

Elektromobilität im Unternehmen

Technische + Rechtliche Rahmenbedingungen

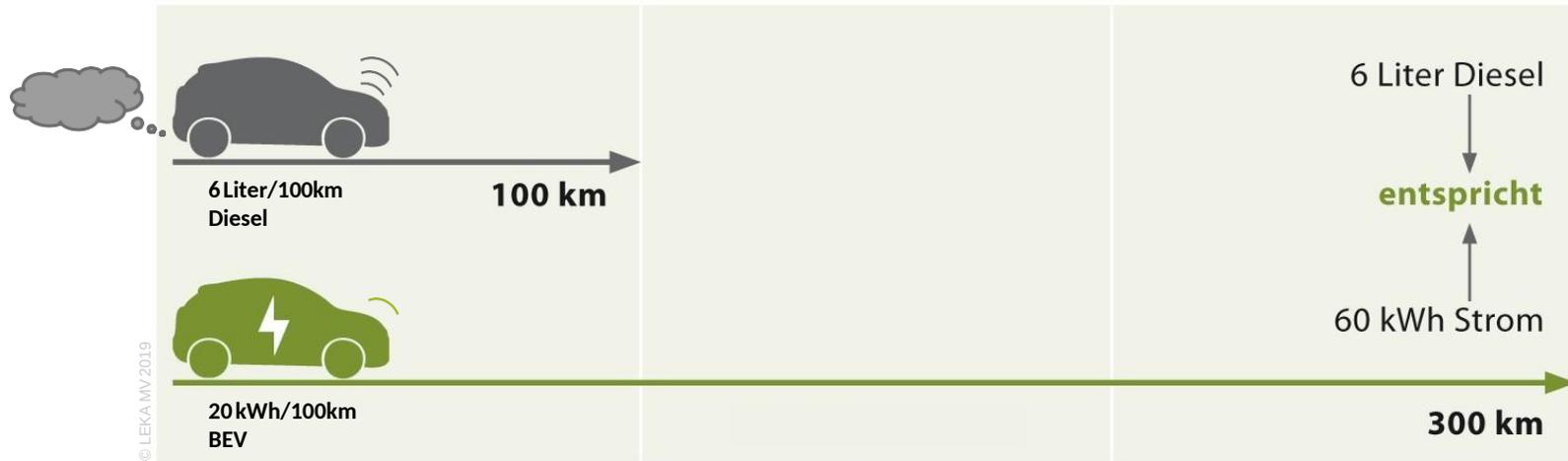
Dipl.-Ing. Frank Jacobi

Berater für Elektromobilität (HWK)
Dipl.-Ing. Fahrzeugtechnik



Energievergleich

1 Liter Diesel \approx 10 kWh Strom



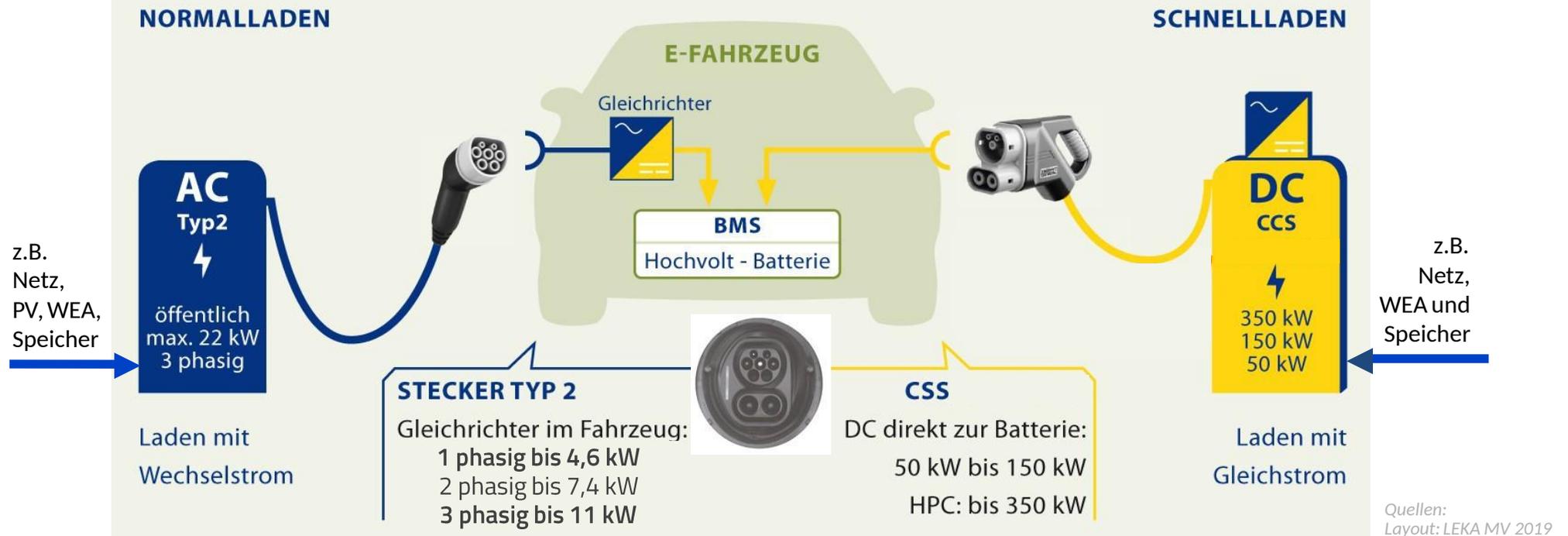
E-Fahrzeuge sind

- ✓ **sehr effizient, Wirkungsgrad > 90 %**
- ✓ **leise, emissionsfrei und weniger Feinstaub**
- ✓ **regenerativ nutzbar** (Rekuperation - Stromrückgewinnung statt nur Bremsen)
- ✓ **Selbstversorgung vor Ort** (Strom aus PV, Windkraft, BHKW und Netzanschluß)
- ✓ **mit Zukunftspotenzial:** → Ziel: 100 % Strom aus EE-Erzeugung
→ Nutzung als bi-direktionale Energiespeicher (Smart Grid)

Deutschland: Ladesäulenverordnung (LSV) → verbindlich seit März 2016

gilt für alle **öffentlich zugänglichen Ladepunkte** mit Ladeleistungen > 3,7 kW

- ❖ Technische Mindestanforderungen (**techn. Standards vorgegeben**)
- ❖ Betreiberverantwortung und -pflichten
- ❖ Abrechnungsvorgaben und Kontrolle (**Mess- u. Eichrechtskonformität**)
- ❖ Regulierungsbehörde: BNetzA



WEA: Windenergieanlage PV: Photovoltaik BMS = Batterie-Management-System (Laden, Entladen, Temperaturmanagement u.a.m.)

HPC: High Power Charging > 150 kW (aktive Kühlung erforderlich, Wärmeverluste Ladeeinrichtung min. 10 %)

Tank = BATTERIE

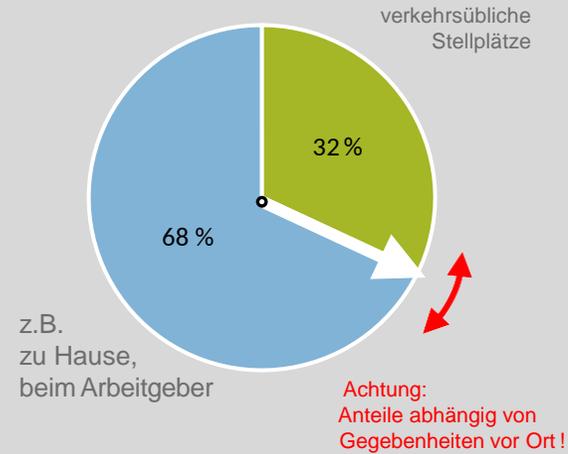


- hohe Ladeleistung • kurze Standzeit
- geringe Ladeleistung • lange Standzeit

			
Sleep & Charge	Work & Charge	Shop & Charge	Coffee & Charge
8 - 10 h	6 - 10 h	1 - 3 h	20 min
