

Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge

Leitfaden 2: Halbprivate und halböffentliche Ladestationen

Zielgruppen: **Besitzer von Gemeinschaftsgaragen in Mehrfamilienhäusern, Parkplätze von Firmen und bei Geschäften, Einkaufszentren, Restaurants, Hotels, Parkhäusern**
























Technische Möglichkeiten, Ladeverfahren, Ladeleistung, elektrischer Anschluss

Die wichtigsten Angaben hierzu sind im Leitfaden «Ladeinfrastruktur – Basisinformationen» zusammengestellt.

Mögliche Komponenten

Im Prinzip kann jede Steckdose zum Laden von Elektrofahrzeugen verwendet werden sofern diese in einem ordnungs-gemässen Zustand ist und die notwendigen Sicherheitseinrichtungen vorhanden sind. Eine solche dringend empfohlene Sicherheitsüberprüfung kann der Elektriker des Vertrauens oder das energieliefernde Werk vornehmen. Anpassungen oder Ergänzungen an elektrischen Installationen dürfen nur durch Fachpersonal ausgeführt werden. Die nötigen Anmeldungen und Nachweise muss der Elektroinstallateur der Netzbetreiberin (EW) melden. Sämtliche Bestandteile der Ladevorrichtungen sind periodisch auf ihre Sicherheit zu prüfen. Die Sicherung und der Fehlerstromschutzschalter (FI) für die Steckdose sollten nach Möglichkeit direkt bei der Steckdose angebracht werden. Schon durch das Ein- und/oder Ausstecken des Ladekabels kann ein Fehlerstromschutzschalter auslösen, es ist dann hilfreich, wenn der Betroffene die Lage ohne fremde Hilfe bereinigen kann.

Auf die einzelnen Fahrzeuggruppen umgelegt ergibt sich folgende Zuordnung oder mögliche Anwendung:

	Typ 13	Typ 23	CEE 16	CEE 16
Steckdose				
Stecker				
Bemessungsspannung [V]	230 (250)	230 (250)	230 (250)	230 (250)
Bemessungsstrom [A]	10	16	16	16
				
				
				

- Eine **landesübliche Steckdose** kann für ein einzelnes Fahrzeug einen pragmatischen Lösungsansatz darstellen, ist aber in der Regel irgendwann durch eine spezifische Installation zu ersetzen.
- Ein **HCD** (Home Charge Device) bietet wesentlich mehr Komfort und alle Elemente sind an einem Ort vereinigt, der Benutzer kann evtl. ausgelöste Sicherheitseinrichtungen selbst wieder einschalten und auch, wenn möglich, den Energiekonsum überwachen. Ein Klasse 2

Energiezähler kann den Energiebezug gegenüber Dritten transparent machen. Bei Mieter- oder Fahrzeugwechsel könne Anpassungen vor Ort erledigt werden. Es können mehrere HCDs an eine gemeinsame Zuleitung angeschlossen werden; eine solche Installation hat eine geringe Flexibilität.

- Eine **Ladestation**, die mittels einem speziellen Zugangssystem (Schlüssel, Karte, RFID usw.) benutzt werden kann, macht erst Sinn, wenn mit Publikumsverkehr zu rechnen ist, z.B. bei Besucher- oder Kunden-Parkplätzen.
- Eine **Stromschiene** (mit 2 bis 4 Kommunikationsleitungen für die Steuerung) mit Abgangskästen für die einzelnen Fahrzeuge ist gegenüber einer konventionellen Installation erst ab etwa 6 bis 10 Stellplätzen kostengünstiger. Die Flexibilität der Installation wird aber massiv erhöht. Bei Mieter- oder Fahrzeugwechsel kann durch einfaches Austauschen oder Entfernen der Abgangskasten der Veränderung Rechnung getragen werden. Ein Abgangskasten kann alle Elemente, welche unter HCD beschrieben sind, enthalten.

Bei allen oben genannten Lösungsmöglichkeiten ist genügend Platz für Erweiterungen oder Änderungen vorzusehen. Wichtig ist unter anderem auch festzulegen, welche Leistung den Mietern/Kunden zur Verfügung gestellt werden kann. Beispiel: Ein 160 A-Drehstromanschluss kann etwa 30 bis 36 Fahrzeuge mit einer Anschlussleistung von ca. 3 kW versorgen. Bei einer Anschlussleistung von 9 kW verringert sich die Anzahl der Fahrzeuge auf 10 bis 12, bei 22 kW auf 4 bis 5. In beiden Fällen sind die Fahrzeuge am Morgen «vollgeladen».

