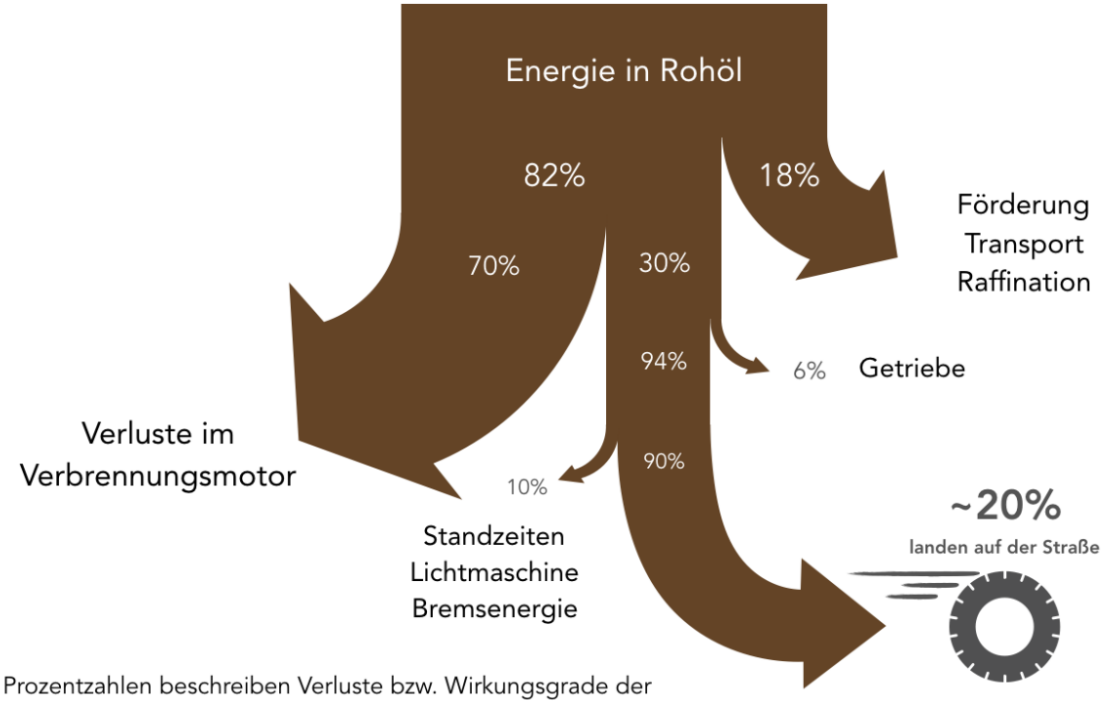
Basiswissen: Ladeinfrastruktur und VDE Normung

envia Mitteldeutsche Energie AG
Jens Ehrhardt 14. November 2019

Energiebilanz eines Fzg. mit Verbrennungsmotor



Die Prozentzahlen beschreiben Verluste bzw. Wirkungsgrade der jeweilen Stufe. Der Gesamtwirkungsgrad ist das Produkt der Wirkungsgrade des gesamten Pfades.

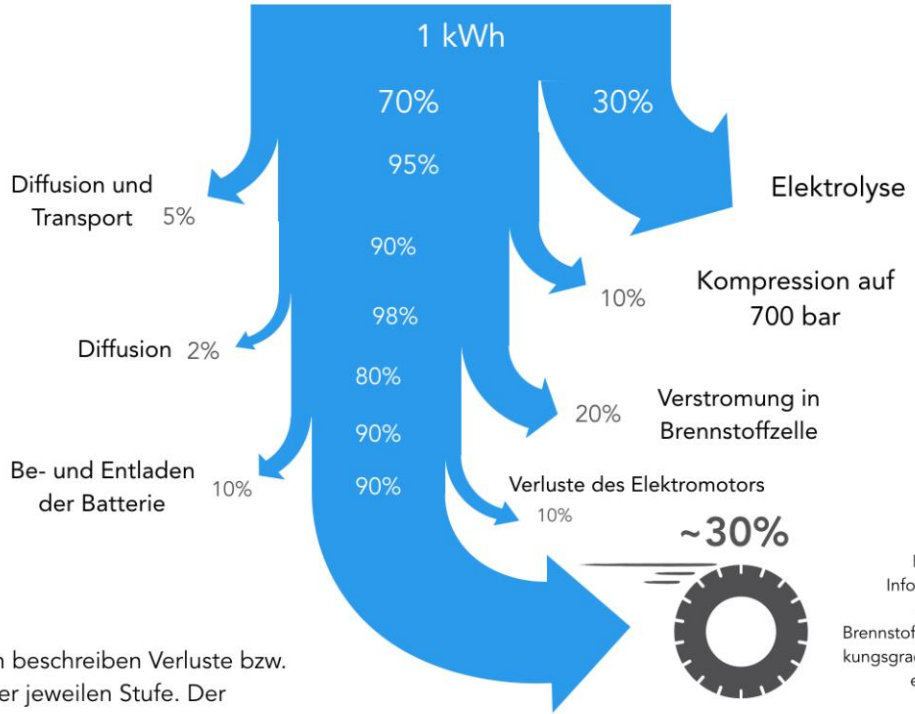
Eigene Darstellung mit Informationen von https://de.wikipedia.org/wiki/Verbrennungsmotor und https://www.energie-lexikon.info

Quellen:

Vgl. Crastan, V., Elektrische Energieversorgung,

https://www.energie-lexikon.info

Energiebilanz eines Fahrzeuges mit Brennstoffzelle



Die Prozentzahlen beschreiben Verluste bzw. Wirkungsgrade der jeweilen Stufe. Der Gesamtwirkungsgrad ist das Produkt der Wirkungsgrade des gesamten Pfades.

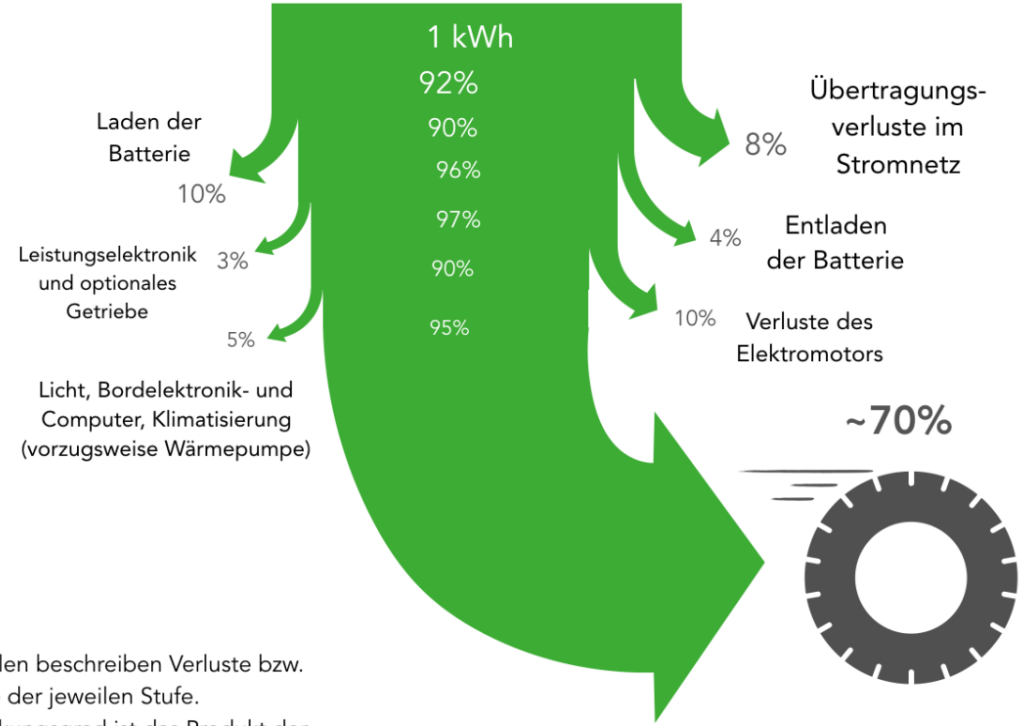
Eigene Darstellung mit Informationen von https://de.wikipedia.org/wiki/Brennstoffzelle#Elektrischer_Wirkungsgrad,_Kosten,_Lebensdauer und H. Tschüke, Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015.

Quellen:

Vgl. Karl, J., Dezentrale Energiesysteme

Vgl. Tschülke, H., Die Elektrifizierung des Antriebsstranges

Energiebilanz eines Fahrzeuges mit Elektromotor



Die Prozentzahlen beschreiben Verluste bzw. Wirkungsgrade der jeweilen Stufe.
Der Gesamtwirkungsgrad ist das Produkt der Wirkungsgrade des gesamten Pfades.

Eigene Darstellung mit Informationen von https://de.wikipedia.org/wiki/Elektroauto und H. Tschüke, Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015.

