

Elektromobilität im Unternehmen

Technische + Rechtliche Rahmenbedingungen

Dipl.-Ing. Frank Jacobi

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



E-Mobilität heißt technisch:

1. **Ladepunkte sind intelligente (smarte) Stromanschlüsse mit Zusatzausstattungen** und keine beliebigen, herkömmliche Schuko- oder Drehstrom-Steckdosen.
2. **Die maximale Ladeleistung und Ladeart (Normal/Schnellladen) bestimmt das E-Fahrzeug.**
3. **Die verfügbare(n) Ladeleistung(en) vor Ort bestimmt der Netzanschluß und die Ladeeinrichtung(en).**
4. **Standard-Ladeleistungen können zwischen 3,7 kW bis 150 kW liegen.**
Diese Leistungen können z.B. beim Normalladen bis 22kW über längere Zeiträume (z.B. Stunden) anliegen.
5. **Bestehende Netzanschlüsse bieten oft wenig Reserven, neue** können nicht beliebig schnell bereitgestellt werden und sind **sehr kostenintensiv**. Für die Netz-Integration empfiehlt sich eine strategische Planung mit dem Netzbetreiber.
6. **Optimierter Aufwand und Kosten** erfordern **spezifische Lösungen** für den Standort, die immer nur vor Ort ermittelt werden können !
7. Für die Errichtung sowie Betrieb und Service von LP können Dienstleister (E-Mobility-Provider: EMP) unter Vertrag genommen werden.

Hinweis: Die Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur hat ein Flächentool bereitgestellt (www.flaechentool.de). Damit sollen Grundstückseigentümer (öffentlich oder privat) mit potentiellen Investoren und Betreibern von Ladeinfrastruktur zusammengebracht werden.



Normal-Laden (AC)

Lade-Leistungen bis 22 kW

Standzeiten > 1 Stunde



Wallbox

Bsp. mit Kabel + Stecker Typ2
oder mit Dose Typ2



Ladesäulen

Bsp. mit Dose Typ2
oder auch Kabel + Stecker Typ2

Schnell- Laden (DC)

Lade-Leistungen bis: 50 – 60 – 75 – 150 kW

Standzeiten < 1 Stunde



Schnell- Ladesäulen

immer mit festem Kabel + Stecker CCS

Wichtig: Ladeleistungen größer 150 kW nur mit aktiver Kühlung Kabel + Stecker CCS!

d.h. HPC: High Power Charging bis 350 kW (800 Volt)

Welche Fragestellungen ergeben sich im Unternehmen?

1. ***Welches Ziel verfolge ich an den Standorten?***
2. ***Wer soll wann vor Ort welche E-Fahrzeuge laden können? (Strombezug)***
3. ***Welche Bedarfe erwarte ich heute und zukünftig? (z.B. Mitarbeiterladen)***
4. ***Welche Nutzung ist bei mir die Regel und was die Ausnahme? (Standzeiten, Fahrzeuge)***
5. ***Welche Standortvoraussetzungen habe ich?
(Stromversorgung/-erzeugung, Stellplätze, Fahrzeuge)***
6. ***Wer soll die Ladeeinrichtungen betreiben und wie? (Abrechnung, Betrieb, Service)***
7. ***Welche finanziellen Möglichkeiten stehen zur Verfügung?***



