushaltssteckdose dauert die Ladung aufgrund der durch die Steckdose begrenzten Leistung je nach

Akkukapazität, Füllgrad und Ladestrom bis zu mehreren Stunden. Im Lademodus 3 kann an Ladestationen geladen werden. Hier sind Ladeleistungen bis 43,5 kW bei deutlich verringerter Ladezeit möglich. Insbesondere im Privatbereich ist die nutzbare Leistung durch die Absicherung des Hausanschlusses begrenzt.

Ladeleistungen bis maximal 22 kW bei 400 V AC werden in der Praxis wohl die obere Leistungsgrenze für Heimpladestationen sein. Das Ladegerät ist im Fahrzeug fest eingebaut. Dessen Leistung ist an die Fahrzeugbatterie angepasst. Im Vergleich zu anderen Ladearten sind die Investitionskosten für die AC-Ladung moderat.



DC-Ladung

Bei der Gleichstromladung wird differenziert zwischen

- DC-Low-Ladung
- DC-High-Ladung

Das Ladegerät ist Teil der Ladestation. Dadurch sind DC-Ladestationen im Vergleich zu AC-Ladestationen deutlich teurer.

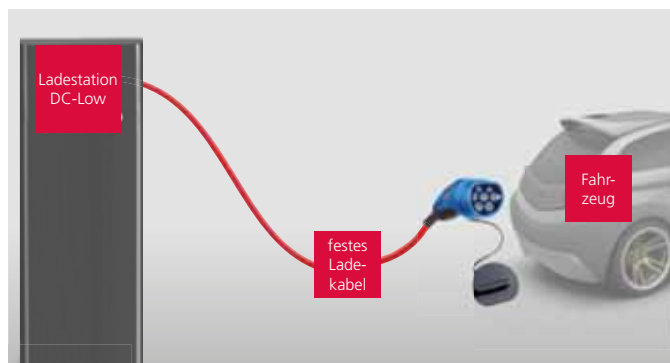
DC-Ladung setzt ein entsprechendes Netz an Ladestationen voraus, die aufgrund der hohen Leistung hohe Investitionen in die Infrastruktur erfordern.

Das Schnellladen mit hohen Strömen erfordert entspre-

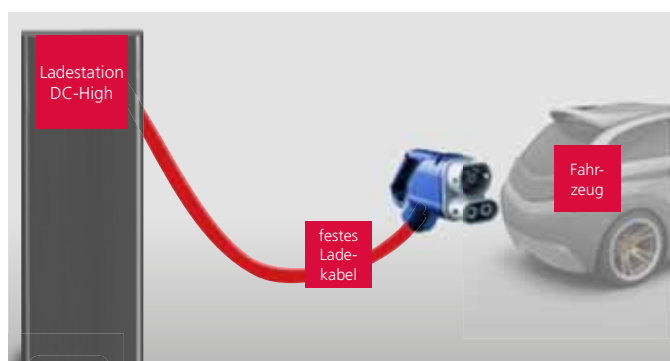
chend dimensionierte Leitungsquerschnitte, die den Anschluss des Fahrzeugs an die Ladestation unhandlicher machen.

Die Standardisierung des DC-Ladeanschlusses ist noch nicht abgeschlossen, die Marktverfügbarkeit ist noch offen.

In der Praxis werden Fahrzeuge mit DC-Ladeanschluss über einen zusätzlichen Ladeanschluss für Standardladung verfügen, damit das Fahrzeug auch zu Hause geladen werden kann.



Die DC-Low-Ladung mit Typ 2 Steckvorrichtungen ermöglicht Ladeleistungen bis 38 kW.

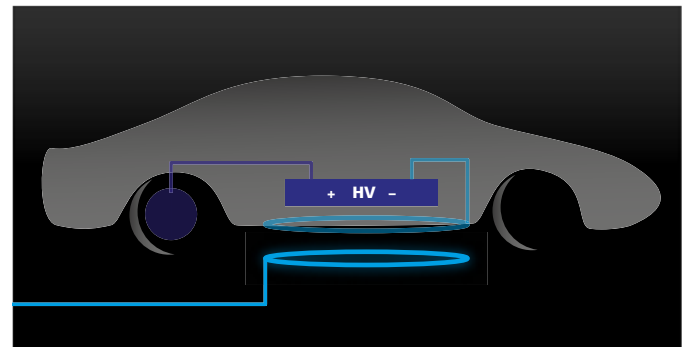


Die DC-High-Ladung ermöglicht Ladeleistungen bis 170 kW.

Induktionsladung

Die Ladung erfolgt kontaktlos über Induktionsschleifen. Der technische Aufwand und dadurch auch die Kosten sowohl für die Ladestation als auch für das

Fahrzeug sind beträchtlich. Dieses System ist noch nicht marktreif und steht für den Serieneinsatz noch nicht zur Verfügung.



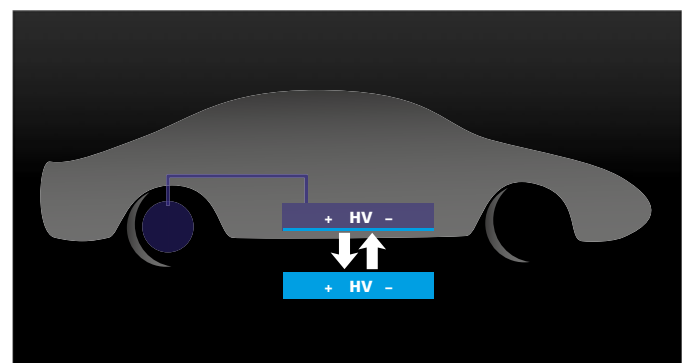
Batteriewechsel

Der Fahrzeugakku wird an Wechselstationen gegen einen voll geladenen ausgetauscht. Man kann dann in wenigen Minuten weiterfahren.