Quelle:

Vgl. Woyczechowski, N., Die Zukunft der Elektromobilität

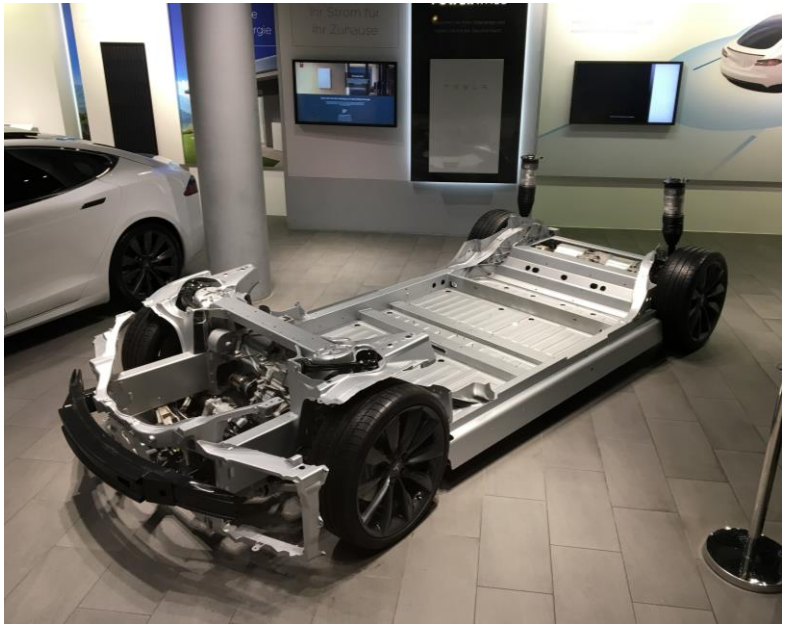
Vgl. Tschülke, H., Die Elektrifizierung des Antriebsstranges

Aktuelles

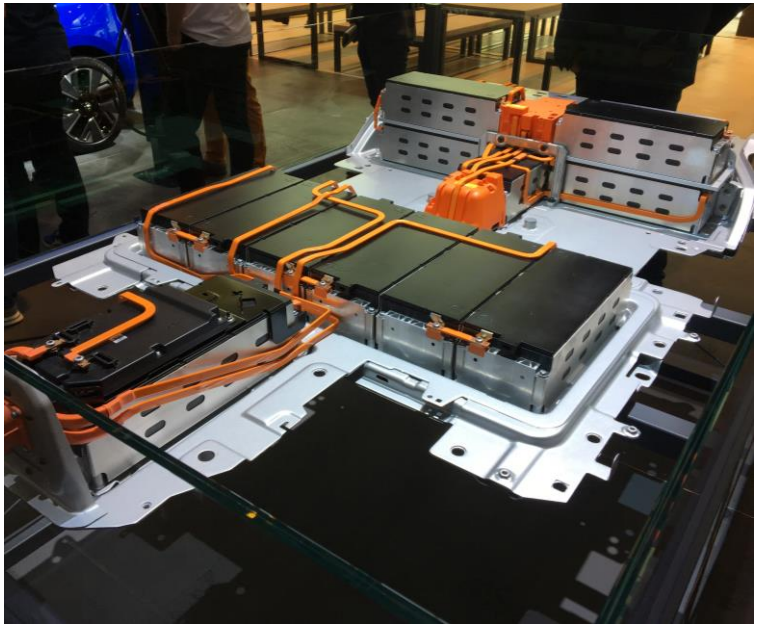
Neuzulassungen E-Autos in Deutschland von 2003 bis 10/2019*

(Quelle: Statista)

Batteriekapazitäten und Reichweiten nehmen kontinuierlich zu



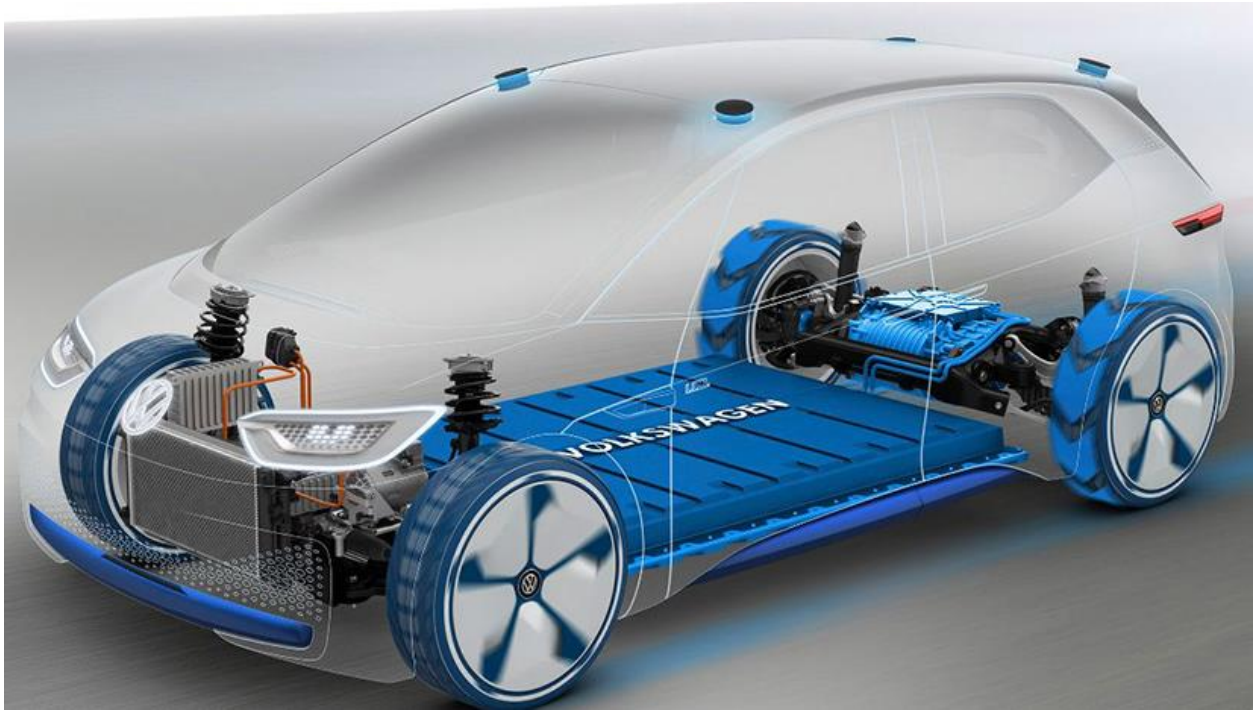
Ober- und Mittelklasse: 60 –> 100 kWh Batteriekapazität



Kleinwagen und untere Mittelklasse: 20 –> 60 kWh Batteriekapazität

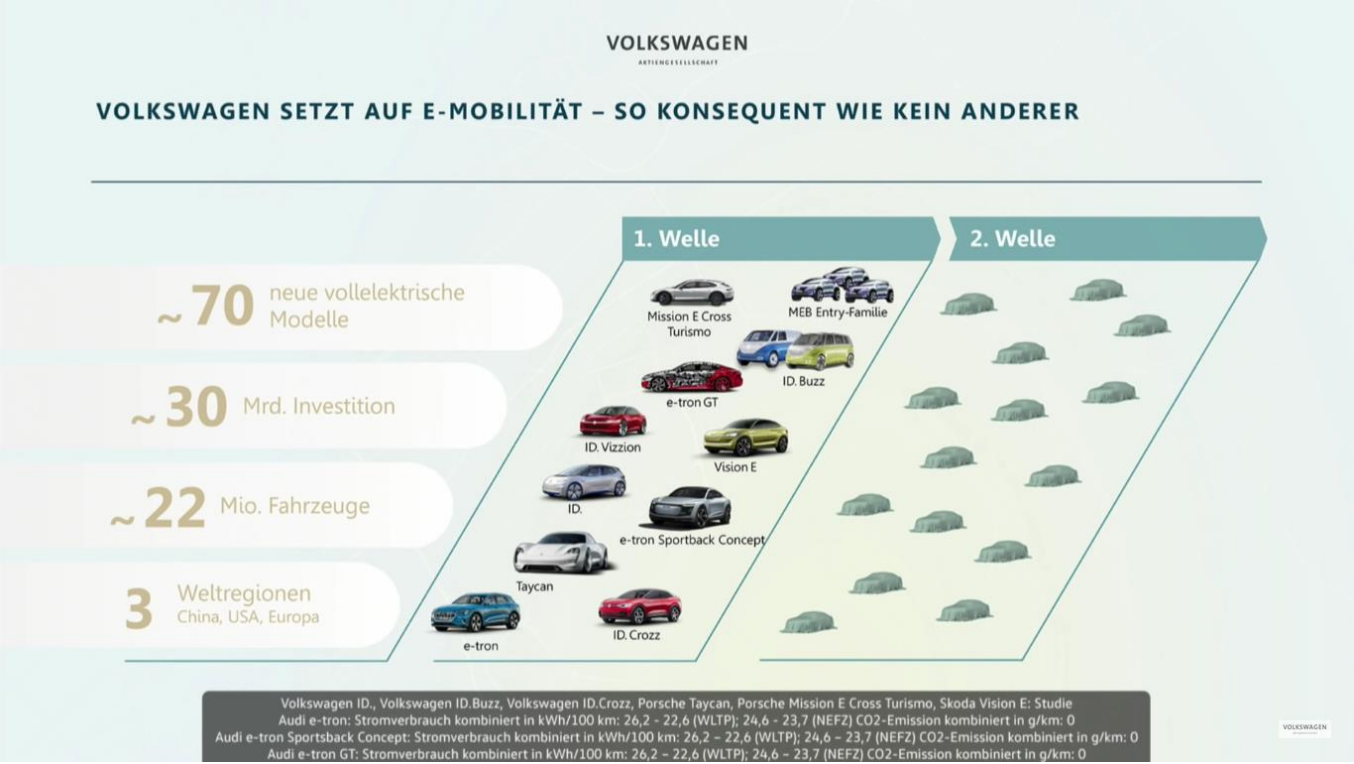
Bildquelle: enviaM

Volkswagen – neue MEB – Plattform



Bildquelle: Volkswagen AG

Neue Produktoffensive von Volkswagen



Bildquelle: Volkswagen AG

Aktuelles

Produktionsbeginn ID 3 bei VW Zwickau: 01.11.2019

Bildquelle: enviaM

VW Zwickau wird 6 E-Auto-Modelle produzieren

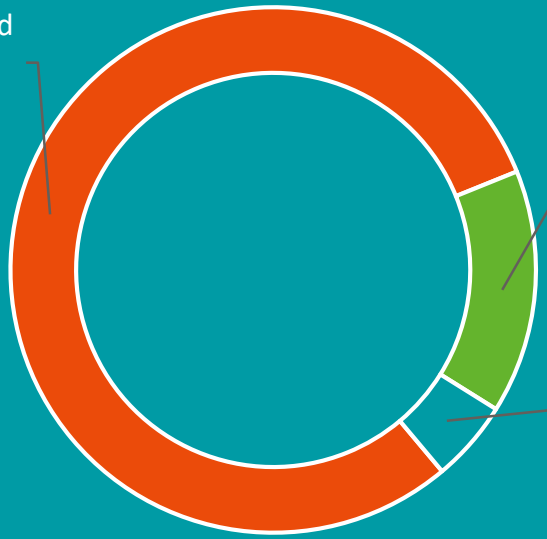
Model: ID.3 (1st Edition)

Modell: ID.CROZZ

Bildquelle: enviaM

Wo findet das Laden statt?

