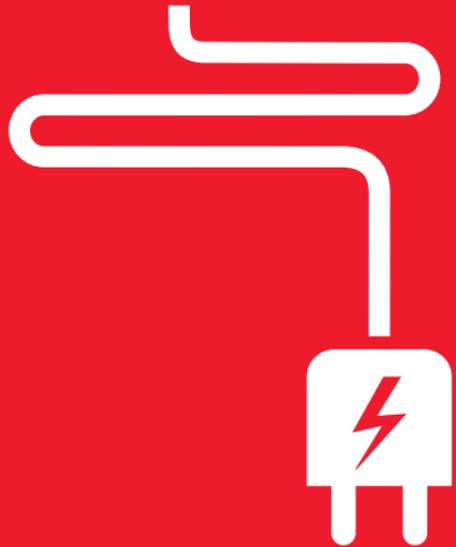

Elektromobilität – Infoblatt Ladestationen

Technische Informationen zum Anschluss und Betrieb
von Ladegeräten an das Verteilnetz



Die Elektromobilität ermöglicht es, die Mobilität zu dekarbonisieren – und gewinnt in der Bevölkerung immer mehr an Akzeptanz. Zahlreiche Hersteller haben für die nächsten Jahre eine breite Palette von Fahrzeugen angekündigt. Ausgehend vom heute eher kleinen Marktanteil ist daher mit einer starken Zunahme von Elektroautos zu rechnen. Erklärtes Ziel der von Bund, Kantonen, Städten und Gemeinden sowie der Automobil-, Elektrizitäts-, Immobilien- und Fahrzeugflottenbranche getragenen «Roadmap Elektromobilität 2022» ist es, den Anteil der Elektrofahrzeuge an den Neuzulassungen von Personenwagen bis 2022 auf 15 Prozent zu erhöhen.

Die Anzahl der Ladestationen wird diesem Trend folgen und sich sowohl im privaten Bereich (Ein- und Mehrfamilienhäuser), an halböffentlichen (z.B. Firmengelände, Parkhäuser) und öffentlichen Plätzen (z.B. Bahnhöfe) erhöhen. Bereits heute ist die Schweiz in Europa bei der Dichte an Ladestationen an vierter Stelle. Damit steigt der Einfluss der Ladestationen auf die Stromnetze. Im Unterschied zu den meisten anderen elektrischen Geräten benötigen Ladestationen hohe Leistungen über mehrere Stunden. Zudem treten im privaten Bereich Ladevorgänge meist zu ähnlichen Tageszeiten auf. Ein weiterer Belastungsfaktor für das Stromnetz ist das ein- oder zweiphasige Laden. Dieser Vorgang belastet das Netz unsymmetrisch. Summiert sich diese unsymmetrische Belastung im Stromnetz, kann es zu Überlastungen, Zerstörung von Geräten oder gar zu Bränden führen. Ein dreiphasiges Laden ist daher dem ein- oder zweiphasigen stets vorzuziehen. Die in Ladegeräten verbaute Leistungselektronik beeinflusst zudem die Qualität der Versorgungsspannung nachteilig. Um diesen negativen Effekten entgegenzuwirken und Ladestationen möglichst kosteneffizient in die Stromnetze zu integrieren, sind bereits heute klare Regeln vorgesehen und zu beachten.

Dieses Infoblatt stellt die Voraussetzungen für einen korrekten Anschluss und Betrieb von Ladegeräten an das Verteilnetz dar und zeigt Ihnen, was Sie beachten müssen.