Voraussetzung hierfür wäre, dass die Automobilhersteller standardisierte Akkus an standardisierten Stellen im Fahrzeug einbauen müssten. Eine Standardisierung ist unter dem Aspekt der unter-

schiedlichen Fahrzeugtypen und Nutzungen jedoch kaum möglich.

Die Wechselstationen müssten Batterietypen für die unterschiedlichen Fahrzeuge bereithalten, was in der Praxis genauso schwierig sein dürfte. Ein Batteriewechsel lässt sich daher heute nur in geschlossenen Flotten realisieren.



Ladebetriebsarten

4 Ladebetriebsarten für bedarfsgerechtes Laden.

Verschiedene Ladebetriebsarten

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

Mode 1 Ladung

Modus für das Laden aus einer Steckdose bis max. 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 ein Plus an Sicherheit bietet.

Mode 2 Ladung

Ladesteckvorrichtung gemäss IEC 62196-2

CEE 16 A einphasig, bis 32 A dreiphasig, SCHUKO® oder andere länderspezifische Steckvorrichtungen



Modus für das Laden aus einer Steckdose bis max. 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.

Für den Mode 2 schreibt die

Norm eine mobile Einrichtung zur Schutzpegelerhöhung (SPE-PRCD) vor. Darüber hinaus ist für die Leistungseinstellung und zur Erfüllung der Sicherheitsanforderungen eine Kommunikationseinrichtung (PWM-Modul) mit dem Fahrzeug erforderlich. Diese beiden Komponenten sind in der Incable Control Box (ICCB) vereint.

Ladebetriebsarten im Überblick

Lademodus	Anschluss energieseitig	Anschluss fahrzeugseitig	einphasig	dreiphasig
Mode 1	Schutzkontakt- oder CEE-Steckdose	Typ 2	max. 16 A 3,7 kW	max. 16 A 11,0 kW
Mode 2	Schutzkontakt- oder CEE-Steckdose	Typ 2	max. 32 A 7,4 kW	max. 32 A 22,0 kW
Mode 3	Steckdose Typ 2	Typ 2	max. 63 A 14,5 kW	max. 63 A 43,5 kW
Mode 4	festes Ladekabel an der Ladestation	Typ 2 „Combined Charg. Syst.“	DC-Low max. 38 kW DC-High max. 170 kW	

Mode 3 Ladung

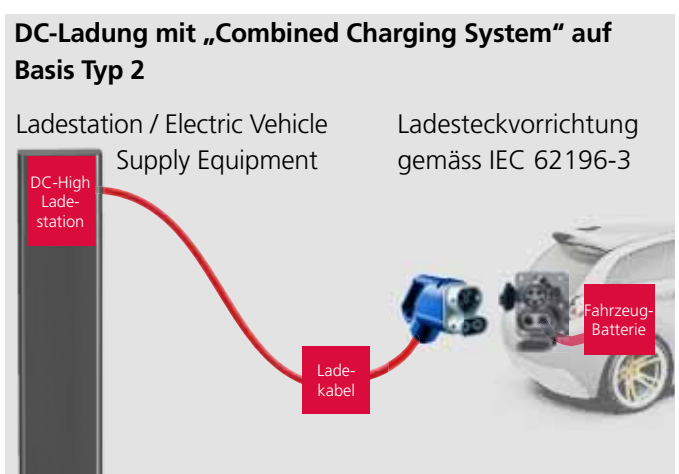


Modus für das Laden an Ladestationen mit einer speziellen Ladeeinrichtung gemäss IEC 61851, der sogenannten „EV Supply Equipment“, also der Ladeinfrastruktur. Das Ladegerät ist ein fester Bestandteil der Ladestation.

In der Ladestation sind PWM-Kommunikation, FI-Schalter, Überstromschutz, Abschaltung sowie

eine spezifische Ladesteckdose vorgeschrieben. Im Mode 3 kann das Fahrzeug mit bis zu 63 A dreiphasig geladen werden. Dadurch ist eine Ladeleistung von bis zu 43,5 kW möglich. Abhängig von Akkukapazität und Ladezustand sind Ladungen in weniger als einer Stunde möglich.

Mode 4 Ladung



Modus für das Laden an DC-Gleichstrom-Ladestationen mit einer definierten Ladeeinrichtung gemäss IEC 61851, der sogenannten „Electrical Vehicle Supply Equipment“ (EVSE), also der Ladeinfrastruktur, mit fest installierter Steuer- und Schutzfunktion. Das Ladegerät ist Bestandteil der Ladestation. Im Mode 4 kann das Fahrzeug mit zwei Steckvorrichtungssystemen geladen werden, die beide auf der

Steckergeometrie von Typ 2 basieren. Zum einen das „Combined Charging System“ mit zwei zusätzlichen DC-Kontakten bis 200 A und bis zu 170 kW Ladeleistung. Zum anderen eine Steckvorrichtung mit geringerer Leistung für eine Ladung bis 80 A und bis zu 38 kW in der Bauform des Typs 2 (hierzu ist die Norm in Vorbereitung).

Kommunikation mit dem Fahrzeug	Verriegelung
keine	im Fahrzeug
Kommunikationsmodul im Ladekabel	im Fahrzeug
Kommunikationsmodul in der Ladestation	im Fahrzeug und in der Ladesteckdose
Kommunikationsmodul in der Ladestation	im Fahrzeug

Basis-Kommunikation mit dem Fahrzeug

Sicherheitscheck und Ladestrombegrenzung.