Privat (zu Hause und beim Arbeitgeber)
80,0 %



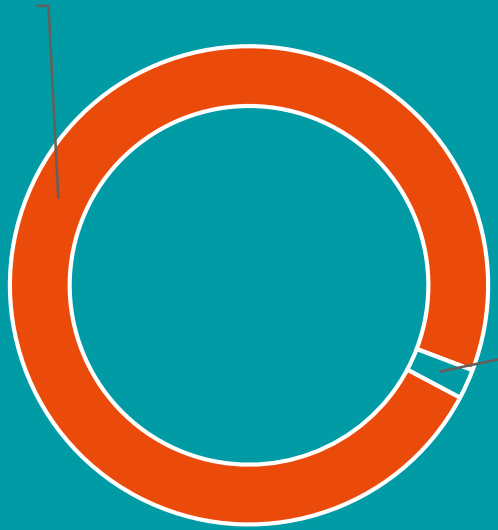
Halböffentlich (Supermarkt, Parkhäuser, etc.)
15,0 %

öffentliches Laden (Straßenrand, Autobahn, etc.)
5,0 %

Auswirkungen des dezentralen Ladens auf das Niederspannungsnetz werden innerhalb der enviaM-Gruppe in verschiedenen Projekten untersucht

Norwegen (Studie 2018): Neue Erkenntnisse zum Ladeverhalten

Privat (zu Hause und beim Arbeitgeber)
98,0%



öffentliches Laden (Straßenrand, Autobahn, etc.)
2,0 %

Was ist Gleichstrom? Was ist Wechselstrom? Was ist Drehstrom?

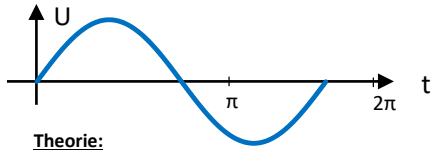
Gleichstrom (DC)

Theorie:
- konstanter Wert
- kein periodischer Verlauf
- keine Nulldurchgänge

Erzeugung:
- Gleichrichter richten Wechselstrom gleich
- z.B. Diode
- Solarzellen
- Gleichstromgenerator

Vorkommen:
- Akkumulatoren
- Batterien
- Tesla Supercharger

Wechselstrom (AC, 230V, 1p~)

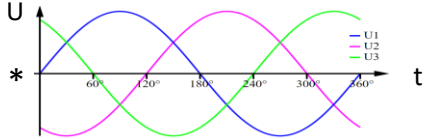


Theorie:
- wechselnde Polung
- periodischer Verlauf
- Nulldurchgänge im Abstand von $n * \pi$
- 50 Hz im Stromnetz

Erzeugung:
- große rotierende Spulen, welche durch Turbinen angetrieben werden, erzeugen Magnetfelder, welche Wechselspannungen induzieren
- Kraftwerk erzeugt dreiphasigen Wechselstrom welcher in der Hausinstallation auf einphasigen Wechselstrom herabgesetzt wird

Vorkommen:
- Niederspannungsebene
- Stromkreise in Gebäuden/Wohnungen
- Schuko-Haushalt

Drehstrom (AC, 400V, 3p~)



Theorie:
- 3-Phasen Wechselstrom
- wechselnde Polung
- periodischer Verlauf
- Nulldurchgänge im Abstand von $n * \pi$
- 50 Hz pro Phase
- Phasenversatz von 120° für eine symmetrische Belastung

Erzeugung:
- siehe Wechselstrom

Vorkommen:
- Jede Spannungsebene
- Hausanschluss
- Anschluss Elektro-Herd
- CEE-Steckdose

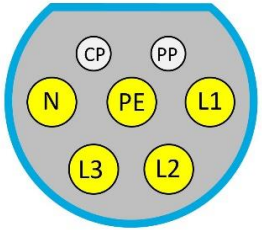
Ein Netzanschluss in Deutschland ist immer in Drehstrom (3p~ AC) ausgeführt.

Europäischer Standard: TYP-2 und CCS-Stecker

Geometrie für alle Leistungslevel:

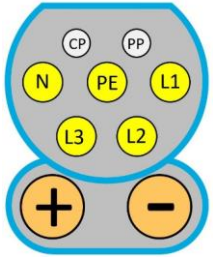
- am häufigsten genutzt ist der der Typ-2 AC Stecker, direkt gefolgt vom CCS-Stecker
- AC ein – bis dreiphasig
- max. 500V AC
- 3x63A
- bzw. 1x80A
- PP-Proximity Pilot –Ermittlung der maximalen Stromtragfähigkeit
- CP-Control Pilot – Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladestation (elektrisch durchverbunden)

TYP-2 Stecker



- Signalübertragung durch PIN-Belegung CP und PP
  - Ladezustand
  - Ladestatus
  - Fehlerfall
- der CCS-Stecker ermöglicht das Gleichstromladen (DC) über die orangen Kontakte
- DC-High-Charge
- ≥500V DC
- 1x200A

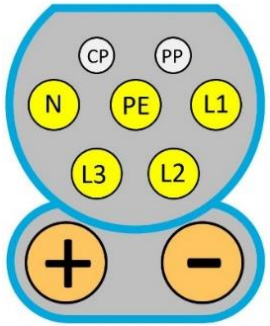
CCS Stecker



Basiswissen Steckersysteme - Beispiele:

Herstellerspezifische Belegung von TYP-2-/CCS-Steckern

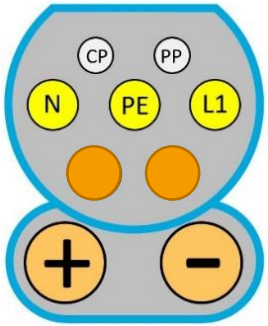
CCS-Stecker + dreiphasig AC



BMW i3

(Bei entsprechender Nachrüstung auf dreiphasiges Laden)

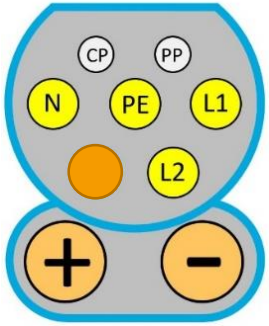
CCS-Stecker + einphasig AC



Hyundai IONIQ

(einphasiges Laden, typisch für den Asiatischen Raum)

CCS-Stecker + zweiphasig AC



E-Golf

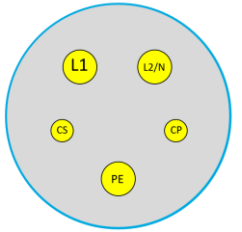
(zweiphasiges Laden, VW-typisch)

Asiatischer Standard: TYP-1- und CHAdeMO-Stecker

IEC 62196 – „single phase vehicle coupler“

- SAE J1772-2009 (nordamerikanische SAE-International-Normengremium)
- einphasig bis zu 7,4 kW
- vorwiegend bei asiatischen/amerikanischen Herstellern verbaut
- 1x32A/230V
- Signalübertragung durch CP/CS

TYP-1 Stecker

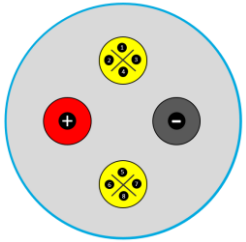


„CHArge de Move“

- 15-30 min zum Aufladen der Batterie benötigt
- CHAdeMO-Protokoll verbindet sich mit BMS (Master-Slave-System)

CHAdeMO 1.0		CHAdeMO 2.0	
U_{max}	= 500 V	U_{max}	= 1000 V
I_{max}	= 350 A	I_{max}	= 400 A
P_{max}	= 150 kW	P_{max}	= 400 kW

CHAdeMO Stecker



*https://esl-shop.de/de/e-mobility-ratgeber/was-ist-stecker-typ-1.html **https://de.wikipedia.org/wiki/CHAdeMO#/media/File:Nissan_Leaf_Charging_Sockets_2012-04-01.jpg

Technische Trends bei Ladetechnologie

Privates Laden
AC 3,7 - 22 kW

- zuhause
- Arbeitgeber

Öffentliches
(Schnell-) Laden
DC 50 ... 500 kW

- Autobahnen/Autohöfe
- Autohäuser

Status Quo: Nicht alle technischen Lösungen erfüllen die gültigen technischen Normen.