benötigte Ladeleistung für 20 kWh Energie = 100 km Reichweite (bei Fzg.-Verbrauch: 20 kWh/100 km)			
2,5 kW	3,3 kW	20 kW	60 kW
UNSER ANSATZ: WIR FAHREN NICHT ZUM LADEN, SONDERN WIR LADEN IMMER, WENN WIR PARKEN!			



Ladeinfrastruktur (LIS)



Quellen:
Layout: LEKA MV 2019,
Inhalt: Vogt, M., Fels, K. (2017): Bedarfsorientierte Ladeinfrastruktur aus Kundensicht: bridging IT GmbH, Mannheim, 2017

Priorität	Wichtige Standorte	Wichtige Akteure
1	Wohnort	<p>Vermieter u.a. :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wohnungsgesellschaften • Hausverwaltungen • Privateigentümer
2	Arbeitgeber	<p>Unternehmer, Behörden, Verwaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betreiber von Fuhrparkflotten • Angebote Mitarbeiterladen
3	Einzelhandelsgewerbe	<p>Betreiber:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supermärkte, Vollsortimenter • Einkaufszentren • Geschäfte und Läden
4	Hotel- und Gastgewerbe (HoGa)	<p>Betreiber:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hotels, Pensionen, Gasthäuser • Gaststätten, Restaurants • Unterhaltungsbetriebe • Kur- und Wellnessbetriebe
	Tourismus- und Freizeiteinrichtungen	<p>Betreiber:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Freizeit- und Tourismuseinrichtungen • Campingplätze, Yachthäfen

Photovoltaik und Elektromobilität sinnvoll kombinieren

Ein Leitfaden für Gewerbebetriebe in Deutschland
BSW – Bundesverband Solarwirtschaft e. V.

Dieses Projekt wurde im Fördervertrag Nr. 764786 des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizont 2020 der Europäischen Union gefördert.