Schon bevor der Ladevorgang beginnt, erfolgt in den Ladebetriebsarten 2, 3 und 4 eine PWM-Kommunikation über die CP-Leitung mit dem Fahrzeug. Es werden mehrere Parameter übermittelt und abgestimmt. Erst wenn alle Sicherheitsabfragen eindeutig den Vorgaben entsprechen und der maximal zulässige Ladestrom übermittelt wurde, beginnt die Ladung.

Generell erfolgen diese Prüfschritte:

- Die Ladestation verriegelt die infrastrukturseitige Ladesteckvorrichtung.
 - Das Fahrzeug verriegelt die Ladesteckvorrichtung und fordert den Start der Ladung an.
 - Die Ladestation (im Mode 2 das Steuergerät in der Ladeleitung) prüft die Verbindung des Schutzleiters zum Fahrzeug und übermittelt den verfügbaren Ladestrom.
 - Das Fahrzeug stellt den Lader entsprechend ein.
- Sind alle weiteren Voraussetzungen erfüllt, schaltet die Ladestation die Ladesteckdose ein. Für die Dauer der Ladung wird über die PWM-Kommunikation der Schutzleiter

überwacht und das Fahrzeug besitzt die Möglichkeit, die Spannungsversorgung durch die Ladestation abschalten zu lassen. Das Beenden der Ladung und die Entriegelung der Steckvorrichtungen erfolgt über eine Stopp-Einrichtung (im Fahrzeug). Diese Signale werden über die CP-Leitung an die Ladestation übertragen.

Begrenzung des Ladestroms

Das Ladegerät des Fahrzeugs bestimmt den Ladevorgang. Um zu vermeiden, dass das Fahrzeugladegerät die Leistungsfähigkeit der Ladestation oder des Ladekabels überlastet, werden

die Leistungsdaten der Systeme identifiziert und aneinander angepasst. Die CP-Box liest die Leistungsdaten des Ladekabels aus dem Kabel aus. Die Leistungsdaten der Ladestation sind in der CP-Box niedergelegt. Bevor der Ladevorgang gestartet wird, übermittelt die CP-Box mittels PWM-Signal die Leistungsdaten an das Fahrzeug, das Ladegerät des Fahrzeugs wird entsprechend eingestellt und der Ladevorgang kann beginnen, ohne dass eine Überlastungssituation entstehen kann.



Das schwächste Glied der Ladekette bestimmt den maximal zulässigen Ladestrom: Abhängig von der Leistung der Ladestation und der Widerstandscodierung im Stecker des Ladekabels wird der Ladestrom im Lader begrenzt.

Elektrofahrzeuge und Antriebsarten

Verschiedene Antriebskonzepte.

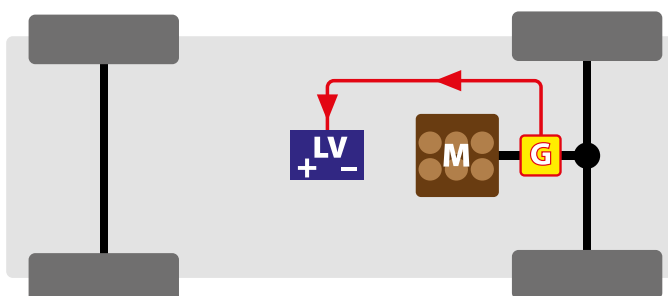
Elektrofahrzeuge gibt es in den verschiedensten Arten. Im Bereich Schienenfahrzeuge hat sich der elektrische Antrieb längst durchgesetzt. Im Individualverkehr wird sich der Elektroantrieb ebenfalls durchsetzen.

Die Leistungsfähigkeit der Fahrzeugbatterien wird ständig verbessert. Bereits heute reicht die Akkukapazität für den durchschnittlichen Bedarf mehr als aus, denn im Durchschnitt fahren die Autofahrer täglich weniger als 50 km. 23 Stunden pro Tag steht das Fahrzeug. Dank leistungsfähiger Ladesysteme sind auch die Ladezeiten ausreichend kurz.

Die Automobilindustrie entwickelt verschiedene Antriebslösungen in Verbindung mit Elektroantrieben, um auch bei kleinerer Batteriekapazität einen möglichst grossen Aktionsradius zu gewährleisten. Parallel dazu arbeitet die Industrie an der Entwicklung leistungsfähigerer Akkus.

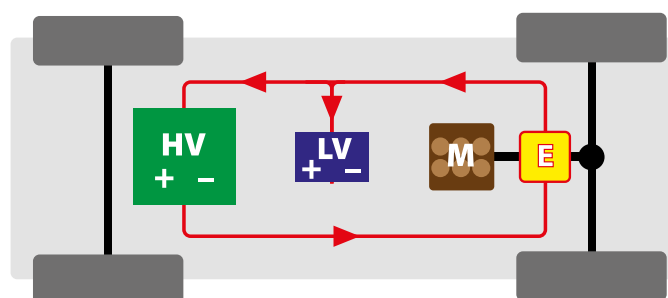
Micro-Hybrid – Start-Stopp-System

Diese besitzen eine Start-Stopp-Automatik und Bremsenergieerückgewinnung (Rekuperation). Micro-Hybride reduzieren den Kraftstoffverbrauch durch automatisches Abschalten des Motors im Stillstand um bis zu 10 %.