Wesentliche Kriterien für Standorte

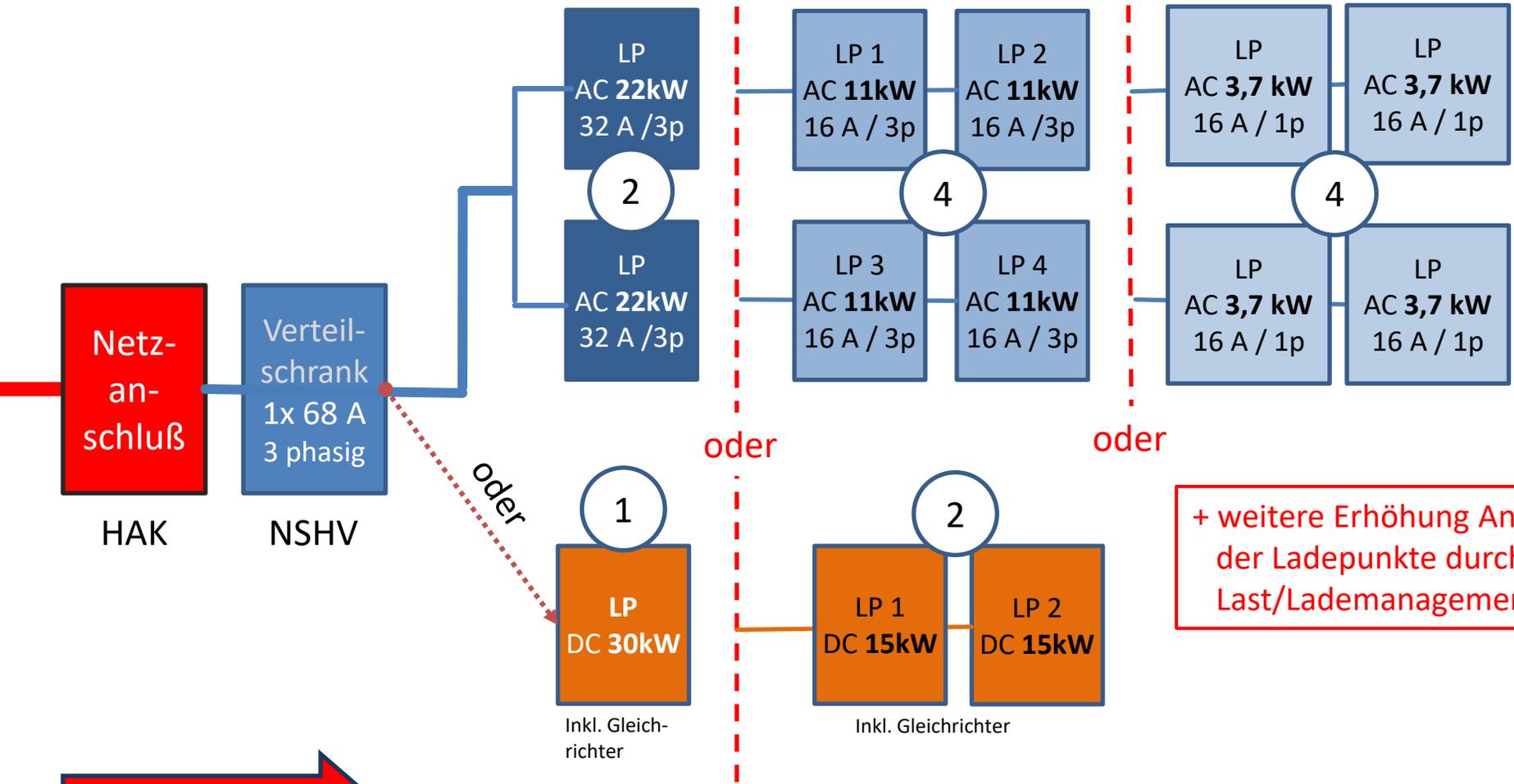
Netzanschlussleistung	Spitzenlasten	Bedarfsabdeckung
Optimierung Kosten	Vermeidung Spitzenlasten	Grundbedarfe sicher abdecken
vorhandene Reserven nutzen	Dynamisches Last/Lademanagement	optimierte Verteilung Ladeleistung
erforderlichen Ausbau bestimmen	Schwachlastzeiten nutzen	optimierte Bedienung Fahrzeuge
Entlastungsmöglichkeiten (z.B. durch PV, BHKW, WEA ...)	Optimierung Kosten Strombezug	optimierte Anzahl Ladepunkte

Ladeinfrastruktur	Standortbedingungen	E-Fahrzeuge
Wallbox, Ladesäule o. 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 der Fahrzeuge
Zugang / Abrechnung Ladevorgänge	Eigenerzeugung (PV, WEA, BHKW...)	Abrechnung Ladestromkosten
Stellplatz-LP o. Sammelplatz Laden	Bedarfe, Nachfrage, Abrechnung Strom	Bedarfe Ausnahmen DC-Laden

ACHTUNG!