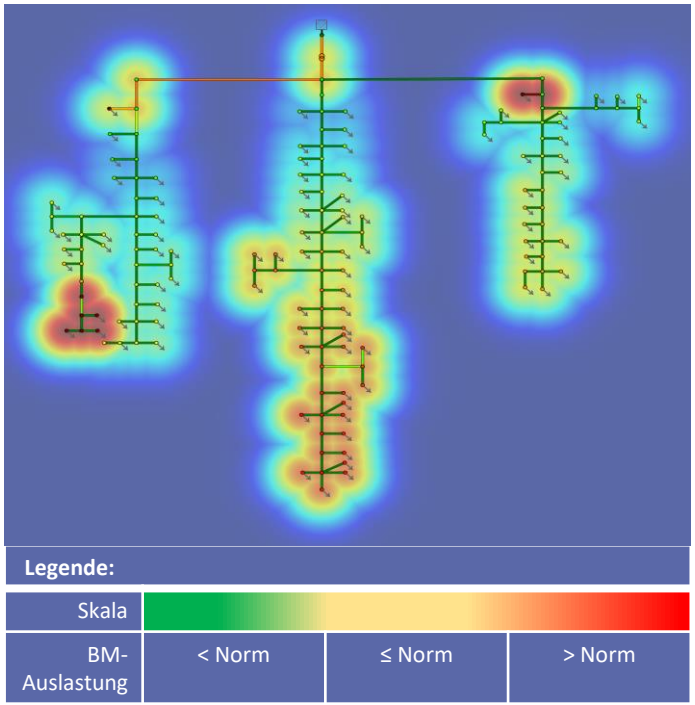
Basiswissen

Ladeleistung und Ladedauer eines E-Fahrzeuges

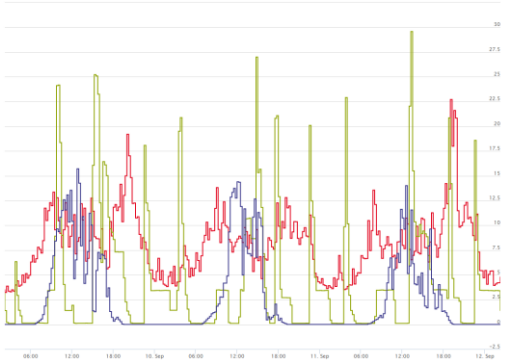
Parameter	Wechselstrom (AC)					Gleichstrom (DC)		
Ladeleistung [kW]	3,7	4,6	7,4	11	22	<20	<50	60
Spannung [V]	230	230	230	400	400	450	<450	400
Stromstärke [A] pro Phase	1x 16 (1~ AC)	1x 20 (1~ AC)	2x 16 (2~ AC)	3x 16 (3~ AC)	3x 32 (3~ AC)	32	<100	150
Startzustand (Restkapazität) der Ladung [%]	30							
Zielzustand der Ladung [%]	100	100	100	100	100	100	80	80
Ladedauer bei 20 kWh Akkumulator [min]	300 min	250 min	150 min	70 min	40 min	40 min	20 min	12 min

Netzanschluss

E-Fahrzeuge in ländlichen Verteilnetzen



- Energienetze sind historisch gewachsen.
- Überschreitung der Grenzwerte der Spannungsqualität vor allem an langen Netzausläufern.
- Netzlast der E-Fahrzeuge durch Ladevorgänge übersteigt typische Haushaltslasten um ein Vielfaches.
- In Folge der einphasigen Netzbelastung können bis zu 85% der Übertragungsfähigkeit des ländlichen Ortsnetzes verloren gehen.