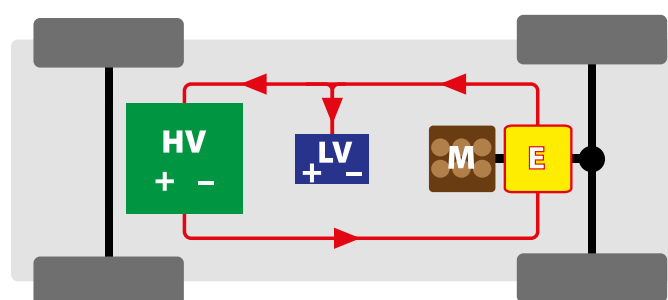
Mild-Hybrid – Energierückgewinnung beim Bremsen

Der Verbrennungsmotor wird durch einen Elektromotor unterstützt. Mild-Hybride ermöglichen eine Leistungs- und Effizienzsteigerung beim Beschleunigen und senken den Kraftstoffverbrauch um bis zu 20 %.



Full-Hybrid – Gleichberechtigter Elektroantrieb

Die durch den Verbrennungsmotor erzeugte elektrische Energie ermöglicht Vollhybriden rein elektrisches Fahren. Dies ist in vielen Fällen jedoch nur für den Stadtverkehr mit niedrigen Geschwindigkeiten und geringen Entfernungen dimensioniert. Beide Antriebe können auch gleichzeitig für Vortrieb sorgen.



Legende

	Verbrennungsmotor		Niedervolt-Batterie
	Elektromotor		Hochvolt-Batterie
	Generator		Ladesteckdose

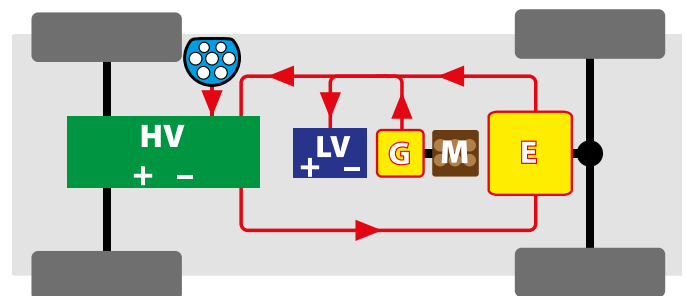
Unterschiedliche Symbolgrößen visualisieren die Leistungsrelationen.

In Zukunft reine Elektrofahrzeuge.

Im Gegensatz zu den links beschriebenen Micro-, Mild- und Full-Hybrid-Antrieben verfügen die Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge und die reinen Elektrofahrzeuge über einen externen Ladeanschluss. Hierüber kann die Fahrzeugbatterie am Stromnetz bzw. an entsprechenden Ladestationen aufgeladen werden. Sobald es leistungsfähige Batterien gibt, die auch Langstreckenfahrten ermöglichen, wird es wahrscheinlich nur noch reine Elektrofahrzeuge geben.

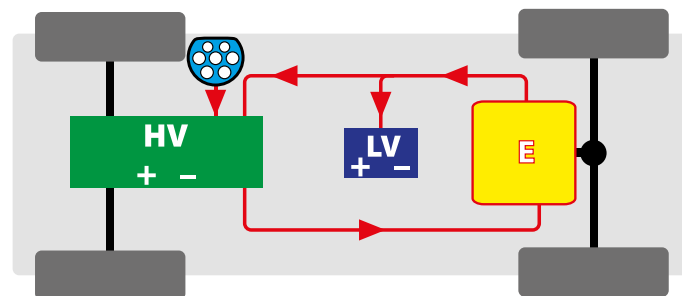
Plug-in-Hybrid / Range Extender – Batterieladung über Stromnetz und alleiniger Elektroantrieb

Bei Plug-in-Hybriden kann die Batterie auch aus dem Stromnetz aufgeladen werden. Der Verbrennungsmotor dient lediglich als Generator zum Nachladen der Batterie und erhöht damit die Reichweite. Alle zusätzlichen Aggregate, die die Reichweite eines Elektrofahrzeugs erhöhen, werden als Range Extender bezeichnet.



Reine Elektrofahrzeuge

Bei reinen Elektrofahrzeugen wird die Batterie ausschliesslich aus externen Quellen aufgeladen. Bremsenergie und die im Schubbetrieb erzeugte Energie wird wieder in die Fahrzeugbatterie eingespeist, sodass ein hoher Wirkungsgrad erreicht wird. Es wird erwartet, dass dieses Antriebskonzept langfristig das einzige sein wird.



Schulungsangebote

Wissen schafft
Kompetenz.

Informieren Sie sich rechtzeitig über die Chancen im wachsenden Markt Elektromobilität. Wir empfehlen Ihnen dafür folgende Schulungsangebote.

1. MENNEKES Impulsvortrag	„Grundlagenwissen Elektromobilität – Einstieg leicht gemacht“
Zielgruppe	Dieser Vortrag, den MENNEKES durchführt, ist speziell für Elektroinnungen als Einstieg in die Elektromobilität konzipiert.
Ihr Nutzen	Sie erfahren hier in kompakter Form die Grundlagen der Elektromobilität sowie insbesondere die Chancen, welche die Elektromobilität für das Elektrohandwerk bietet und wie Sie als Elektrohandwerksbetrieb von diesem neuen Marktsegment profitieren können. Ideal für Ihre nächste Innungsversammlung.
Themen	■ Warum Elektromobilität? ■ Marktbetrachtung ■ Elektrofahrzeuge ■ Grundlagen Ladesysteme und Komponenten ■ Ladeinfrastruktur ■ Zukunftsfähige Elektroinstallation ■ Chancen für das Elektrohandwerk
Dauer	60 – 90 Minuten
Termine	Individuell auf Anfrage
Ort	Individuell auf Anfrage
Kosten	Individuell auf Anfrage
Ihr Ansprechpartner	 Dario Rigo Tel. 056 / 649 21 10 E-Mail dario.rigo@ferratec.ch