Nicht die Ausnahme zur Regel machen !

Last/Lademanagement: Optimierung von Anzahl Ladepunkte + Leistung Netzanschluß



Ladeeinrichtung am Stellplatz:
 Wallboxen: 3,7 - 22 kW
 Ladesäulen: 3,7 - 22 kW

Schaltschrank mit ausgelagerten Kabel+Stecker am Stellplatz:
 Ladepunkte: 3,7 - 22 kW
 (System mit Zentraleinheit)

Netzanschluß:
 Anschluss am örtlichen Niederspannungsverteiler (NS, NSHV) nach Netzanschluß (HAK)

Netzanschlußleistung (fest)

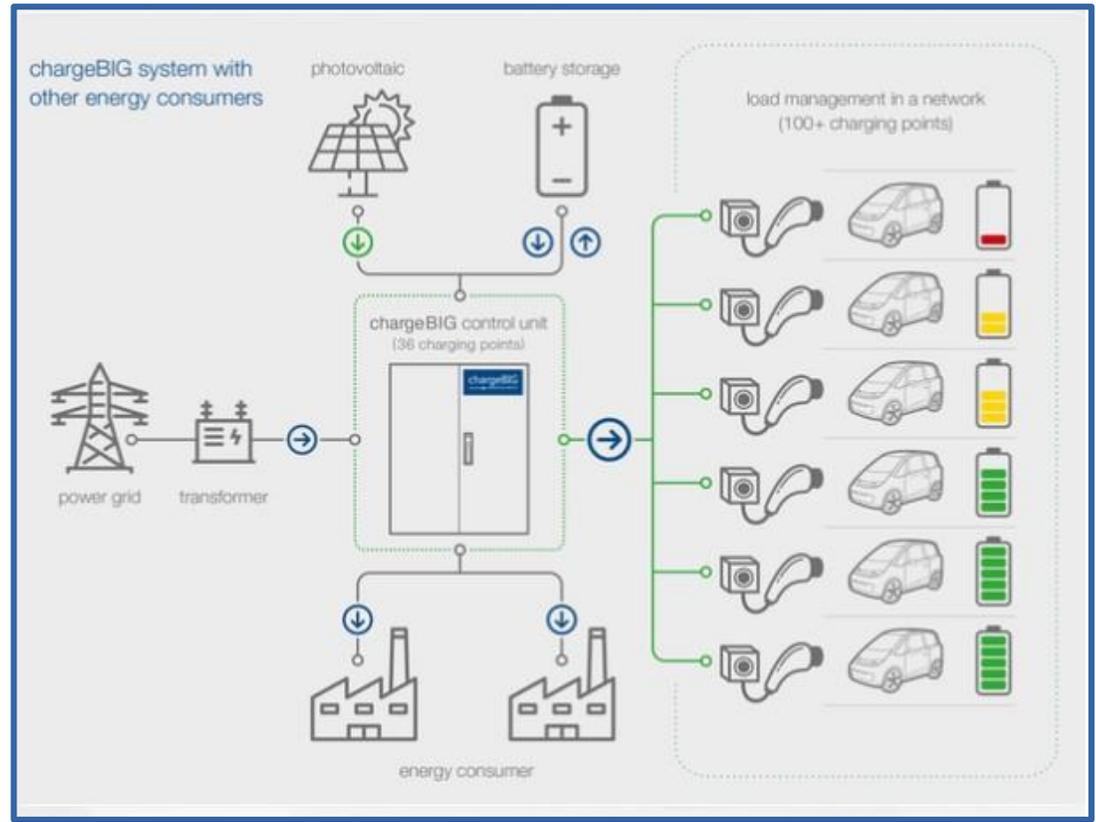
Last - Management = **Verteilung + Regelung der Ladeleistung auf aktive Ladepunkte**
 Lade - Management = **zeitliche Priorisierung der Fahrzeuge an aktiven Ladepunkten**