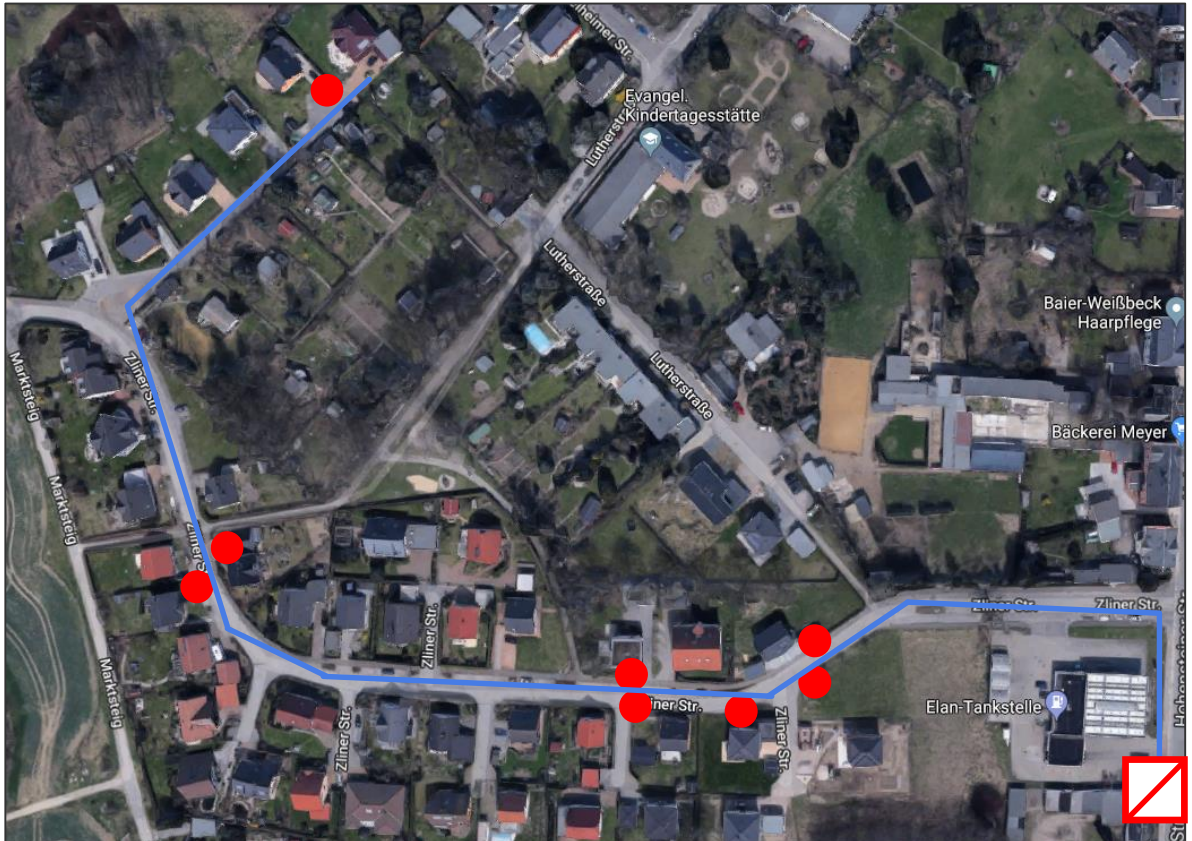


Legende:
Rot – Haushalte
Grün – E-Fahrzeuge
Blau – PV Einspeisung

Bildquelle: Fraunhofer AST

Netzanschluss

Bsp.: 9 E-Autos im Ortsnetz Limbach-Oberfrohna



Einfamilienhaussiedlung im Einzugsbereich einer Großstadt

Messung der Belastung
+
Spannungsverhältnisse

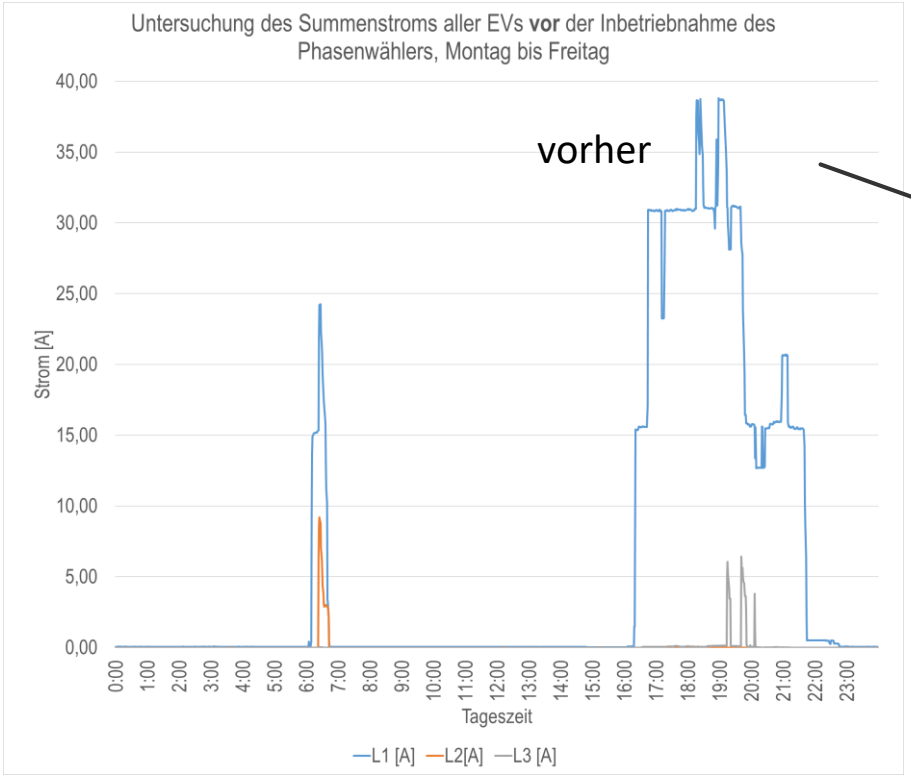
mit und **ohne**
Phasenumschalter

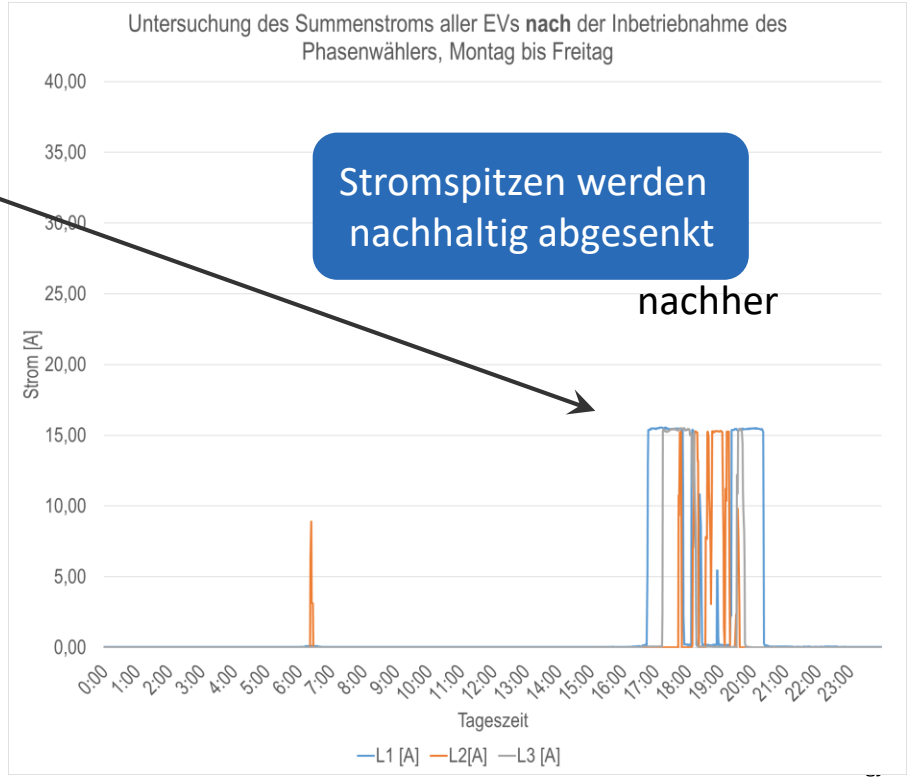
- *Ladepunkt*
- *Niederspannungsnetz*
- *Netzstation*

Teil von innogy

Netzanschluss

Summe der Ladeströme aller 9 E-Fahrzeuge





Rückwirkungen des E-Fahrzeuges auf Niederspannungsnetz

E-Auto ist meist die größte elektrische Last und es hat ausstattungsspezifische Netzrückwirkungen (1~, 2~ und 3~ AC-Ladesysteme)

Netzrückwirkungen in Form von Überspannungen und Assymetrien auf Neutralleiter bei 3~ bzw. 3x 1~ AC Laden

Verletzung von zulässigen Oberschwingungs-grenzwerten

Nutzung des Betriebsmittels i.d.R. in Zeiten der Netzhöchstlast mit starke Netzlastschwankung bei Ladestart und -ende

Teil von innogy

Gebäude, Funktionen und Eigentumsverhältnisse

Ein **Gebäude** ist ein Bauwerk, das Räume einschließt, betreten werden kann und dem Aufenthalt von Menschen, Tieren oder der Lagerung von Sachen dient. Ein Gebäude besitzt nicht zwingend Wände oder einen Keller, jedoch immer ein Dach. Ansonsten treffen die Eigenschaften eines Bauwerks auch auf ein Gebäude zu. Manche Definitionen fassen den Begriff etwas enger und beschränken ihn auf Bauwerke, die sich über der Erde erheben.

Wohngebäude:
(mit/ohne Garage/Tiefgarage)
- EFH/DH
- MFH …

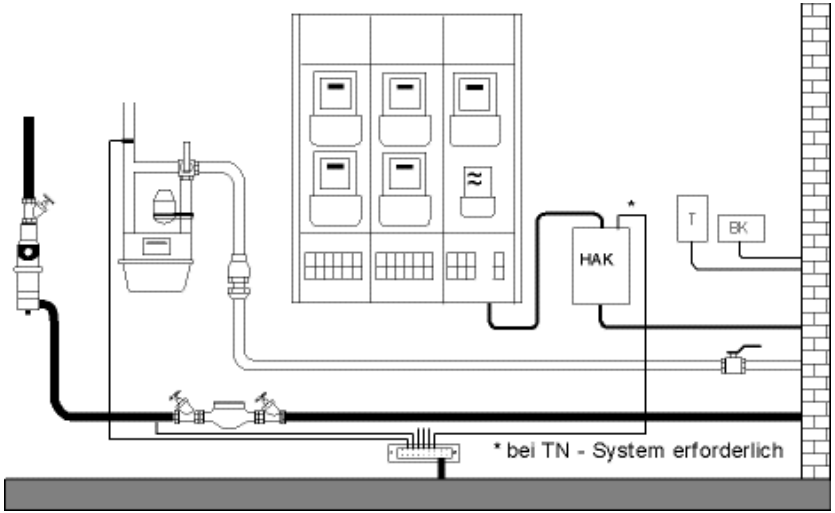
Geschäftshaus:
(mit/ohne Tiefgarage)
- Bürogebäude
- Hotel …

Funktionsgebäude:
(mit/ohne Tiefgarage)
- Rathaus
- Sportstätten…

Verkehrsgebäude:
- Parkhaus

Eigentumsverhältnisse

Beispiel: Hausanschlusskasten Aufputz Wandmontage



Quelle: Schultke/Werner, ABC der Elektroinstallation, 12. Auflage. VWEW Energieverlag GmbH, Frankfurt am Main 2003

Bildquelle: enviaM

Netzanschluss in Niederspannung

Physikalische Grenzen des Hausanschlusses

Scheinleistung	Hausanschlusssicherung	Kabelhausanschluss-kasten	Hausanschlusskabel
bis 23 kVA	35 A	NH 00	NAVY 4 x 35 mm²
>23 bis 33 kVA	50 A		
>33 bis 43 kVA	63 A		
>46 bis 54 kVA	80 A		
>54 bis 68 kVA	100 A		
> 68 bis 85 kVA	125 A	NH 2/1 (a)	NAVY 4 x 70 mm²
>85 bis 110 kVA	160 A		
>110 bis 137 kVA	200 A	NH 2/1 (b)	NAVY 4 x 150 mm²
>137 bis 155 kVA	224 A		
>155 bis 172 kVA	250 A		

Netzanschluss in Mittelspannung/Niederspannung

Energiewirtschaftsgesetz

Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)
vom 07.07.2005 (Zuletzt geändert am 13.05.2019)

§ 2 (2) EnWG
Die Verpflichtungen nach dem **Erneuerbare-Energien-Gesetz** und nach dem **Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz** bleiben vorbehaltlich des § 13, auch in Verbindung mit § 14, **unberührt**…

§ 14a EnWG
Betreiber von Elektrizitätsverteilern etzen haben … Letztverbrauchern …, **ein reduziertes Netzentgelt** zu berechnen, wenn mit ihnen im Gegenzug **die netzdienliche Steuerung** von steuerbaren Verbrauchs-einrichtungen, …, vereinbart wird. Als steuerbare Verbrauchs-einrichtung im Sinne von Satz 1 **gelten auch für Elektromobile**. …

§ 17 (3) EnWG
Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch **Rechtsverordnung 1. Vorschriften über die technischen und wirtschaftlichen Bedingungen für einen Netzanschluss** nach Absatz 1 Satz 1 oder Methoden für die Bestimmung dieser Bedingungen **zu erlassen und** …

2. **zu regeln**, …

§ 18 (3) EnWG
Die Bundesregierung kann durch Rechtsverordnung … die **Allgemeinen Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung bei den an das Niederspannungs- oder Niederdrucknetz** angeschlossenen Letztverbrauchern angemessen festsetzen …

3. die **Rechte und Pflichten** der Beteiligten **einheitlich festlegen**.

§ 36 (1) EnWG
Die Energieversorgungs-unternehmen haben … **Allgemeine Bedingungen und Allgemeine Preise für die Versorgung in Niederspannung** … öffentlich bekannt zu geben und im Internet zu veröffentlichen und **zu diesen Bedingungen und Preisen jeden Haushaltskunden zu versorgen**

§ 110 EnWG
§ 14 Absatz 1b, die §§ **14a, 18**, 19, 21a, 22 Absatz 1, die §§ 23a und 32 Absatz 2, die §§ 33, 35 und 52 finden auf den Betrieb eines geschlossenen Verteilernetzes keine Anwendung… **Die Einstufung erfolgt nur, wenn keine Letztverbraucher**, die **Energie für den Eigenverbrauch im Haushalt** kaufen, **über das Netz versorgt werden** …

Netzanschlussverordnung (NAV)

Netzanschlussverordnung

Netzanschlussverordnung (NAV)
vom 01.11.2006 (Zuletzt geändert am 14.03.2019)

§ 7 EnWG

Die Spannung beträgt am Ende des Netzanschlusses **bei Drehstrom etwa 400 oder 230 Volt und bei Wechselstrom etwa 230 Volt**. **Die Frequenz beträgt etwa 50 Hertz.**
Welche Stromart und Spannung für das Vertragsverhältnis maßgebend sein sollen, ergibt sich daraus, an welche Stromart und Spannung die Anlage des Anschlussnehmers angeschlossen ist oder angeschlossen werden soll. **Bei der Wahl der Stromart sind die Belange des Anschlussnehmers im Rahmen der jeweiligen technischen Möglichkeiten angemessen zu Berücksichtigen**.