2. MENNEKES Seminar „Elektromobilität – Grundlagen, Produktlösungen und Vermarktungswerkzeuge für das Elektrohandwerk“

Zielgruppe	Dieses Seminar richtet sich in erster Linie an Elektrohandwerksbetriebe als Errichter von anschlussfertigen Ladesystemen am lokalen Netzanschluss mit leitungsgebundener Vernetzung. Dies sowohl im privaten Bereich zu Hause als auch im halb-öffentlichen Bereich, zum Beispiel auf Parkplätzen und in Tiefgaragen bzw. Parkhäusern von Autohäusern, Einkaufs-Zentren, Möbelhäusern, Gastronomiebetrieben oder Industrie- und Gewerbebetrieben. Zur Teilnahme an diesem Seminar wird eine elektrotechnische Ausbildung vorausgesetzt.		
Ihr Nutzen	Hier erfahren Sie als Elektrofachmann grundsätzliches Wissen über die verschiedenen Einsatzbereiche und die damit verbundenen unterschiedlichen Anforderungen an die Ladeinfrastruktur. Darüber hinaus werden die wichtigsten Normen vermittelt, welche der Elektromobilität zu Grunde liegen. Sie werden befähigt, MENNEKES Ladesysteme zu installieren, zu bedienen, Störungen zu beheben und diese zu warten. Sie sind in der Lage, mit dem MENNEKES E-Mobility Leitstand einfach und sicher leitungsgebundene Ladesysteme miteinander zu vernetzen und zu verwalten. Im Marketing-Teil erhalten Sie den MENNEKES „Werkzeugkoffer“ mit zahlreichen Vermarktungs-Werkzeugen für Ihre aktive Kundengewinnung. Diese unterstützen Sie einfach und wirkungsvoll in der Vorvermarktung von Elektromobilitätslösungen bei Ihren privaten und gewerblichen Zielgruppen. Zur Verfügung gestellte Checklisten für Inbetriebnahme, Prüfung und Wartung der MENNEKES Ladesysteme unterstreichen Ihre fachliche Kompetenz.		
Themen	■ Basiswissen Elektromobilität ■ MENNEKES Produktportfolio - Übersicht - Systemaufbau/-funktion - Errichtung, Inbetriebnahme und Wartungsintervalle - Normen und Vorschriften	■ Marketingunterstützung - Vermarktungs-Werkzeuge zur aktiven Kundengewinnung: der MENNEKES „Werkzeugkoffer“, Checklisten und Prüfprotokolle	■ Arbeiten am System - MENNEKES E-Mobility Leitstand - Fehlersuche - Praktische Übungen
Dauer	1 Tag mit Theorie und Praxis		
Termine	Termine auf Anfrage		
Ort	Ferratec AG Grossmattstrasse 19, 8964 Rudolfstetten		
Kosten	550,- € zzgl. MwSt. pro Person inkl. Tagungsgetränke, Mittagessen, Seminarunterlagen		

Ihr Ansprechpartner



Dario Rigo
Tel. 056 / 649 21 10
E-Mail dario.rigo@ferratec.ch

Gesprächsleitfaden

Information und
Argumentation.

Der Markt für Ladesysteme für die Elektromobilität ist noch jung. Deshalb werden interessierte Kunden sicherlich viele Fragen haben. MENNEKES hat nachfolgend typische Fragen aus den Rubriken

- Ladung und Ladearten
- Ladestationen und Technik
- Elektrofahrzeuge und Ladekabel
- Energieversorgung

zusammengestellt und liefert Ihnen sofort die passenden Antworten dazu.



Was kostet Ladeinfrastruktur?

Dies wird sicherlich die am meisten gestellte Frage sein. Die Antwort: Es kommt darauf an, welche Anforderungen Sie bzw. Ihre Kunden an die Ladeinfrastruktur stellen. Hier einige Faktoren, die zu berücksichtigen sind:

- Wird die Ladestation im privaten oder halb-öffentlichen Bereich eingesetzt?
- Benötigen Sie eine einzelne Ladestation oder eine vernetzte Lade-



- infrastruktur mit E-Mobility Leitstand?
- Welche Ladeleistung wird benötigt?

- Wünschen Sie Autorisierungsfunktionen?
- Wie komfortabel soll die Benutzerinformation sein?

Bei MENNEKES finden Sie die passende Lösung für jeden Anspruch.

Typische Fragen Ihrer Kunden ...