Verbrauchserfassung, Verrechnung

Alle Elektroanschlüsse in einem Privathaus werden schon über einen Energie-Zähler gemessen. Es ist grundsätzlich keine zusätzliche Energiemessung erforderlich ausser der Benutzer oder der Vermieter möchte die Verbrauchsdaten des Elektrofahrzeugs separat erfassen. Dafür reicht aber ein Klasse 2 Zähler (günstiger als ein geeichter Zähler Klasse 0,5) vollkommen aus. Soweit uns bekannt ist werden noch keine spezifisch für Elektrofahrzeuge gestalteten «Strom»-Tarife angeboten. Durch den Einsatz einer HCD mit Tarifsteuerung kann der Energiekonsum des Elektrofahrzeugs in die Zeiten mit dem niedrigsten Energiepreis gelegt werden.

Halbprivat

- Die Stellfläche ist normalerweise einem bestimmten Fahrzeug oder Mieter zugewiesen. Komplexe Abrechnungssysteme sind NICHT notwendig. Eine Pauschale, welche die Energiekosten und die Amortisation der Installation beinhaltet und z.B. der Miete der Stellfläche beaufschlagt wird, vereinfacht das Thema für alle.







- Eine Stellfläche hat 5- bis 10mal höhere Wertschöpfung/Umsatz als eine Steckdose an einer Stellfläche. Die Kosten für die Installation einer Steckdose können aber wesentlich höher sein als die Kosten der Stellfläche.
- Gratisenergie von der Firma kann als geldwerter Vorteil für den Arbeitnehmer ausgelegt werden und müsste in Lohnausweis/Einkommenssteuererklärung vermerkt werden. Dieses Problem umgeht man durch Installation einer öffentlichen Energieabgabestelle.

Halböffentlich

Es ist grundsätzlich keine zusätzliche Energiemessung erforderlich ausser der Betreiber oder der Vermieter möchte die Verbrauchsdaten der Elektrofahrzeuge separat erfassen. Dafür reicht aber ein Klasse 2 Zähler vollkommen aus. Um eine belastbare Abrechnung pro Vorgang («Ladung») zu erhalten/gewährleisten ist mit Kosten von bis zu CHF 2000.– pro Energieabgabestelle zu rechnen.

- Die Stellfläche ist normalerweise **nicht** einem bestimmten Fahrzeug oder Mieter zugewiesen. Komplexe Abrechnungssysteme sind **eventuell** notwendig. Eine Pauschale, welche die Energiekosten und die Amortisation der Installation beinhaltet und z.B. der Miete der Stellfläche beaufschlagt wird, vereinfacht das Thema für alle.
- Eine Stellfläche hat 5- bis 10mal höhere Wertschöpfung/Umsatz als eine Steckdose an einer Stellfläche. Die Kosten für die Installation einer Steckdose können aber wesentlich höher sein als die Kosten der Stellfläche.
- Gratisenergie kann als Kundenanreiz betrachtet werden.
- Elektrofahrzeug-Stellplätze in Parkhäusern machen nur Sinn, wenn das Parkhaus über einen Sonderzugang verfügt. Ansonsten bleiben Elektrofahrzeuge in der Warteschlange hängen. Elektrofahrzeug Benutzer frequentieren nur ungern Parkhäuser wenn nicht sicher ist, ob die Stellfläche auch frei ist.
- Der halböffentliche Bereich kann für Elektrofahrzeug-Besitzer ohne eigenen Parkplatz eine Alternative darstellen (Doppelnutzung von Parkflächen).

Die Tabelle unten gibt einen generellen Überblick über typische Kosten. Die Übergänge zwischen den Fahrzeuggruppen sind fließend, es gibt in allen Fahrzeuggruppen Anwendungen, die teilweise weit ausserhalb der typischen Werte liegen.

Art des Fahrzeugs		Kosten CHF/Monat	Kosten CHF/Jahr	km/Jahr		
Typische Energiekosten Elektrofahrzeug (Niedertarif 0,1 CHF/kWh)						
	E-Bikes und E-Scooter	<1	<2	3	18	3'000
	Elektro-Motorräder	<1	3	6	36	6'000
	Drei- und vier-rädrige Elektrofahrzeuge	5	25	60	300	12'000
Miete Parkplatz						
	E-Bikes und E-Scooter	–	–	–	–	
	Elektro-Motorräder	0	50	0	50	
	Drei- und vier-rädrige Elektrofahrzeuge	50	300	600	3'600	

Der Energiekonsum von E-Bikes und E-Scootern und die daraus erwachsenden Kosten sind so gering, dass sich eine grössere Investition nicht rechnet. Davon abgesehen müssen die Batterien bei den meisten Fahrzeugen dieser Gruppe off-board geladen werden oder werden mit einem off-board Ladegerät versorgt. Dieses Thema ist sehr umfangreich und wird in einem weiteren Merkblatt behandelt.