Wir danken The smarter E Europe und dem DIHK für die freundliche Unterstützung bei der Verbreitung des Leitfadens.



Eigenverbrauch
• keine Netzentgelte
• 0 – 40 % EEG-Umlage

Nutzungsvariante 3

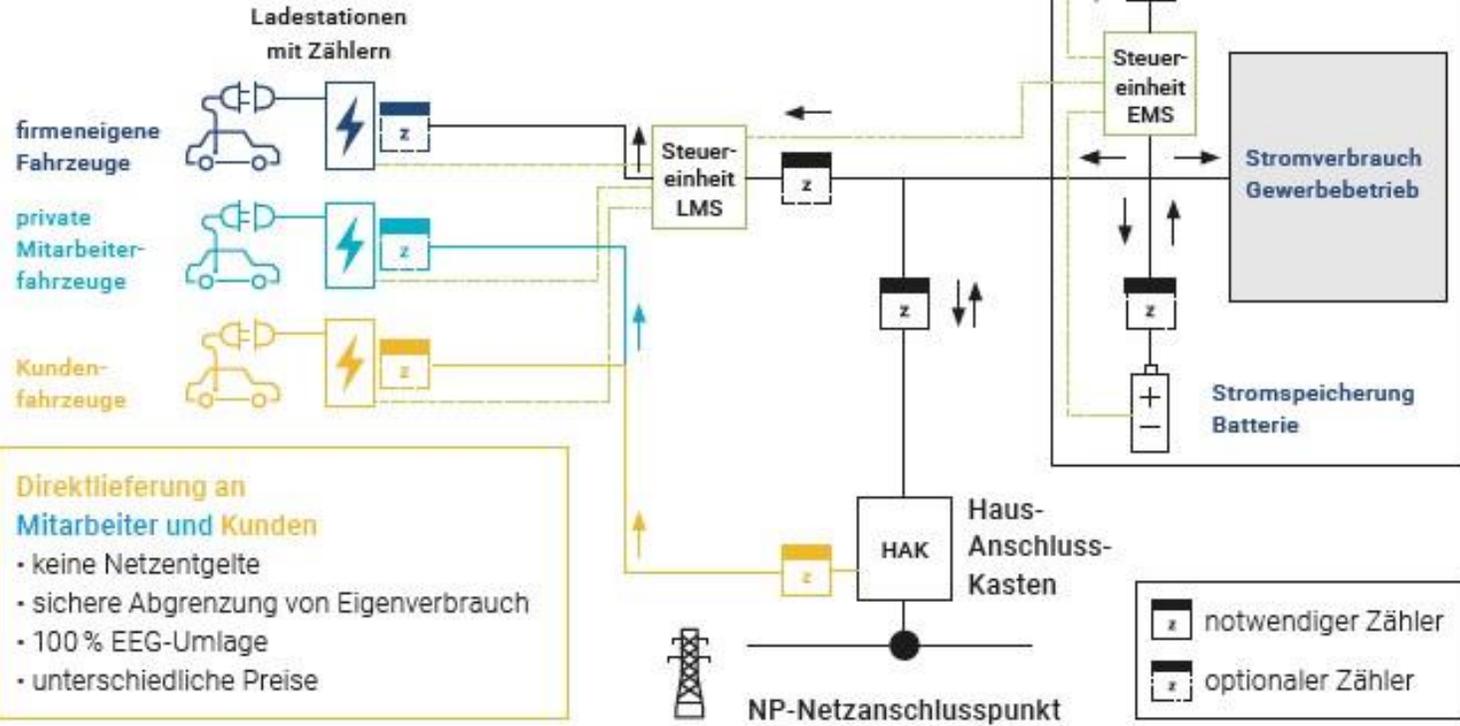


Abbildung 1: Beispiel für ein mögliches PV-Eigenverbrauchs-konzept zum Laden von firmeneigenen E-Fahrzeugen sowie privaten Mitarbeiterfahrzeugen und Kundenfahrzeugen

1. Anmeldung und Genehmigung von Ladepunkten beim Netzbetreiber (EVU)

- Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit Bemessungsleistungen bis einschließlich 12 Kilovoltampere (kVA) sind dem Netzbetreiber vor deren Inbetriebnahme mitzuteilen (anmeldepflichtig).
(Hinweis: vereinfacht bis 12 kW Ladeleistung)
- Sobald die Summen-Bemessungsleistung 12 Kilovoltampere (kVA) je elektrischer Anlage überschreitet, ist die Inbetriebnahme der Ladeeinrichtungen zusätzlich durch den Netzbetreiber zustimmungspflichtig.
- beim einphasigen Laden darf die Schiefast nicht größer 4,6 kW (20 A) pro Phase sein (max. Ladeleistung 4,6 kW)

2. Wohneigentumsmodernisierungsgesetz (WEMoG) seit 01.12.2020:

- Anspruch auf Ladepunkt auf eigene Kosten für alle Wohnungseigentümer
- Eigentümerversammlung darf die Baumaßnahmen in der Regel nicht verwehren
- anteilige Kostenübernahme bei 2/3 Mehrheit der Eigentümer **und** bei mehr als der Hälfte der Eigentumsanteile (§21 Abs.2 Nr.1)
- Bei unverhältnismäßig hohen Kosten, können Miteigentümer mit Gegenvotum von Kostenbeteiligung befreit werden.