... und Ihre besten Argumente

Ladung / Ladearten

Welche Ladearten gibt es?	Man unterscheidet: 1. AC- / Wechselstromladung - Mittlerweile als Standard-Ladeart etabliert. - Im Vergleich zu anderen Ladearten moderate Investitionskosten. - Ladeleistungen von 3,7 bis 43,5 kW. 2. DC- / Gleichstromladung - Ladegerät ist immer Teil der Ladestation und nicht Teil des Fahrzeugs. - Dadurch hohe Investitionen in die Ladeinfrastruktur. - DC-Low-Ladung mit Typ 2 Steckvorrichtungen und Ladeleistungen bis 38 kW sowie - DC-High-Ladung mit dem sogenannten „Combined Charging System“ bis 170 kW. 3. Induktionsladung - Die Ladung erfolgt kontaktlos über Induktionsschleifen. - Erfordert hohe Investitionen. - Noch nicht marktreif für den Serieneinsatz. 4. Batteriewechsel - Fahrzeugakku wird an Wechselstationen gegen einen voll geladenen ausgetauscht. - Voraussetzung hierfür: Automobilhersteller müssten standardisierte Akkus an standardisierten Stellen im Fahrzeug einbauen. - Daher nur in geschlossenen Flotten zu realisieren. → siehe Katalog: Grundlagenwissen unter Ladearten
Brauche ich wirklich mehr als eine Schutzkontakt-Steckdose?	Der Ladevorgang von Elektrofahrzeugen dauert in der Regel mehrere Stunden. Auch die übertragene Leistung ist im Vergleich zu Haushaltsgeräten recht gross. Die Schutzkontaktsteckdose ist für eine solche vielfache und länger andauernde Übertragung von grossen Leistungen nicht geeignet. Deshalb wurden entsprechend ausgelegte Ladesteckvorrichtungen genormt und entwickelt.
Gibt es bei der Ladung mit Schutzkontakt-Steckdosen eine Strombegrenzung?	Verschiedene Mode 2 Ladeleitungen begrenzen den Strom auf 13 A, einige können dann weitergehend „downgraden“. Der Mindestladestrom ist auf 6 A festgelegt.
Muss die Schutzkontakt-Ladung nicht verriegelt sein?	Die Schutzkontakt-Ladung wird in der Norm als Mode 2 Ladung beschrieben. Für diese Ladung ist keine Verriegelung des Schutzkontakt-Steckers notwendig. Technisch nachteilig ist, dass ein Ziehen des Schutzkontakt-Steckers unter Last möglich ist.
Gibt es keine Möglichkeit, an der CEE Steckdose 16 A, 5 p oder 32 A, 5 p zu laden?	Im Rahmen der Mode 2 Ladung ist dies möglich. Allerdings werden zurzeit keine oder nur wenige Mode 2 Ladekabel mit CEE 16 A, 5 p oder 32 A, 5 p angeboten.
Muss die Ladesteckdose verriegelt sein?	Aus Sicherheitsgründen ist die Verriegelung nach IEC 62196-2 vorgeschrieben.
Wie gebe ich die Steckdose frei?	Es gibt verschiedene Arten, wie man sich autorisieren kann. Hierzu zählen RFID-Karten, Schlüsseltaster, externe Signalgeber oder Freischaltung per SMS.

Gesprächsleitfaden

Typische Fragen Ihrer Kunden ...	... und Ihre besten Argumente
Wer oder was entscheidet über den Ladestrom (13 A / 16 A oder 32 A)?	Durch die Ladeelektronik werden u. a. die Schutzeinrichtungen der Ladestation und die Verwendung des eingesteckten Ladekabels kontrolliert. In Abhängigkeit davon wird der max. mögliche Ladestrom von der Ladeelektronik vorgegeben. Der tatsächliche Ladestrom hängt auch von der Grösse des Ladegeräts im Fahrzeug ab.
Wie wird die Ladung gestartet?	Durch das Stecken der Ladestecker und -kupplung und ggf. einer Autorisierung. Nach automatisch erfolgten Abfragen, Prüfungen sowie der Verriegelung der Steckvorrichtungen sowohl im Fahrzeug als auch in der Ladestation startet die Ladung.
Ist die Steckdose so sicher, dass Stromdiebstahl verhindert wird?	Für einige Einsatzorte wie Garagen und Carports im privaten Bereich geht man davon aus, dass Unbefugte keinen Zugang zu den Ladesystemen bekommen. Für andere Einsatzorte gibt es Zugangs- oder Autorisierungssysteme, die nur bestimmten Nutzern den Zugang gewähren.
Wer verriegelt den Stecker und startet die Ladung?	Auf der Infrastrukturseite wird dies von der Ladeelektronik durch einen Schaltbefehl an den Verriegelungsaktuator in der Ladesteckdose ausgelöst, auf der Autoseite ist die Fahrzeugelektronik zuständig.
Wie wird die Ladung gestoppt?	Üblicherweise befindet sich eine Stopptaste am Fahrzeugschlüssel. Einige Fahrzeuge besitzen auch einen separaten Stopptaster im Fahrzeuginnern.
Kann ich die Ladung jederzeit abbrechen?	Ja, hier gibt es keine Einschränkungen.
Wie lange sind die Ladezeiten?	Dies lässt sich nicht pauschal beantworten. Die Ladedauer hängt von der Höhe des Ladestroms, von der Kapazität und dem Ladezustand der Fahrzeugbatterie ab. Nähere Informationen bitte bei dem jeweiligen Fahrzeug-Hersteller erfragen.
Wann gibt es flächendeckend Ladepunkte?	Die Ladeinfrastruktur wird seit 2008 sukzessive aufgebaut. Energieversorgungsunternehmen und Netzbetreiber nutzen die Pilotprojekte, um Ladevorgang und Abrechnung praxisgerecht zu entwickeln. Deshalb wurden die meisten Ladepunkte im Rahmen der Pilotprojekte im öffentlichen Raum errichtet. Mit dem Markthochlauf und Beginn des Volumenmarktes wird sich die Verteilung grundlegend ändern. Die überwiegende Anzahl der Ladepunkte wird dann im privaten Bereich zu Hause sowie im sogenannten halb-öffentlichen Bereich wie in Parkhäusern und auf Parkplätzen – zum Beispiel auf Firmenparkplätzen, in Einkaufs-Zentren oder Hotels – errichtet werden.