§ 9 EnWG

Der Netzbetreiber ist berechtigt, vom Anschlussnehmer die Erstattung der bei wirtschaftlich effizienter Betriebsführung notwendigen Kosten für
1. die **Herstellung des Netzanschlusses**,
2. die **Änderungen des Netzanschlusses**, die durch eine Änderung oder Erweiterung der Kundenanlage erforderlich oder aus anderen Gründen vom Anschlussnehmer veranlasst werden,

zu verlangen.
Die Kosten können auf der Grundlage der durchschnittlich für vergleichbare Fälle entstehenden Kosten pauschal berechnet werden. Im Falle einer pauschalierten Kostenberechnung sind Eigenleistungen des Anschlussnehmers angemessen zu berücksichtigen. Die Netzanschlusskosten sind so darzustellen, dass der Anschlussnehmer die Anwendung des pauschalierten Berechnungsverfahrens einfach nachvollziehen kann; wesentliche Berechnungsbestandteile sind auszuweisen

§ 11 (3) EnWG

Ein **Baukostenzuschuss** darf nur für den Teil der Leistungsanforderung erhoben werden, **der eine Leistungsanforderung von 30 Kilowatt übersteigt.**

Normen für Kundenanlagen in Niederspannung

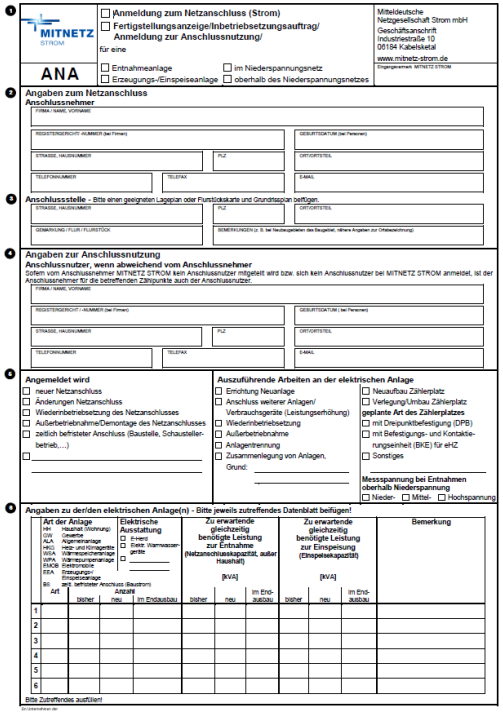
Energiebezug (VDE-AR-N 4100)

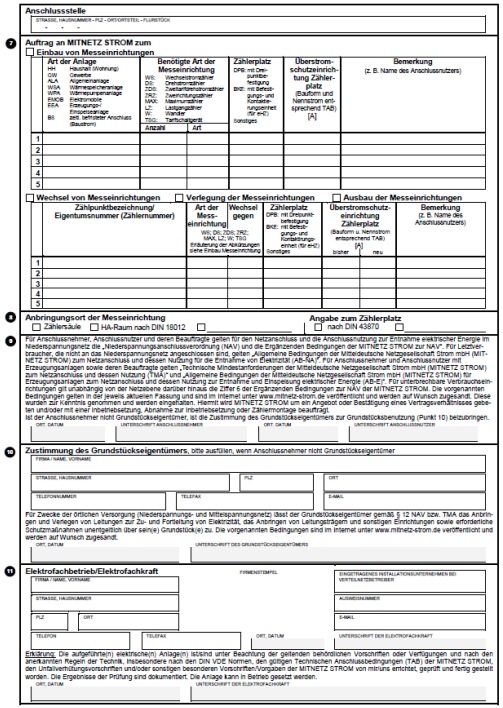
- **Anmeldepflicht** für Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Nennleistung **≥ 3,6 kVA**
- **Genehmigungspflicht** für stationäre Speicher, Lade-einrichtungen für Elektrofahrzeuge und ortsveränderliche Geräte mit einer Nennleistung **> 12 kVA**
- Mehrere Netzanschlüsse pro Gebäude sind elektrisch zu trennen
- Grenzwerten zu Rückwirkungen und bei **Netzrückwirkungen** (z.B.: Schnelle Spannungsänderungen, Ober-schwingungen, Zwischenharmonische) **ist Verursacher** für Maßnahmen zur Begrenzung (Filter) **verantwortlich**
- **Einphasiger Anschluss ≤ 4,6 kVA** (20 A) möglich und symmetrisch auf Außenleiter verteilt; maximal 3 Geräte von jeweils ≤ 4,6 kVA anschließbar
- **dreiphasiger Anschluss > 4,6 kVA** (20 A)
- **Überspannungsschutz** Typ 1 im Hauptstromversorgungssystem
- **Zählerplätze für** Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge sind für **Dauerbetriebsstrom auszulegen** (≤ 32 A mit Leistungsquerschnitt von 10 mm²; 16 mm² bis max. 44 A)
- Datenblatt „Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge“ bei Anmeldung verpflichtend

Energieeinspeisung (VDE-AR-N 4105)

- Definitionen: **Speicher** = Einheit oder **Anlage, die elektrische Energie** aus einer Kundenanlage, einer Anschlussnutzeranlage oder aus dem öffentlichen Netz **beziehen, speichern und wieder einspeisen** kann (Ladestation+E-Auto werden zum „mobilen“ Speicher)
- **Anmeldepflicht nach VDE-AR-N 4100**
- Technische Regeln für den Anschluss von Erzeugungs-anlagen (EEG und Grubengas) sowie Speichern (Elektrofahrzeuge) an das Energienetz und deren Betrieb (Energieentnahme und Rückspeisung ins Netz)
- **Zustimmung durch Netzbetreiber erforderlich**
- Grenzwerte Rückwirkungen gemäß VDE-AR-N 4100
- Einspeisebegrenzung und Verhalten am Netz
- Spannungshaltung/Blindleistungserbringung
- Dynamische Netzstützung
- Netzsicherheitsmanagement durch Erzeugungsanlagen und Speicher
- Überarbeitung von Netz- und Anlagenschutz inklusive Kuppelschalter
- Anhang mit Anschlussbeispiele und Messkonzepte für Erzeugungsanlagen mit Speichern

Verpflichtende Anmeldung von Ladeeinrichtungen beim Netzbetreiber





(1) **Anmeldung/ Inbetriebnahme**

(2) **Anschlussnehmer**

(3) **Anschlussstelle**

(4) **Anschlussnutzung**

(5) **Art der Anmeldung**

(6) **Angaben zur Elektroanlage**

(7) **Auftragsgegenstand**

(8) **Anbringungsort der Messeinrichtung**

(9) **Kenntnisnahme/ Unterschrift Auftraggeber**

(10) **Zustimmung / Unterschrift der Grundstücks-eigentümers**

(11) **Stammdaten/ Unterschrift ausführende(r) Elektrofachbetrieb/ Elektrofachkraft**

Datenblatt – Beiblatt der Anmeldung von Ladeeinrichtungen

B.3 Datenblatt „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“
(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

Datenblatt „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“ (Vom Anschlussnehmer oder seinem Beauftragten auszufüllen)		
Anschlussnehmer	Vorname, Name: _____	
	Straße, Hausnummer: _____	
	PLZ, Ort: _____	
Betreiber	Vorname, Name: _____	
	Straße, Hausnummer: _____	
	PLZ, Ort: _____	
Angaben zum Anschlussobjekt	Straße, Haus-Nr.: _____	
	PLZ/Ort: _____ / _____	
	Standort: ☐ öffentlich ☐ nicht öffentlich (privat)	
Anschlussnehmer	Lageplan vorhanden? ☐ ja ☐ nein	
Hersteller	Hersteller/Typ: _____ Anzahl der Ladepunkte: _____	
	Anzahl baugleicher Ladeeinrichtungen: _____	
Ausführung der Ladeeinrichtung (Angaben bezogen auf 400/230V)	Max. Netzbezugsleistung: _____ kVA Max. Netzeinspeiseleistung: _____ kVA	
	Regelbereich der Ladeleistung: _____ kVA bis _____ kVA	
	Wirkleistung steuerbar? ☐ ja ☐ nein	
	Art der Ladung ☐ AC ☐ DC	
	☐ Wechselstrom ☐ L1 ☐ L2 ☐ L3 ☐ Drehstrom	
Dokumentation	Ladeeinrichtung im Übersichtsschaltplan zur Kundenanlage dargestellt ? ☐ ja	
Errichter (eingetragenes Elektroinstallations-unternehmen)	Firmenname: _____ Straße, Haus-Nr.: _____ PLZ, Ort: _____ Telefonnummer: _____ E-Mail Adresse: _____	Ausweis-Nr: _____ beim Netzbetreiber: _____
Bemerkungen	_____	
Der Elektrofachbetrieb bestätigt mit seiner Unterschrift die Richtigkeit der Angaben.		
Ort, Datum _____	Unterschrift Elektrofachbetrieb _____	

Zentrale Fragen zum Anschluss von Ladestation müssen beantwortet werden:

1) Kann das E-Fahrzeug Wechselstrom (ein-/zweiphasig) oder Drehstrom (dreiphasig) laden?

2) Welche Ladeleistung hat das E-Fahrzeug?

3) Kann E-Fahrzeug auch zurückspeisen?

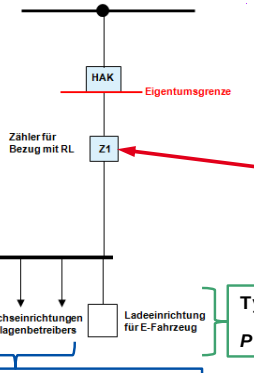
4) Ist das E-Fahrzeug und Ladestation externen steuerbar (Kompatibel zu IEC/ISO 15118)?