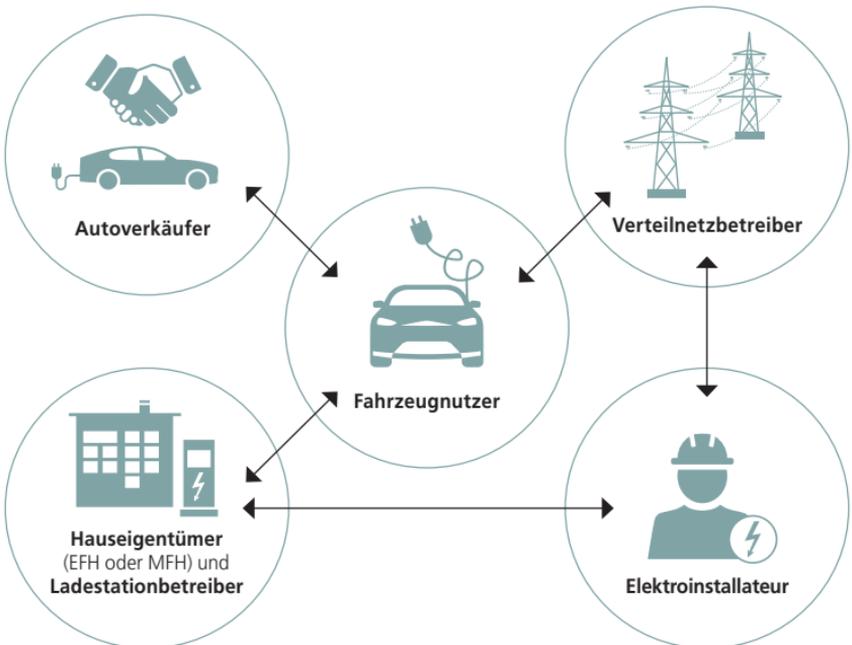
Generell

- Grundsätzlich wird zwischen Gleich- und Wechselstromladen resp. DC- und AC-Laden unterschieden. Da Batterien ausschliesslich Gleichstrom speichern, muss der Wechselstrom im Stromnetz umgewandelt werden. Dies geschieht:
 - Beim AC-Laden über das On-Board-Ladegerät im Fahrzeug. Für diese Ladeart ist jedes Elektrofahrzeug geeignet. Diese Ladeart erfolgt heute in privaten, halböffentlichen und öffentlichen Bereichen.
 - Beim DC-Laden befindet sich der Gleichrichter in der Ladestation. Manche Fahrzeuge beherrschen auch diese Ladeart. Diese Ladestationen werden im öffentlichen Bereich für hohe Ladeleistungen eingesetzt.
- Der Verteilnetzbetreiber muss die Standorte und die technischen Spezifikationen aller Ladestationen in seinem Netzgebiet kennen. Diese Angaben sind für die Netzplanung, den Netzbetrieb sowie für allfällige Netzverstärkungen relevant. Die Installation von Ladestationen ist daher meldepflichtig. Reichen Sie dem Verteilnetzbetreiber frühzeitig, das heisst vor Beginn der Arbeiten, ein technisches Anschlussgesuch (TAG, vgl. Art. 12 Werkvorschriften CH) und eine Installationsanzeige ein (Art. 23 NIV).
- Der Anschluss einerseits des Ladegeräts und andererseits der Ladestation kann ein- oder dreiphasig erfolgen. Dies hat Konsequenzen auf die maximal mögliche Ladeleistung. Empfohlen wird stets das dreiphasige Laden. Es ermöglicht eine deutlich kürzere Ladezeit und belastet das Stromnetz nicht unsymmetrisch.
- Die Ladeleistung resp. Ladegeschwindigkeit hängt von drei Komponenten ab: Der Ladeart und Ladeleistung des meist im Fahrzeug eingebauten Ladegeräts, dem Anschluss an das Stromnetz (Ladestation) und dem Ladekabel. Bei der Bemessung der Ladeleistung müssen die Komponenten einzeln berücksichtigt werden. Ist im Fahrzeug beispielsweise ein einphasiges Ladegerät verbaut und die Ladestation ist dreiphasig am Stromnetz angeschlossen, dann beschränken die tieferen Ladeleistungen für einphasiges Laden die Ladegeschwindigkeit.
- Alle Verbraucher und Stromerzeuger müssen Grenzwerte betreffend störende Rückwirkungen auf das Stromnetz einhalten. Diese Grenzwerte gelten somit auch für Ladestationen und Ladegeräte in Elektrofahrzeugen (→ siehe Verweise).
- Steuerbare Ladegeräte respektive Ladestationen ermöglichen einen intelligenten und gezielten Ladeprozess. Das führt zu einer optimalen und effizienten Integration der Elektromobilität in die Verteilnetze. Zudem lassen sich damit Gebühren für eine Erhöhung der Anschlussleistung sparen.