Typische Fragen Ihrer Kunden ...

... und Ihre besten Argumente

Ladestationen / Technik

Was ist der Unterschied der Ladebetriebsarten Mode 1 bis 4?	Mode 1 steht für das Laden aus einer Haushalts- oder CEE-Steckdose bis maximal 16 A dreiphasig ohne Kommunikation mit dem Fahrzeug. Der Anschluss ans Energienetz erfolgt über eine handelsübliche genormte Steckvorrichtung, die über eine Fehlerstromschutzeinrichtung abgesichert sein muss. Mode 2 steht für das Laden aus einer Steckdose bis maximal 32 A dreiphasig mit einer in das Kabel oder den wandseitigen Stecker integrierten Steuer- und Schutzfunktion. Mode 3 steht für das Laden an Ladestationen mit einer speziellen Ladesteckvorrichtung gemäss IEC 61851. In der Ladestation sind FI-Schalter, Überstromschutz, Ladeelektronik sowie eine spezifische verriegelbare Ladesteckdose vorgeschrieben. Im Mode 3 kann das Fahrzeug mit bis zu 63 A dreiphasig geladen werden. Mode 4 beschreibt das Laden an DC Gleichstrom-Ladestationen mit einer Ladeeinrichtung gemäss IEC 61851. Das Ladegerät ist fest in der Ladestation eingebaut.
Welche Zuleitung benötige ich für eine Ladestation?	Die Auslegung der Zuleitung ist abhängig von dem maximalen Ladestrom der Ladestation und der Länge der Zuleitung. Die Berechnung und Auslegung erfolgt vom Elektrofachmann.
Muss ein FI vorgeschaltet sein?	Jeder Ladepunkt muss entsprechend IEC 62196-2 auf der Infrastrukturseite einen eigenen Fehlerstromschutzschalter besitzen.
Muss der allstromsensitive FI-Schalter sein?	Ja, laut DIN VDE Teil 722 ist immer dann, wenn nicht auszuschliessen ist, dass es durch einen Verbraucher zu Gleichfehlerströmen kommen kann, ein allstromsensitiver Fehlerstromschutzschalter zwingend erforderlich.
Wie kommuniziert das Auto mit der Ladestation?	Ladestecker und Ladekupplung besitzen einen separaten Kontakt für die Übertragung der Kommunikationssignale (CP-Kontakt).
Was bedeutet „PP“ und „CP“?	Der Proximity Pilot (PP) ist im Ladestecker über einen genormten Widerstand mit dem PE-Leiter verbunden. Hierüber kann die Ladeelektronik auslesen, für welche max. Stromstärke das Ladekabel geeignet ist. Der Control Pilot (CP) wird für die Kommunikation zwischen Ladestation und Fahrzeug benötigt. Z. B. wird über diesen Weg der Wert der max. Höhe der Stromstärke von der Ladeelektronik an das Fahrzeug übermittelt.
Was macht die CP-Box?	Die CP-Box überwacht die Schutzleiterverbindung zum Fahrzeug, legt die max. Höhe des Ladestroms fest, überwacht den Ladevorgang und führt die Kommunikation mit dem Fahrzeug.
Was macht die Aktuatorsteuerung?	Die Aktuatorsteuerung von MENNEKES sorgt dafür, dass bei einem Stromausfall auf der Infrastrukturseite die Verriegelung des Steckers gelöst wird. Die Verriegelung auf der Fahrzeugseite bleibt bestehen.
Gibt es Vorgaben zum Sockel / Fundament für Ladesäulen?	MENNEKES bietet dem Kunden eine von einem Statiker berechnete Fundamentempfehlung sowie ein auf die Ladesäulen abgestimmtes Befestigungsset. Das Befestigungsset kann im Fundament eingebaut werden und erleichtert die Aufstellung der Ladesäule.

Gesprächsleitfaden

Typische Fragen Ihrer Kunden ...

... und Ihre besten Argumente

Elektrofahrzeuge / Ladekabel

Welche Fahrzeuge sind aktuell verfügbar?	Smart, Renault, Mitsubishi, Citroën, Peugeot, BMW, Tesla, VW, Daimler und Ford sind nur einige der heute am Markt auftretenden Hersteller von Elektrofahrzeugen. In den nächsten Jahren werden eine Vielzahl von weiteren Modellen auf dem Markt erwartet.
Wie gross ist die Reichweite des Fahrzeuges?	Das ist abhängig von der Kapazität der Batterie im Fahrzeug sowie dem Einsatz von Verbrauchern wie Radio, Licht, Klimaanlage, Scheibenwischer usw. Heutige Elektrofahrzeuge besitzen je nach Modell etwa 100 bis 500 km Reichweite.
Wann kann ich unterwegs nachladen?	Nachladen kann man die Fahrzeuge mit der heutigen Batterietechnologie jederzeit.
Was kann ich machen, wenn ich mit meinem Elektroauto nicht rechtzeitig zur nächsten Ladestation komme?	Das Mitführen eines Mode 2 Ladekabels ermöglicht das Nachladen an einer Haushalts- oder CEE-Steckdose. Dies dauert allerdings in den meisten Fällen deutlich länger als das Laden an einer Ladesteckdose nach IEC.
Wie verhält sich die Batteriekapazität bei kaltem Wetter?	Mit niedrigen Temperaturen sinkt die Kapazität der Fahrzeugbatterie. Weitere Informationen entnehmen Sie den Angaben des Fahrzeugherstellers.
Welchen Steckertyp haben die Elektroautos?	Auf der Fahrzeugseite werden aktuell die Steckertypen 1 und 2 eingesetzt. Die europäischen Automobilhersteller haben sich darauf geeinigt, dass ab 2017 nur noch Steckertyp 2 (MENNEKES Stecker) eingesetzt wird.
Welcher Ladestecker wird für das Laden an Ladesäulen benötigt?	Die EU-Kommission in Brüssel hat sich für ein europaweit einheitliches Ladesteckvorrichtungssystem für die Elektromobilität ausgesprochen: In dem am 24. Januar 2013 veröffentlichten Richtlinien-Vorschlag wurde der von MENNEKES entwickelte Typ 2 Ladestecker für den Einsatz in ganz Europa empfohlen. Im April 2014 hat das EU-Parlament diesen Gesetzentwurf verabschiedet. Somit ist Typ 2 der Standard für Ladesteckvorrichtungen in ganz Europa.
Gibt es Adapter-Ladekabel von Typ 2 auf Typ 1?	Ja, diese gibt es, um z. B. von einer mit Typ 2 ausgestatteten Ladestation ein mit Typ 1 ausgestattetes Fahrzeug zu laden.
Hat jedes Elektroauto ein Ladekabel?	Nahezu alle Fahrzeuge haben ein passendes Ladekabel an Bord.
Wie lang sind die Ladekabel?	Aktuell haben die meisten Ladekabel eine Länge von ca. 4 bis 7,5 m. Dies ist nicht genormt und damit herstellerabhängig.