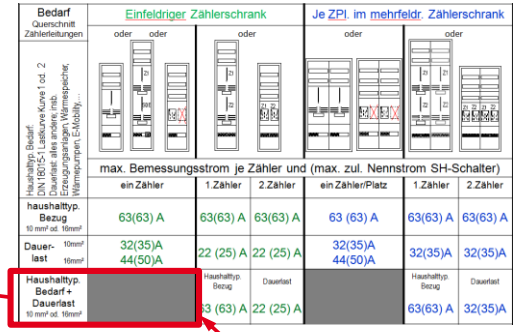
E-Fahrzeuge in bestehenden Hausinstallationen

Technischer Leitfaden Ladeinfraktruktur
(DKE/VDE, BDEW, ZVEI, ZVEH)

Technische Anschlussbedingungen
(VDE-AR-4100
„TAR Niederspannung“)

Umsetzungshilfe TAB Mitteldeutschland





Typische Ladeleistungen Wallbox/ Ladesäulen:

P = 11 kW , *P = 22 kW*

DIN 18015:
Einfamilienhaus (1 WE), ohne elektr. Warmwasserbereitung

S = 14 kVA,
entspricht P= 12,6 kW (cosφ=0,9)

$$I = \frac{P}{U * \sqrt{3} * \cos\varphi} \qquad I = \frac{12{,}6\ kW + 11\ kW}{400 * \sqrt{3} * 0{,}9}$$

$$I = 38\ A$$

Mischfall Haushaltstrom + Dauerstrom ist nicht definiert und muss beim Zählerplatzhersteller angefragt werden.

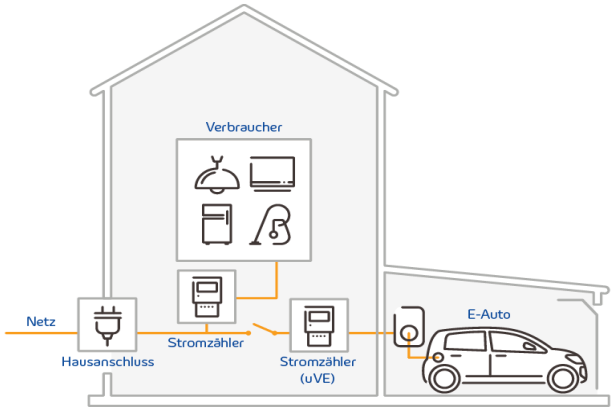
Mit 16 mm²Cu wird auf jeden Fall ein zulässiger Betrieb erreicht.

Das Thema „Dauerstrom“ ist auch bei Ladepunkten für Elektrofahrzeuge zu beachten!

Teil von innogy

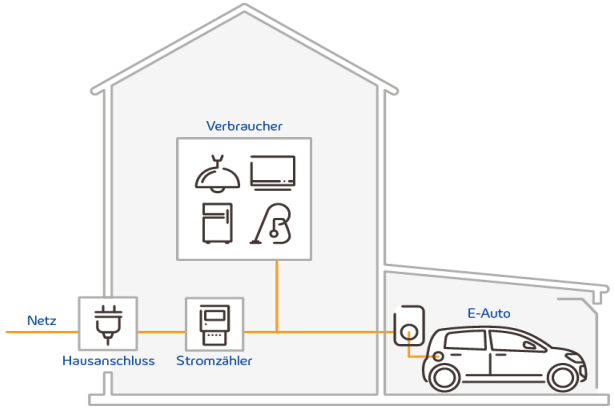
Ladestationen in bestehenden EFH-/DH-Installationen

Ladestation Elektrofahrzeug Netzanschluss als Dauerlast



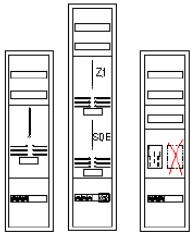
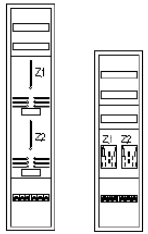
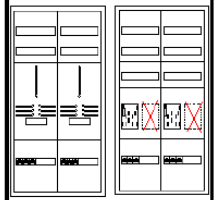
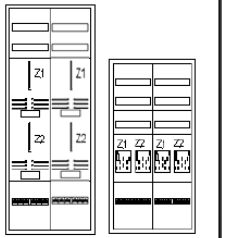
- Normkonform nach VDE-AR-N 4100
- Steuerbarkeit nach §14a EnWG gegeben
- Spezifische Steuerung (z.B.: Schaltzeiten) pro Netzbetreiber/Netzgebiet

Ladestation mit haushaltsüblichem Bezug in Kundenanlage

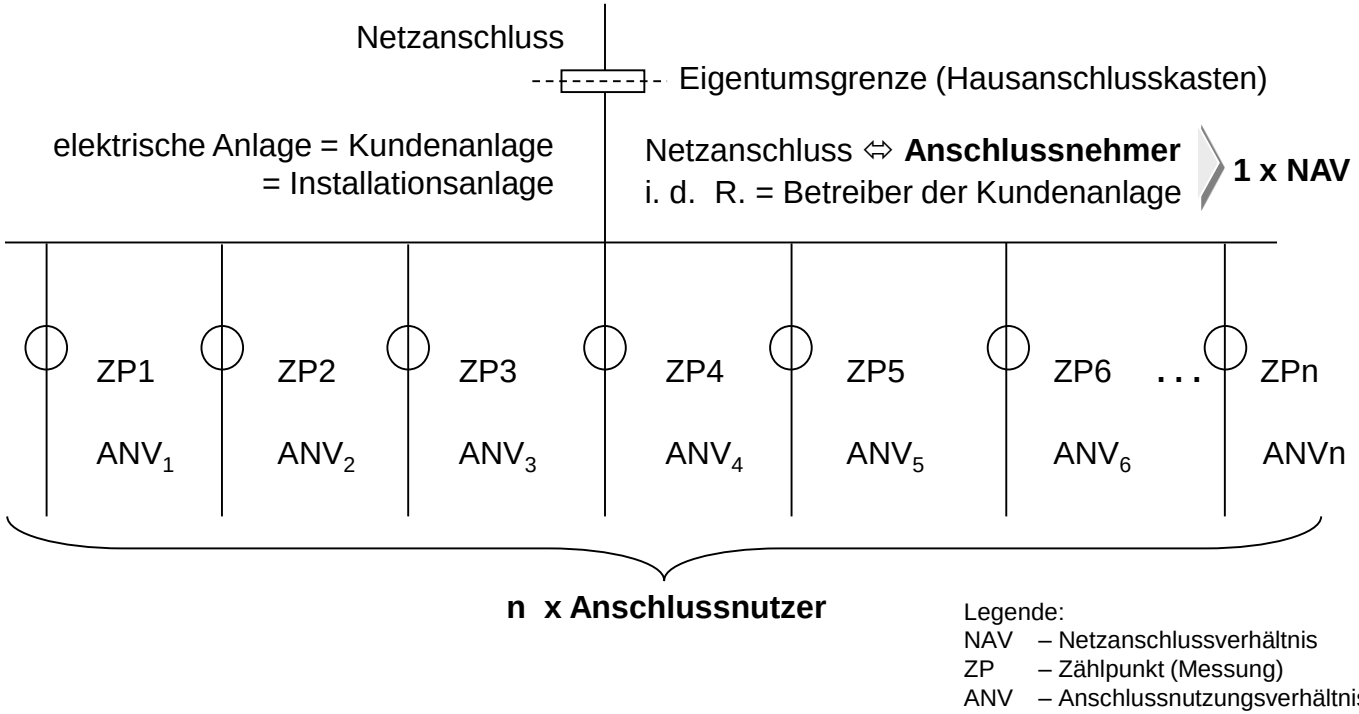


- Bis 11 kW bei 16 qm² Zählerplatzverdrahtung konform nach VDE-AR-N 4100
- Wegen thermischen Risiken von Hersteller oder Errichter Haftungserklärung anfordern!

Zählerplätze im Mehrfamilienhaus/Geschäftshaus

Bedarf Querschnitt Zählerleitungen	Einfeldriger Zählerschrank			Je ZPl. im mehrfeldr. Zählerschrank		
Haushalttyp. Bedarf: DIN 18015-1 Lasikurve Kurve 1 od. 2 Dauerlast: alles andere; insb. Erzeugungsanlagen, Wärmespeicher, Wärmepumpen, E-Mobility,...	oder oder 		oder 	oder 		oder 
	max. Bemessungsstrom je Zähler und (max. zul. Nennstrom SH-Schalter)					
	ein Zähler	1.Zähler	2.Zähler	ein Zähler/Platz	1.Zähler	2.Zähler
haushalttyp. Bezug 10 mm² od. 16mm²	63(63) A	63(63) A	63(63) A	63 (63) A	63(63) A	63(63) A
Dauer-last 10mm² / 16mm²	32(35)A 44(50)A	22 (25) A	22 (25) A	32(35)A 44(50)A	32(35)A	32(35)A
Haushalttyp. Bedarf + Dauerlast 10 mm² od. 16mm²		Haushalttyp. Bezug 63 (63) A	Dauerlast 22 (25) A		Haushalttyp. Bezug 63(63) A	Dauerlast 32(35)A