Kann ich jederzeit laden?

Grundsätzlich ja, mit zunehmender Anzahl von Elektrofahrzeugen wird es regional notwendig werden, in den Spitzenlastzeiten (peak) morgens, mittags und abends durch das Netzmanagement (Netzleistungssenken Steuerung) auszuschalten, wie dies an manchen Orten heute schon für Waschmaschinen, Boiler und Elektroheizungen usw. erfolgt. Die Elektroanschlüsse von Elektrofahrzeugen mit über 1,8 kW Anschlussleistung im privaten Bereich könnten in Zukunft zur Netzstabilisierung nur noch in den Niedriglastzeiten (off peak) freigegeben werden. Die EWs, welche solche Eingriffe für notwendig erachten, verfügen über die notwendigen Systeme, um einen solchen Betrieb umzusetzen. Für E-Bikes und Scooter ist eine HCD eher nicht erforderlich.



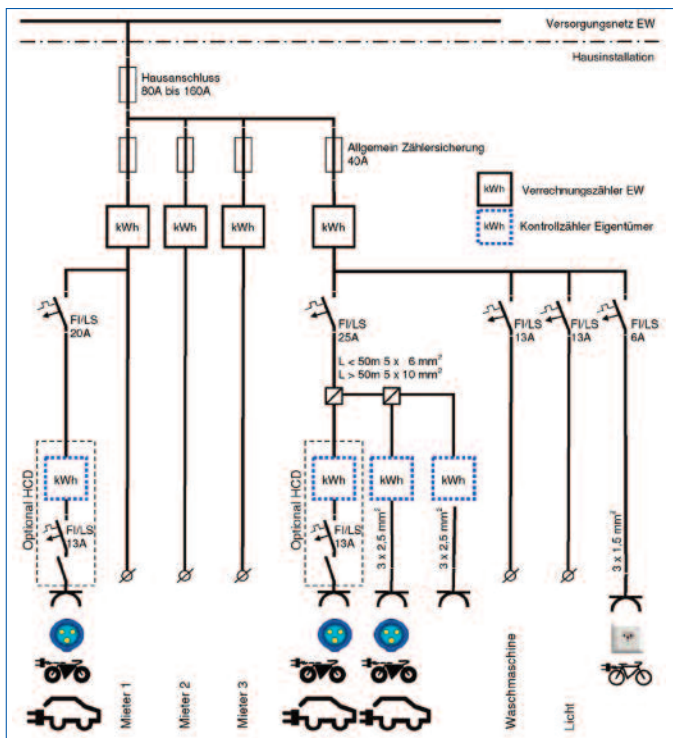
Mit einer Heimpladestation oder englisch Home Charge Device (HCD) lässt sich das Laden des Elektrofahrzeugs einfacher gestalten, wenn sie folgende Elemente enthält:

Mögliche Komponenten einer HCD	in ... Jahren			
	<5	5	10	15
Steckdose CEE 16A, 250V	x	x	x	x
FI-LS Kombileitungsschutzschalter mit 13A, 30mA, TypA	x	x	x	x
Optional Energiezähler Klasse 2 zur Kontrolle, Klasse 0,5 nur bei Abrechnung	(x)	(x)	(x)	(x)
Netzleistungssenken-Steuerung durch:				
• Netzkommandosteuerung	(x)	(x)	(x)	(x)
• Schaltuhr (Simulation Netzkommando-steuerung) Sommer/Winterzeit	(x)	(x)	(x)	(x)
• Funkempfänger oder GPRS-Empfänger	(x)	(x)	(x)	(x)
• Sub-meter für Smart metering	(x)	(x)	(x)	(x)
Überbrückungstaster für Senken-Steuerung, Mechanische oder Elektronische Relais		(x)	x	x
Kommunikation Steckdose–Fahrzeug (Mode 3) mit entsprechenden Steuerelementen		(x)	x	x
Kommunikation Steckdose–Netz				x
Legende: x erforderlich und empfohlen, (x) evtl. erforderlich				

Plazierung des Ladepunktes und Festlegung des Elektroanschlusses

Diese Informationen sind im Leitfaden Ladeinfrastruktur Basisinformationen festgehalten.