Verantwortlichkeiten / Akteure

- **HauseigentümerIn / KonsumentIn:** Muss die Ladestation durch einen konzessionierten Elektroinstallateur einbauen und dem Verteilnetzbetreiber melden lassen.
- **ElektroinstallateurIn:** Muss die Ladestation gemäss den Vorgaben aus den Werkvorschriften CH und den besonderen Bestimmungen des Netzbetreibers einbauen und gegebenenfalls Parameter zur Ladung einstellen, wie z.B. die Einschränkung des einphasigen Ladestroms auf 16A. Reicht das technische Anschlussgesuch TAG und die Installationsanzeige beim Verteilnetzbetreiber ein.
- **LadestationsbetreiberInnen:** Stellen sicher, dass bei der Anwendung von mobilen Ladevorrichtungen die maximale Stromstärke der Steckdose und der Steckdosenvorsicherung nicht überschritten werden.
- **Verteilnetzbetreiber:** Prüft beim Eingang des TAG und der Installationsanzeige, ob für den Anschluss der Ladestation eine Steuerung oder vor dem Anschluss der Ladestation an der Anschlussleitung oder im Verteilnetz entsprechende Netzverstärkungen nötig sind.
- **AutoverkäuferIn:** Informiert die AutokäuferInnen bezüglich Vor- und Nachteilen von einphasigen (günstig) und dreiphasigen Ladegeräten (schnelleres Laden) in den Fahrzeugen.
- **FahrzeugnutzerInnen:** Laden ihr Fahrzeug an einer eigenen oder fremden Ladestation auf.

DIE BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DEN AKTEUREN:



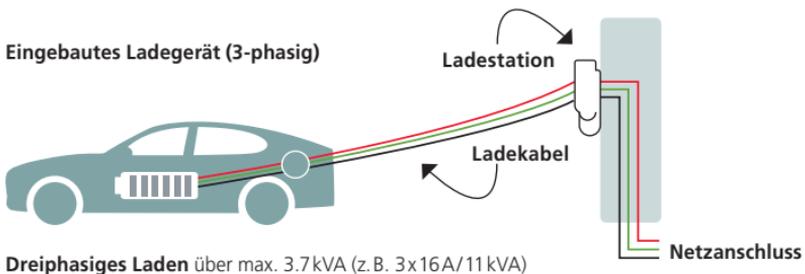
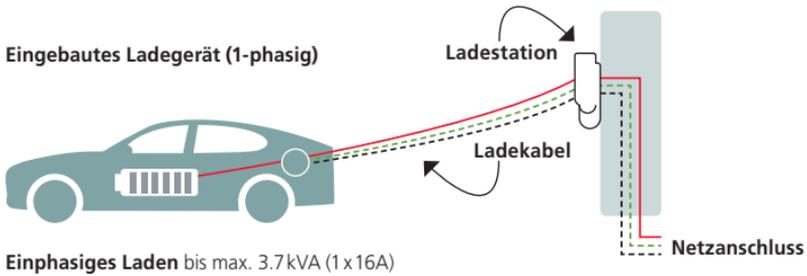
Laden im privaten und halböffentlichen Bereich