Typische Fragen Ihrer Kunden ...
... und Ihre besten Argumente

Kann ich dieses Ladekabel überall einstecken?	In Deutschland ist an allen öffentlichen, halb-öffentlichen und privaten Ladestationen die Steckdose vom Typ 2 eingesetzt, deshalb kann üblicherweise mit den beigelegten Ladekabeln überall geladen werden.
Kann mein Ladekabel während des (unbeaufsichtigten) Ladevorgangs gestohlen werden?	Nein, da die Ladeleitung an beiden Seiten verriegelt wird und der Ladestecker und die Ladekupplung erst nach dem Beenden der Ladung durch den Fahrzeugführer am Auto gelöst werden können.
Kann ich bei Stromausfall während des Ladevorgangs das Ladekabel trotzdem abziehen?	Ja, an einem MENNEKES Ladesystem ist das möglich. Die Aktuatorsteuerung von MENNEKES sorgt dafür, dass bei einem Stromausfall auf der Infrastrukturseite die Verriegelung des Steckers gelöst wird. Die Verriegelung auf der Fahrzeugseite bleibt bestehen und kann ganz normal manuell vom Fahrzeugführer über die Stopp-Funktion entriegelt werden.
Müssen die Autos in der Stadt extra ein Geräusch erzeugen, damit sie gehört werden?	Nein, zurzeit noch nicht. Die leise Fortbewegung bringt in der Praxis besondere Gefahren für andere Verkehrsteilnehmer mit sich. Daher wird über eine elektronische Geräuscherzeugung aktuell diskutiert.
Gibt es finanzielle Förderungen für Privatpersonen beim Kauf eines E-Autos und einer Ladestation?	Finanzielle Förderungen werden Kantonal geregelt. Fragen sie beim Strassenverkehrsamt nach.

Energieversorgung

Ist, solange der Strom nicht aus regenerativen Energiequellen gewonnen wird, ein Elektroauto Quatsch?	Ein Elektrofahrzeug kann die eingesetzte Energie viel effizienter nutzen als ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor. Während des Betriebs werden keine Emissionen wie Feinstaub und CO ₂ ausgestossen. Es empfiehlt sich natürlich das Elektrofahrzeug, mit aus regenerativen Energiequellen erzeugtem Strom, zu laden.
Wer darf überhaupt die Energie verkaufen?	Energie (nach kWh) abrechnen dürfen nur Energieversorger im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes (dazu zählen nicht die Betreiber von Photovoltaikanlagen).
Wie kann die geladene Energie abgerechnet werden?	Der Aufwand zum Abrechnen der geladenen Energie ist recht gross. Die meisten Ladevorgänge werden heute pauschal über die Ladezeit abgerechnet. Einige Betreiber bieten den Ladestrom sogar kostenlos an.
Müssen Energiezähler in den Ladestationen beglaubigt sein?	Die in den Säulen eingebauten Energiezähler sind für den Betreiber für die Energieverbrauchskontrolle wichtig. Die Zähler in den MENNEKES Ladesystemen sind geeicht.
Gibt es Sondertarife der Energieversorger beim privaten Laden zu Hause?	Abhängig vom Anbieter gibt es zum Teil spezielle Tarife hierfür. Die Tarifmodelle werden sich mit zunehmender Verbreitung der Elektromobilität entwickeln.

Ferratec AG

Grossmattstrasse 19
8964 Rudolfstetten

Tel. 0 56 649 / 21-21

Fax 0 56 649 / 21-41

emobility@ferratec.ch

www.ferratec.ch

MENNEKES

Elektrotechnik GmbH & Co. KG
Spezialfabrik für Steckvorrichtungen

Aloys-Mennekes-Str. 1
D-57399 Kirchhundem

Tel. +49 (0) 27 23 / 41-1

Fax +49 (0) 27 23 / 41-2 14

info@MENNEKES.de

www.MENNEKES.de



Für weitere Informationen besuchen Sie auch unsere Internetseite

www.MENNEKES.de

Prospekte telefonisch anfordern unter

0 56 649 / 21 - 21

Prospekte per E-Mail anfordern unter

emobility@ferratec.ch

Service by

MENNEKES®.

Immer gut informiert.