Installations-Schema



Zuleitung

Die Zuleitung zu den Anschlüssen der Elektrofahrzeuge soll so dimensioniert werden, dass bei maximaler Belastung kein wesentlicher Spannungsabfall auf der Leitung entsteht. Bei Leitungen von über 50 m empfehlen wir einen Querschnitt höher als durch die Vorsicherung vorgegeben zu dimensionieren. Es sollte aus Kostengründen immer die kürzeste Zuleitung vorgesehen werden. Es sollten Kabelschutzrohre von mindestens 80 mm Durchmesser von der naheliegenden Elektroverteilung zu den Stellplätzen der Fahrzeuge verlegt werden. Für Ladestationen gibt es einen Vorschlag für ein Standardfundament, welches für alle Ladestationen angewendet werden kann (siehe opi2020.com). Bei einer Um- oder Neugestaltung von Stellflächen im Aussenbereich sollten Leerrohre und Fundamente schon vorgesehen werden, da ein späterer Einbau wesentlich höhere Kosten verursacht.

Hausanschluss

Hausanschlüsse und die Zuleitungen aus dem Versorgungsnetz des Energieversorgers werden mehrheitlich mit einem Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,2 bis 0,3 berechnet und ausgelegt. Die gesamte angeschlossene Leistung in einem Haus ist somit wesentlich höher als die vom Netz zur Verfügung gestellte. Die Kapazität des Hausanschlusses kann schon bei einer kleinen Anzahl von Elektrofahrzeugen erschöpft sein. Es kann durchaus notwendig werden, für die Versorgung der Elektrofahrzeuge den Hausanschluss

zu vergrössern oder einen separaten Hausanschluss für die E-Fahrzeuge zu installieren.

Vorgehen zur Einrichtung einer Ladestation

- Die genauen elektrischen Anschlussdaten des Elektrofahrzeugs beim Mieter/Kunden erfragen.
- Bei einem Fahrzeug mit mehr als 2 kVA (≈ 2 kW) Anschlussleistung darauf bestehen, dass das Ladekabel mindestens mit einem Stecker CEE 16 A / 230 V ausgerüstet ist
- Beim Elektroinstallateur des Vertrauens oder beim energieliefernden EW um Überprüfung der vorhandenen Elektroinstallation ersuchen und gegebenenfalls eine Offerte für die entsprechenden Anpassungen an der Installation verlangen.
- Anmeldung des Elektroanschlusses für Elektrofahrzeuge beim energieliefernden EW, sofern erforderlich.
- Nachfragen, ob der Anschluss für das Elektrofahrzeug in die unter Umständen vorhandene Hoch / Niedertarifsteuerung des EW eingebunden werden kann.
- Nachfragen, ob eventuell Unterstützungsbeiträge oder Vergünstigungen beim EW der Gemeinde oder anderen Organisationen vergeben werden.
- Festlegen der Nutzungsbedingungen, u.U. zusammen mit dem Kunden

Richtpreise für Komponenten, Installation

		Preise in CHF	
		Min.	Max.
Steckdose 230 V Montage inkl. 5 m Zuleitung 16 A, 230 V	AP	150.–	200.–
Steckdose 400 V Montage inkl. 5 m Zuleitung 16 A, 400 V	AP	200.–	250.–
Mehrpriess Zuleitung (>5 m) pro Meter	AP	30.–	45.–
Home Charge Device 16A, 230V	AP	300.–	3'000.–
Kombileitungsschutzschalter LS/FI inkl. Einbau in bestehende Elektroverteilung	EB	80.–	150.–
Mehrpriess für Drehstrom LS/FI	MP	50.–	100.–
Mehrpriess Energiemessung	MP	70.–	500.–
Ladestation mit 2 – 3 Steckdosen, Wandmontage	AP	1'000.–	10'000.–
Ladestation mit 2 – 3 Steckdosen, Standmodell	AP	1'500.–	15'000.–
Stromschiene 160 A, 500 V, 10 m	AP		
Abgangskasten			
Anmeldung, Kontrolle			

Bei Verlegung der Leitungen und Apparate unter Putz ist mit wesentlich höheren Kosten zu rechnen. Durchbrüche durch Beton oder Hartstein müssen vor Ort abgeklärt werden. Grabarbeiten speziell in Deckbelägen könne hohe Kosten verursachen.

Impressum

Herausgeber dieser Publikation: Verein opi2020, Bahnhofstrasse 13, CH-8603 Schwerzenbach, Tel.: +41 44 820 24 55, www.opi2020.com.
© opi2020. Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit Bewilligung des Herausgebers gestattet. Ausgabe Februar 2012