- Einphasiges Laden ist bis maximal 3.7 kVA (230V/16A) zugelassen. Dies gilt auch bei dreiphasigem Netzanschluss der Ladestation, wenn das Ladegerät im Fahrzeug nur einphasig lädt. (→ vgl. untenstehende Grafik). Die Ladestation muss in diesem Fall die Leistung begrenzen, auch wenn sie dreiphasig angeschlossen ist.
- Bei höheren Ladeleistungen muss die Ladung sowohl durch das Ladegerät als auch durch die Ladestation mehrphasig erfolgen. Am Hausanschluss darf jedoch eine unsymmetrische Belastung (Leistungsdifferenz) zwischen den Aussenleitern (Phasen) von 3.7 kVA in keinem Fall überschritten werden. Andernfalls muss der Endverbraucher die Geräte so anschliessen, dass die Belastung möglichst gleichmässig verteilt wird.
- Dies gilt sowohl für Ladestationen in privaten (Wallboxen) wie auch für Ladestationen in halböffentlichen Bereichen.
- Für zweiphasiges Laden gelten die gleichen Bedingungen wie für einphasiges Laden (max. 2×3.7 kVA).

Im privaten Bereich sind normale Steckdosen meist mit 13 Ampere vorgeschützt. Der Nennstrom der Steckdose beträgt aber meist nur 10 Ampere (2.3 kVA Leistung). Solche Steckdosen eignen sich nicht zum Laden von Fahrzeugen. Es wird die Installation einer Ladestation mit dreiphasiger Zuleitung empfohlen. Details klären Sie bitte mit ihrem Elektroinstallateur.



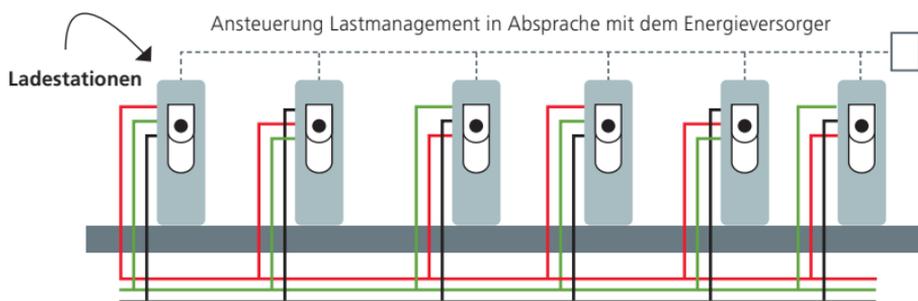
LADEGERÄTE EIN- UND DREIPHASIG



Installationen mit mehreren Ladestationen

- Installationen von mehreren Ladestationen am gleichen Hausanschlusspunkt wie z. B. in Mehrfamilienhäusern können das Stromnetz stark belasten. Dies kann mit einem Lastmanagementsystem verhindert werden. Für diesbezügliche Vorgaben nehmen Sie vor der Installation Kontakt mit Ihrem Verteilnetzbetreiber auf.
- Schliessen Sie die Ladestationen so ans Stromnetz an, dass die Belastung möglichst gleichmässig auf die Aussenleiter (Phasen) verteilt wird. Dies kann mit einem integrierten dynamischen Phasenausgleichsystem oder mit einem rollierenden Phasenanschluss bei den Ladestationen erreicht werden, damit bei einphasigem Laden an mehreren Ladestationen eine symmetrische Verteilung des Energiebezugs stattfindet (→ siehe unten).