Quelle: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2020 Teil I Nr. 47, ausgegeben zu Bonn am 22. Oktober 2020
unter <http://dipbt.bundestag.de/extrakt/ba/WP19/2516/251673.html> (abgerufen am 04.11.2020)

3. Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) seit 18.03.2021

Gesetz zum Aufbau einer gebäudeintegrierten Lade- und Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität

- Umsetzung von Artikel 8 Absatz 2 bis 6 der Richtlinie (EU) 2018/844
- § 1 Anwendungsbereich:
 - (1) regelt die **Errichtung von** und die **Ausstattung mit** der **vorbereitenden Leitungsinfrastruktur** und der **Ladeinfrastruktur** für die Elektromobilität **in zu errichtenden und bestehenden Gebäuden**.
 - (2) ist **nicht anzuwenden auf Nichtwohngebäude**, die sich **im Eigentum von kleinen und mittleren Unternehmen** befinden **und überwiegend von diesen selbst genutzt werden**.

für alle: § 4 Vorhaltung Raum für den Zählerplatz, den Einbau intelligenter Messsysteme für ein Lademanagement und die erforderlichen Schutzelemente
§ 5 Mitteilungspflicht nach § 19 Absatz 2 der Niederspannungsanschlussverordnung an das örtliche EVU

FÜR NICHTWOHNGEBÄUDE

§ 7 Neubau oder
§ 9 umfassende Renovierung o.
§ 10 bestehende

§ 7 mit > 6 Abstellplätzen ...
§ 9 mit > 6 Abstellplätzen ...
§ 10 mit > 20 Stellplätzen ...

§7 jeder 3. Stellplatz mit **Leitungsinfrastruktur** und min. 1 Ladepunkt errichtet
§9 jeder 5. Stellplatz mit **Leitungsinfrastruktur** und min. 1 Ladepunkt errichtet
§10 ab 1.Januar 2025 min. 1 Ladepunkt errichtet, Sammelstellplätze möglich

FÜR WOHNGBÄUDE

§ 6 Neubau oder
§ 8 umfassende Renovierung

mit > 5 Abstellplätzen

jeder Stellplatz mit **Leitungsinfrastruktur**

4. Abrechnung des Strombezugs am Ladepunkt - Frage: Wer bezieht den Ladestrom?

Hinweis:
Es bestehen zum EnWG in der Begriffsbestimmung des Letztverbrauchers aktuell Abweichungen in weiteren energierechtlichen Regelwerken. Im Einzelfall sollten diese bei der Abrechnung des Strombezugs an Ladepunkten berücksichtigt werden:

REGELWERK	AUSWIRKUNGEN AUF
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	erforderliche Umlagen
Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)	
Stromsteuergesetz (StromStG)	netzbezogene Umlagen
Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV)	
Verordnung zu abschaltbaren Lasten (AbLaV)	Konzessionsabgaben
Konzessionsabgabenverordnung (KAV)	

Welche Anwendungsfälle gibt es beim Betrieb von Ladesäulen?

Ladesäulenbetreiber	Unternehmen				Externer Dienstleister (Ladeinfrastruktur)	
	Strom aus Eigenerzeugung bzw. Eigenversorgung ¹		Strombezug Netz		Strombezug Netz ²	
Strombezug der Ladesäule	Strom aus Eigenerzeugung bzw. Eigenversorgung ¹		Strombezug Netz		Strombezug Netz ²	
Fahrzeughalter	Kunden, Fremdfirmen, Mitarbeiter	Unternehmen	Kunden, Fremdfirmen, Mitarbeiter	Unternehmen	Kunden, Fremdfirmen, Mitarbeiter	Unternehmen
Stromlieferung i. S. EEG	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein
EEG-Umlage	100 %	0 % bis 100 % ³	100 %	100 % (über Gesamtrechnung)	100 %	
Stromsteuerpflicht⁴	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	
KWK-Umlage	Nein	Nein ⁵	Ja	Ja	Ja	
Netzseitige Umlagen	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	

Quelle: DIHK, DIHK-Merkblatt Elektromobilität - Elektrofahrzeuge im Unternehmen rechtssicher laden, Seite 3, Stand: März 2018

Zusammenfassung:

Die Rechtlichen Rahmenbedingungen berücksichtigen den praktischen Sinn des Ladens am Parkplatz des Fahrzeuges noch nicht in jedem Fall!

1. Wer bezieht den Ladestrom?
2. Nutzung der Kundenanlage oder separater Netzanschluss?
3. Nutzung von selbst erzeugtem Strom (EE) vor Ort?