Anschlussnutzung im Mehrfamilienhaus/Geschäftshaus

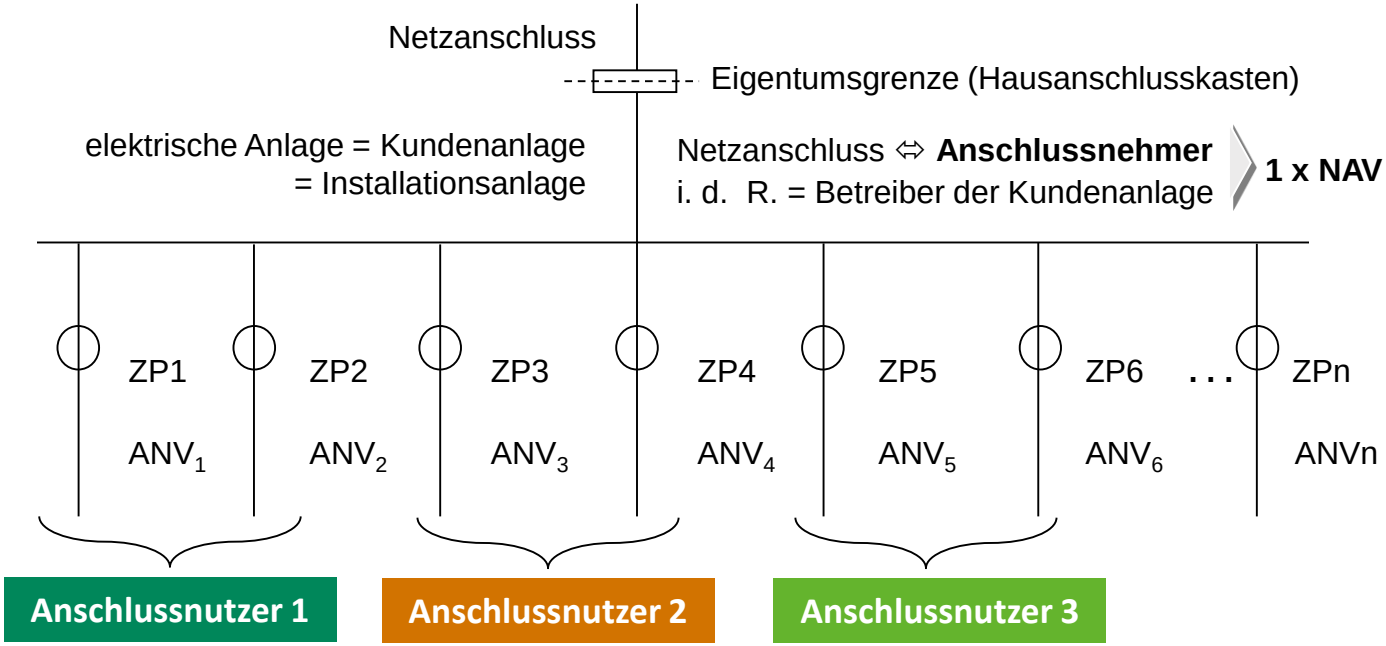


Legende:
NAV – Netzanschlussverhältnis
ZP – Zählpunkt (Messung)
ANV – Anschlussnutzungsverhältnis

Ladestation hinter Energiezähler bis 11 kW

bei 16 mm² Verdrahtung am Zählerplatz möglich

Anschlussnutzung im Mehrfamilienhaus/Geschäftshaus

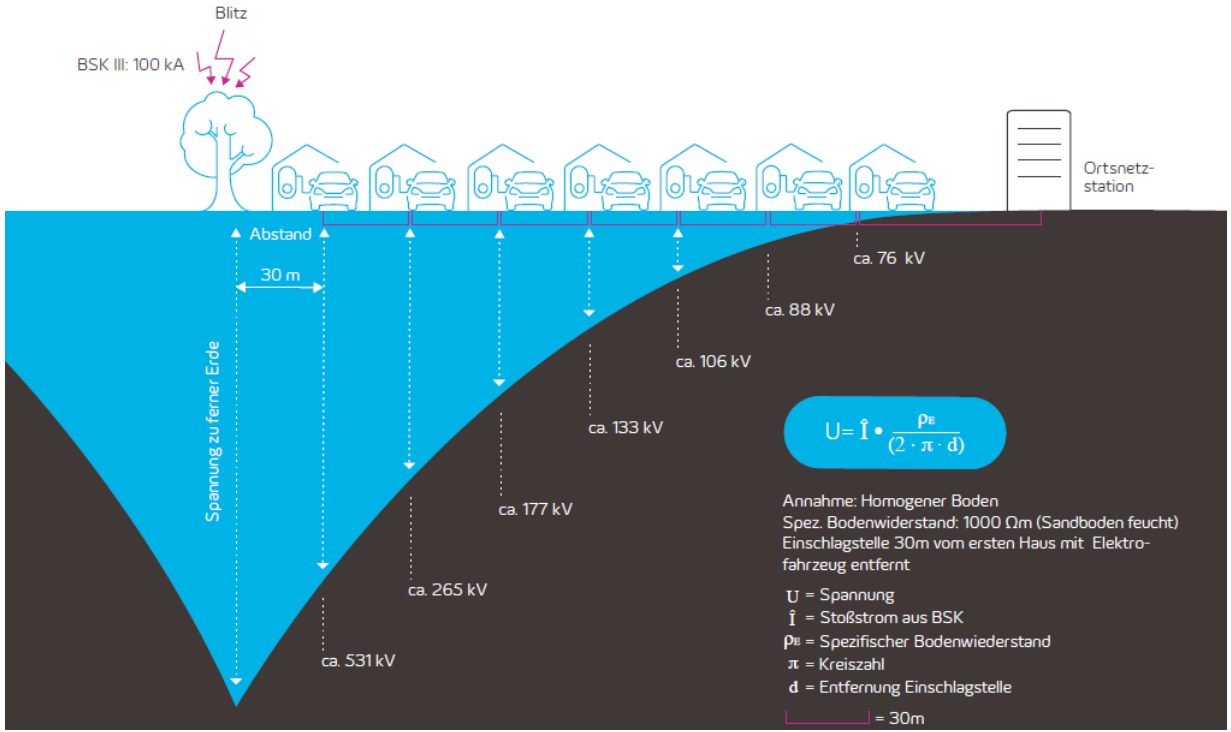


Ladestation mit eigenem Energiezähler bis 22 kW

bei 10 mm² Verdrahtung am Zählerplatz möglich

Legende:
NAV – Netzanschlussverhältnis
ZP – Zählpunkt (Messung)
ANV – Anschlussnutzungsverhältnis

Blitzeinschlag im Nahbereich einer Ladeeinrichtung



Überspannungsschutz Typ 1 im Hauptstrom-versorgungssystem (Zählerschrank)

Kabellänge bis Ladestation: > 10 m

Überspannungsschutz Typ 2 vor Ladestation

Ordnungsrahmen

Elektromobilität in der Gesellschaft

Mietrecht
(neu: §554 BGB)

Rechtsanspruch des Mieters
- Genehmigung
- Vollmacht
- Kostenübernahme
- Eigentum
- Rückbau

Bsp.: Rückbau Erdkabel

Wohneigentümer-gesetz
(neu: §§ 16, 22 WEG)

- Kostenübernahme bei bestehenden Netzanschluss oder bei Neubau von zweiten Netzanschluss
- Sondereigentum
- Rückbau

Sächsische Bauordnung (SächsBO)
- § 14 Brandschutz

Sächsische Garagenordnung (SächsGarVO)

- Bauvorschriften
- Betriebsvorschriften
- Bauvorlagen, Prüfung

Brandschutz
- Überprüfung der Ladestation nach DIN VDE 0100-722 und Prüfprotokoll
- Errichtungs-bestimmungen einhalten
- Sachgemäße Nutzung

Sachversicherung für Ladelösungen und E-Fahrzeug

Warum sollte ich mein Elektroauto nicht an einer haushaltsüblichen Steckdose laden?

Eine haushaltsübliche Steckdose und die hierfür verlegten Elektrokabel sind technisch dafür nicht ausgelegt (Leitungsquerschnitt nur 1,5 mm²; Kabelmaterial, Kabellängen und Radien bei Kabelverlegung für Dauerleistung nicht geeignet). Bei dauerhaften Ladeströmen von 10 A, 13 A oder 16 A kann es im schlimmsten Fall zu Schmor- und Brandschäden führen. Aus diesem Grund ist das Laden an einer Schuko-Steckdose durch Gebäudeversicherer nicht mitversichert.

Zerkratzte Kontakte der Haushaltssteckdose oder mechanisch ermüdete Halteklammern in Schuko-Steckdosen erhöhen den Übergangswiderstand. Starke Wärmeentwicklung und akute Brandgefahr sind die Folge.

+ ca. 15 % Verlust-energie

Warum sollte ich mein Elektroauto nicht an einer CEE-Steckdose laden?

Eine CEE-Steckdose (blau [230 V] oder rot [400 V]) ist je nach Bauart für 16 A oder 32 A technisch dimensioniert. Für ein Dauerstrom länger als 6 Stunden sind nicht alle CEE-Modelle ausgelegt. Konstruktion des CEE-Steckers ist für „Ein-/Ausstecken“ im Lebenszyklus eines E-Fahrzeuges nicht dimensioniert (physischer Verschleiß des Steckers/der Steckdose).

Die Nutzung einer CEE-Steckdose ist normativ nicht zulässig, da die Kabelquerschnitte in der Hausinstallation und der Leitungsquerschnitt am Energiezähler für den Dauerstrom beim Laden eines E-Fahrzeug thermisch nicht ausreichen. Es besteht Brandgefahr!

Kontakt

Jens Ehrhardt
Produktentwicklung/-management
Elektromobilität
E: jens.ehrhardt@enviam.de
T: +49 371 482-2120