ABWECHSELNDE REIHENFOLGE DER PHASENANSCHLÜSSE BEI DER INSTALLATION MIT MEHREREN LADESTATIONEN

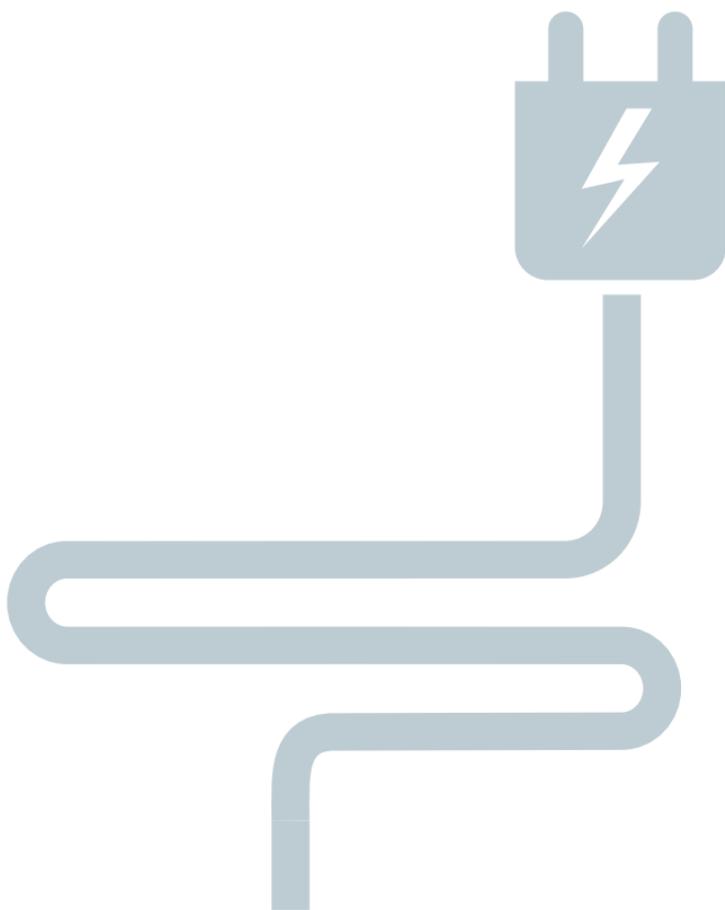


Laden im öffentlichen Bereich

- **Schnellladestationen** werden in öffentlichen Bereichen wie z. B. Autobahnraststätten, Tankstellen, Bahnhöfen etc. installiert. Sie werden in jedem Fall dreiphasig angeschlossen und stellen Ladeleistungen bis ca. 250 kVA zur Verfügung.

Zu beachten

- Melden Sie die Installation jeder Ladestation bei Ihrem Verteilnetzbetreiber an oder vergewissern Sie sich, dass Ihr Elektroinstallateur die Anmeldung durchgeführt hat.
- Stellen Sie sicher, dass die Ladestation auf das Ladegerät des Elektrofahrzeugs abgestimmt ist. Es empfiehlt sich ein dreiphasiger Anschluss, ob per Steckdose (CEE) oder Ladestation. Dieser bietet mehr Flexibilität bei zukünftigen Entwicklungen, z. B. bei dreiphasigen Ladegeräten im Fahrzeug (schnelleres Laden).
- Lassen Sie sich vom Installateur des Ladegeräts das Verhalten der Ladestation erklären, wenn nötig auch das Lademanagement.
- Verwenden Sie Ladegeräte, die den Vorgaben Ihres Verteilnetzbetreibers entsprechen. Etwa hinsichtlich Kommunikationsschnittstelle (z. B. OCPP) oder einer Zugriffsmöglichkeit mittels Sperrkontakt, um bei Netzüberlastungen die Ladung zu sperren oder zu reduzieren (→ vgl. Werkvorschriften – Technische Anschlussbedingungen).
- Nehmen Sie bei Fragen und bei Installationen mit mehreren Ladestationen und Schnellladestationen möglichst frühzeitig Kontakt mit Ihrem Verteilnetzbetreiber auf.



Verweise

Werkvorschriften (Technische Anschlussbedingungen) CH

→ **Website vom lokalen Netzbetreiber oder www.strom.ch**

Technische Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen DACHCZ

→ **www.strom.ch**

Merkblatt SIA 2060 «Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden»

→ **www.sia.ch**

Merkblatt Electrosuisse «Anschluss finden – Elektromobilität und Infrastruktur»

→ **www.electrosuisse.ch**

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE)

Hintere Bahnhofstrasse 10
5000 Aarau

Tel. +41 62 825 25 25

Fax +41 62 825 25 26

www.strom.ch

info@strom.ch