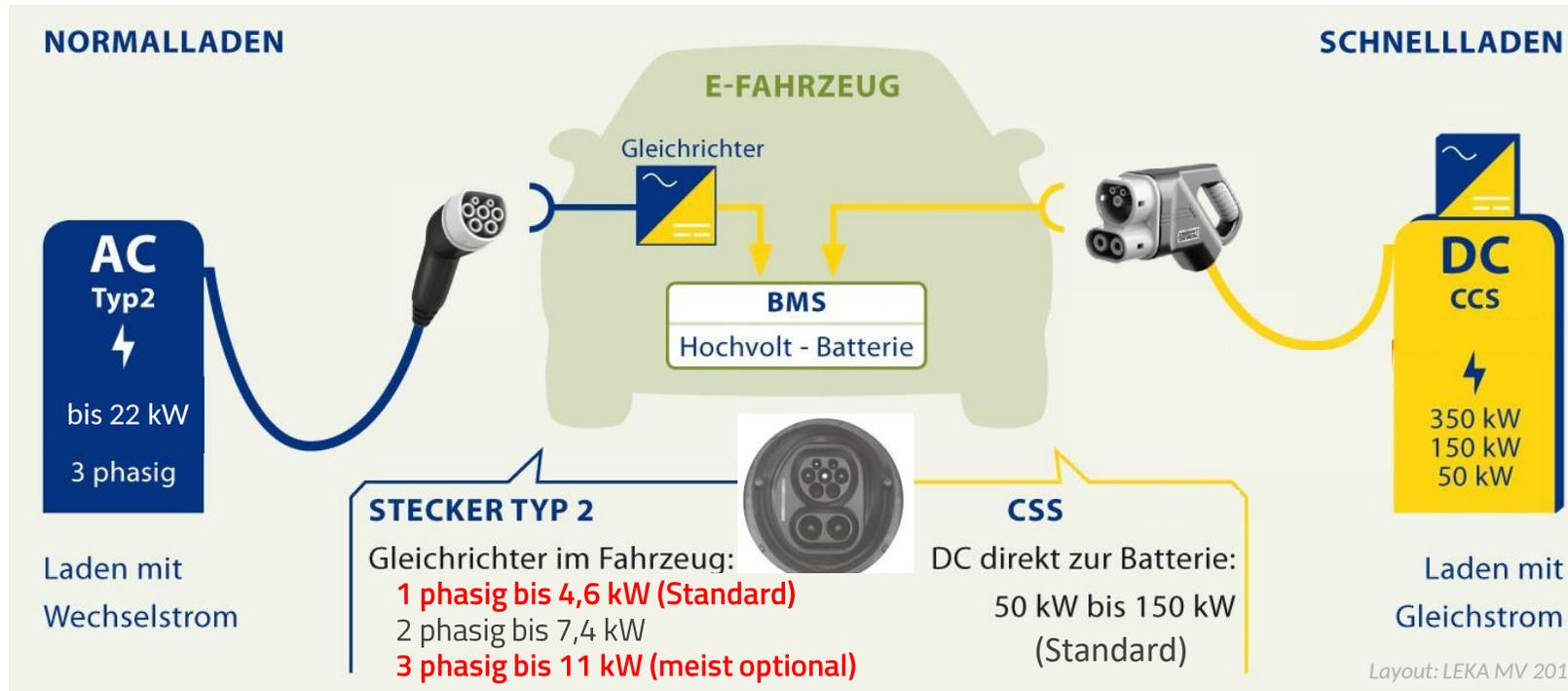
Eigenverbrauch ist kein Problem (Kundenanzahlzähler genügt)
Problem ist Stromlieferung an Dritte >> dann greift EEG sofort

Empfehlung:

- Anwendung mess- und eichrechtskonformer LIS
- zukünftige Nutzungen bereits jetzt mit berücksichtigen



Aktuelle Marktentwicklung Ladetechnik versus e-Fahrzeuge



Wallboxen 3,7 - 22 kW
Ladesäulen 3,7 - 22 kW
Ladepunkte 3,7 - 22 kW
(mit Zentraleinheit)

Anschluß am örtlichen
Haus-Verteiler (HAK),
Niederspannung

Laden mit
Wechselstrom

STECKER TYP 2

Gleichrichter im Fahrzeug:
1 phasig bis 4,6 kW (Standard)
2 phasig bis 7,4 kW
3 phasig bis 11 kW (meist optional)

CSS

DC direkt zur Batterie:
50 kW bis 150 kW
(Standard)

SCHNELLADEN

mit internem Gleichrichter

Wallboxen bis 30 kW
Ladesäulen bis 50 kW
Ladesäulen bis 75 kW
Ladesäulen bis 150 kW

Anschluß: Niederspannung

Laden mit
Gleichstrom

Ladesäulen bis 350 kW
(HPC: 800 Volt und Kühlung)
Anschluß: Mittelspannung

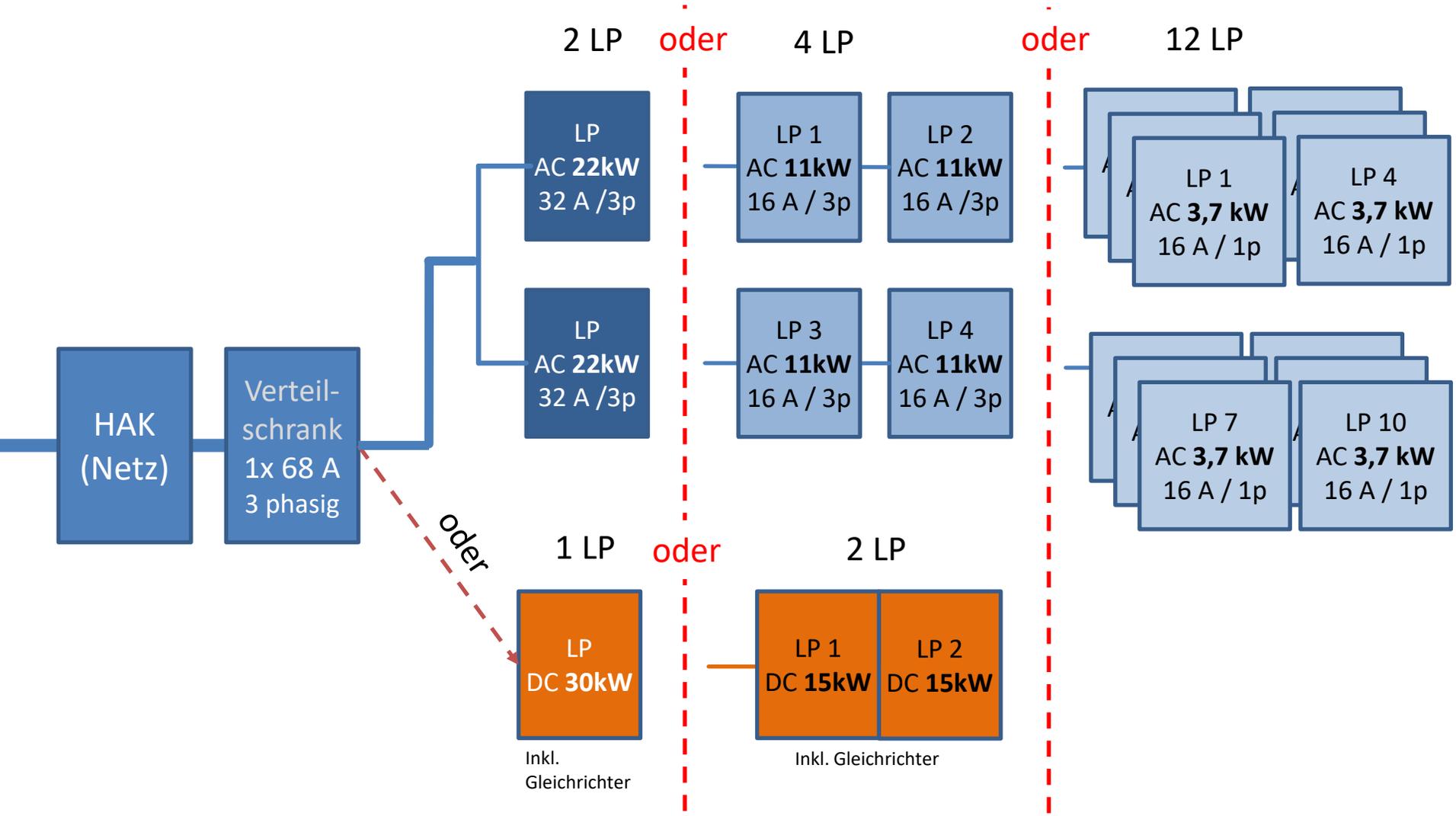
Layout: LEKA MV 2019

Batteriegrößen in den Fahrzeugen

Standard (Einstieg)	Mittelgroß	Groß
40 – 50 kWh	60 – 75 kWh	80 – 100 kWh
250 – 350 km	400 – 600 km	700 – 900 km

BMS = Batterie-Management-System (Laden, Entladen, Temperaturmanagement u.a.m.)

HPC: High Power Charging > 150 kW (aktive Kühlung erforderlich, Wärmeverluste Ladeeinrichtung min. 10%)



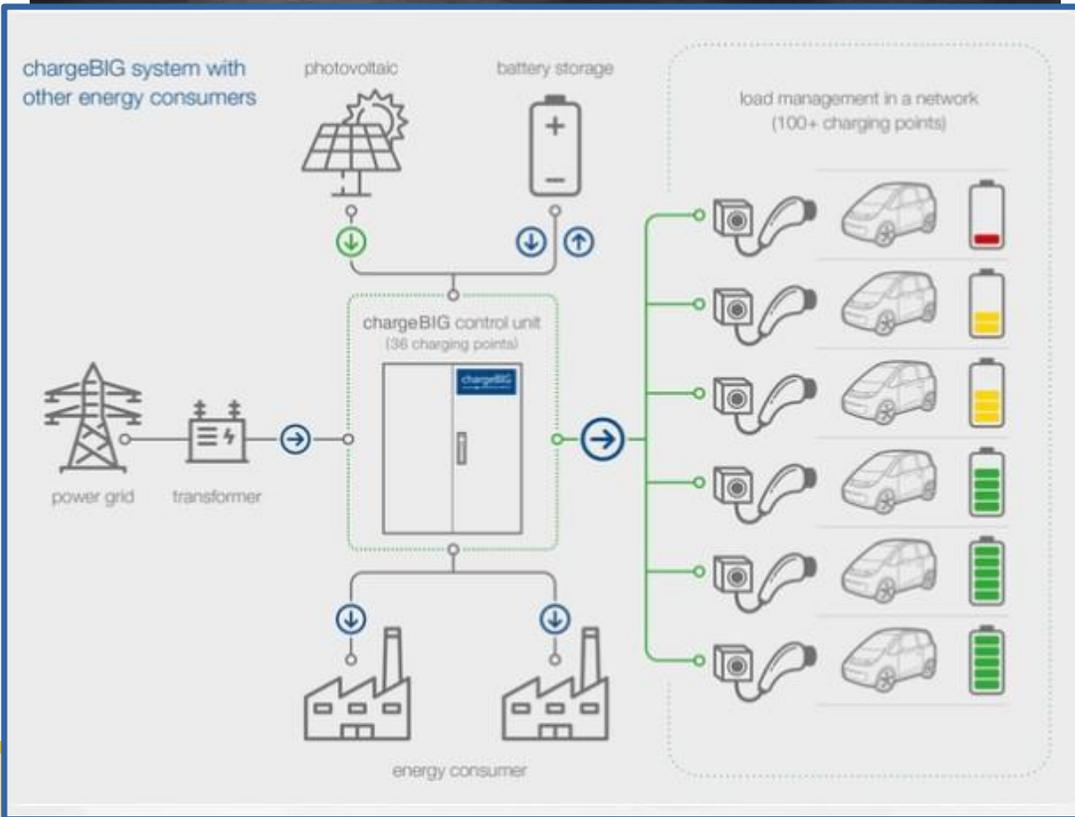
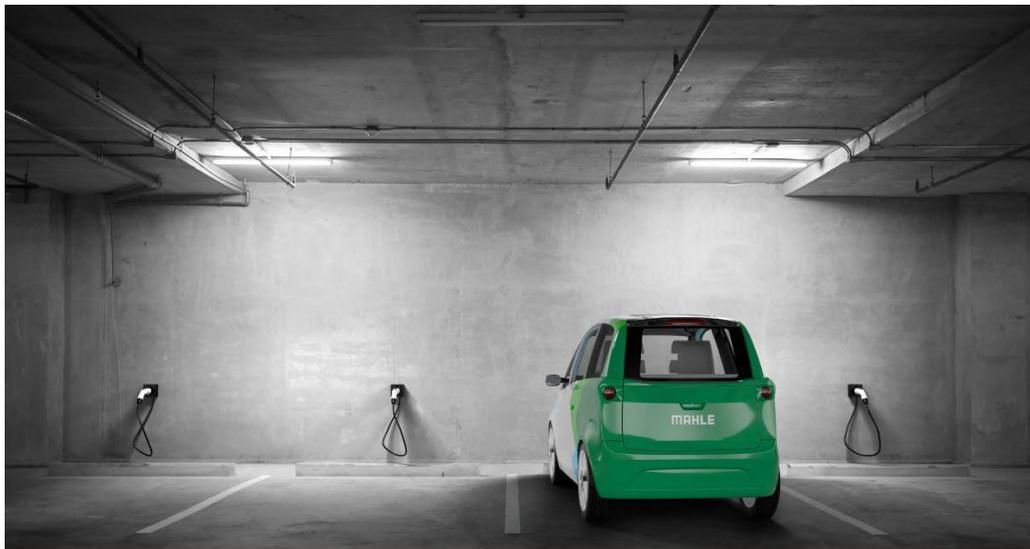
Wallboxen 3,7 - 22 kW
Ladesäulen 3,7 - 22 kW
Ladepunkte 3,7 - 22 kW
 (mit Zentraleinheit)

Anschluß am örtlichen Haus-Verteiler (HAK), Niederspannung

mit internem Gleichrichter

Wallboxen bis 30 kW
Ladesäulen bis 50 kW
Anschluß: Niederspannung

Last - Management = z. B. Priorisierung nach Anzahl und Ladeleistung (Ladepunkte)
 Lade - Management = z. B. Priorisierung der zeitlich Belegung Ladepunkte (Fahrzeuge)



eichrechtskonform seit 01.04.2021

chargeBIG
powered by MAHLE

18 bis
100+
Ladepunkte

2,3 bis
7,2 kW
Ladeleistung

> 4
Stunden
Ladezeit

~ 50 km
Pendlerstrecke

- Einphasiges Laden gemäß DIN EN 61851-1 „Mode 3“
- Dynamische Ladeleistung von 2,3 - 7,2 kW
- Vereinzelt Ladeleistungen mit 22kW integrierbar
- „First come, first serve“ Ladestrategie
- Integrierte Regelung zur Vermeidung von Schiefast

<https://www.chargebig.com/>



EnBW – ChargeHere

(eichrechtskonform seit 28.04.21)

<https://chargehere.de>



ChargeBase

Die zentrale Einheit – ohne Sie läuft nichts!

Die ChargeBase ist die zentrale Einheit der ChargeHere-Ladelösung. Der Schaltschrank beinhaltet neben der Energieverteilung die zentrale Steuereinheit, alle gesetzlich vorgeschriebenen elektrische Schutztechniken. Insgesamt können mit nur einer ChargeBase bis zu 20 Parkplätze für Elektroautos ausstatten. Und falls die Nachfrage nach Lademöglichkeiten steigt, kann die bestehende Ladelösung ganz einfach mitwachsen.

- > Eine ChargeBase für bis zu 20 Parkplätze, 100+ Ladepunkte an einem Standort sind kein Problem
- > Lokal integriertes zentrales Lade- und Lastmanagement
- > Maximale Ladeleistung sind 11 kW je Ladepunkte

smopi - Die Ladeschranklösung

Im Eisenhütte 12
74626 Bretzfeld

Deutschland

smopi@gebauer-elektrotechnik.de

Tel. 07946/94860-30

Webseite



- Ladestationen > Ladesäulen
- Forschung > Mobilitätskonzepte
- Forschung > Ladeinfrastruktur

smopi®- Die Ladeschranklösung ist die ideale Lösung für Unternehmen, Quartiere, im Flottenmanagement sowie im öffentlichen und halböffentlichen Bereich. Das besondere Merkmal ist das modulare "Baukastenprinzip". Dies ermöglicht das eine Erweiterung der Anlage flexibel möglich ist.

Mehr

Impressionen

smopi® - Die Ladeschranklösung für Elektrofahrzeuge



Wesentliche Kriterien für Immobilien

Netzanschlussleistung	Spitzenlasten	Bedarfsabdeckung
Vorhandene Reserven nutzen	Vermeidung Spitzenlast	Grundbedarfe sicher abdecken
Erforderlichen Ausbau bestimmen	Dynamisches Lastmanagement	Optimierte Verteilung Ladeleistung
Entlastungsmöglichkeiten (z.B. PV)	Dynamisches Lademanagement	Optimierte Bedienung Fahrzeuge
Optimierung Kosten	Optimierung Kosten	Schwachlastzeiten nutzen

Ladeinfrastruktur	Standortbedingungen	E-Fahrzeuge
Wallbox, Ladesäule, Alternativen	Ziele der Bewirtschaftung?	benötigte min. Ladeleistung je Fzg.
mit Kabel+Stecker oder nur Dose	Ort und Art der Stellflächen	benötigte max. Ladeleistung je Fzg.
AC und/oder DC-Laden	Ort Netzanschluß, Hauptverteilung	Batteriegrößen Fzg.
Abrechnung + Abgrenzung Ladepkt.	Eigenerzeugung (PV, WEA, BHKW)	Bedarfe an Ladepunkten
Stellplatz-Ladepunkt o. Sammelplatz	Bedarfe, Nachfrage	Anzahl Ausnahmen DC-Laden

ACHTUNG!

Nicht die Ausnahme zur Regel machen !

Wesentliche Kriterien der Auslegung der Ladepunkte

Standorte der Fahrzeuge	Standzeiten	Reichweiten
Ort und Art der Stellflächen:	Tageszeiten	tägliche Wegstrecken (Standard)
Tiefgaragen, Garagen, Carports	Nutzungsdauer	Batteriegröße Fahrzeuge
Sammelplätze,	Frequentierung	Ausnahmen (gewerbl. Mieter)
Einzelstellflächen	Einsatzbereitschaft u.a.	

Netzanschluß Immobilie	Erforderliche Ladeleistung	Genutzte E-Fahrzeuge
zuständiger Netzbetreiber (EVU)	benötigte max. Ladeleistung je Fzg.	Ladeleistungen Fzg.
Standort Netzanschluß	benötigte min. Ladeleistung je Fzg.	Batteriegrößen Fzg.
Netzanschlußleistung	Eigenerzeugung (PV, WEA, BHKW)	Gesamtanzahl Fzg u. Stellflächen
vorhandene Reserven	Dynamisches Last-/Lademanagement (DLM)	Anzahl gleichzeitiges Laden
max. erforderl. Netzanschlußleistung	Gleichzeitigkeitsfaktor	Anzahl Ausnahmen Schnell-Laden

ACHTUNG!
Nicht die Ausnahme zur Regel machen !



Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit !

Sie haben Fragen ?

Frank Jacobi

Berater für Elektromobilität (HWK)

Dipl.-Ing. Fahrzeugtechnik

Heilgeiststr. 82

18439 Stralsund

+49 176 81 222 948

Emobility.beratung@gmail.com