chargeBIG
powered by MAHLE

- 18 bis
100+
Ladepunkte
- 2,3 bis
7,2 kW
Ladeleistung
- > 4
Stunden
Ladezeit
- ~ 50 km
Pendlerstrecke

eichrechtskonform seit 01.04.2021



- ☛ 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/>

spezifische Ladelösungen: Beispiel für Fuhrparke und MA-Parkplätze

Rechtliche Rahmenbedingungen

1. **Meldepflichten für Ladestationen**
2. **Abrechnung des Strombezugs am Ladepunkt** - Wer bezieht den Ladestrom?
3. Wohneigentumsmodernisierungsgesetz (WEMoG) seit 01.12.2020
4. Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) seit 18.03.2021



1. Meldepflichten für Ladestationen beim Netzbetreiber (EVU)

➤ Anmeldepflicht beim EVU:

*Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit Bemessungsleistungen > 3,7 Kilovoltampere (kVA) bis **einschließlich 12 kVA** sind dem Netzbetreiber vor deren Inbetriebnahme mitzuteilen.*

(Ladeleistungen > 3,7 bis 12 kW)

➤ Zustimmungspflicht durch EVU:

*Sobald die Summen-Bemessungsleistung 12 Kilovoltampere (kVA) je elektrischer Anlage überschreitet, ist die Inbetriebnahme der Ladeeinrichtungen **zusätzlich** durch den Netzbetreiber **zustimmungspflichtig**.*

(Ladeleistungen > 12 kW)

➤ Schiefastgrenze im Wechselstromnetz:

Beim einphasigen Laden darf die Schiefast nicht größer 4,6 kW (20 A) pro Phase sein, (d.h. Ladeleistung einphasig max. 4,6 kW).



2. Abrechnung des Strombezugs - 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)	
Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV)	netzbezogene Umlagen
Verordnung zu abschaltbaren Lasten (AbLaV)	
Konzessionsabgabenverordnung (KAV)	Konzessionsabgaben

Im Vorfeld zu klären:

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

Empfehlungen:

- Anwendung mess- und eichrechtskonformer LIS
- Abrechnung: Beauftragung eines Dienstleisters (EMP)
- zukünftige Bedarfe bereits jetzt mit berücksichtigen

Zusammenfassung:

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

- > Eigenverbrauch ist kein Problem (Kundenanlagenzähler genügt)
- > **Problem ist Stromlieferung an Dritte: Abgrenzung Ladevorgänge!**

Welche Anwendungsfälle gibt es beim Betrieb von Ladesäulen?

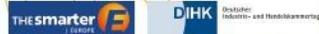
Ladesäulenbetreiber	Unternehmen				Externer Dienstleister (Ladeinfrastruktur)	
	Strom aus Eigenerzeugung bzw. Eigenversorgung ¹		Strombezug Netz		Strombezug Netz ²	
Strombezug der Ladesäule						
Fahrzeughalter	Kunden, Fremdfirmen, Mitarbeiter	Unternehmen	Kunden, Fremdfirmen, Mitarbeiter	Unternehmen	Kunden, Fremdfirmen, Mitarbeiter	Unternehmen
Stromlieferung i. S. EEG	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein
EEG-Umlage	100 %	0 % bis 100 % ³	100 %	100 % (über Gesamt-rechnung)	100 %	
Stromsteuerpflicht ⁴	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

LIS = Ladeinfrastruktur eichrechtskonform = betrifft Hard- und Software der LIS

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

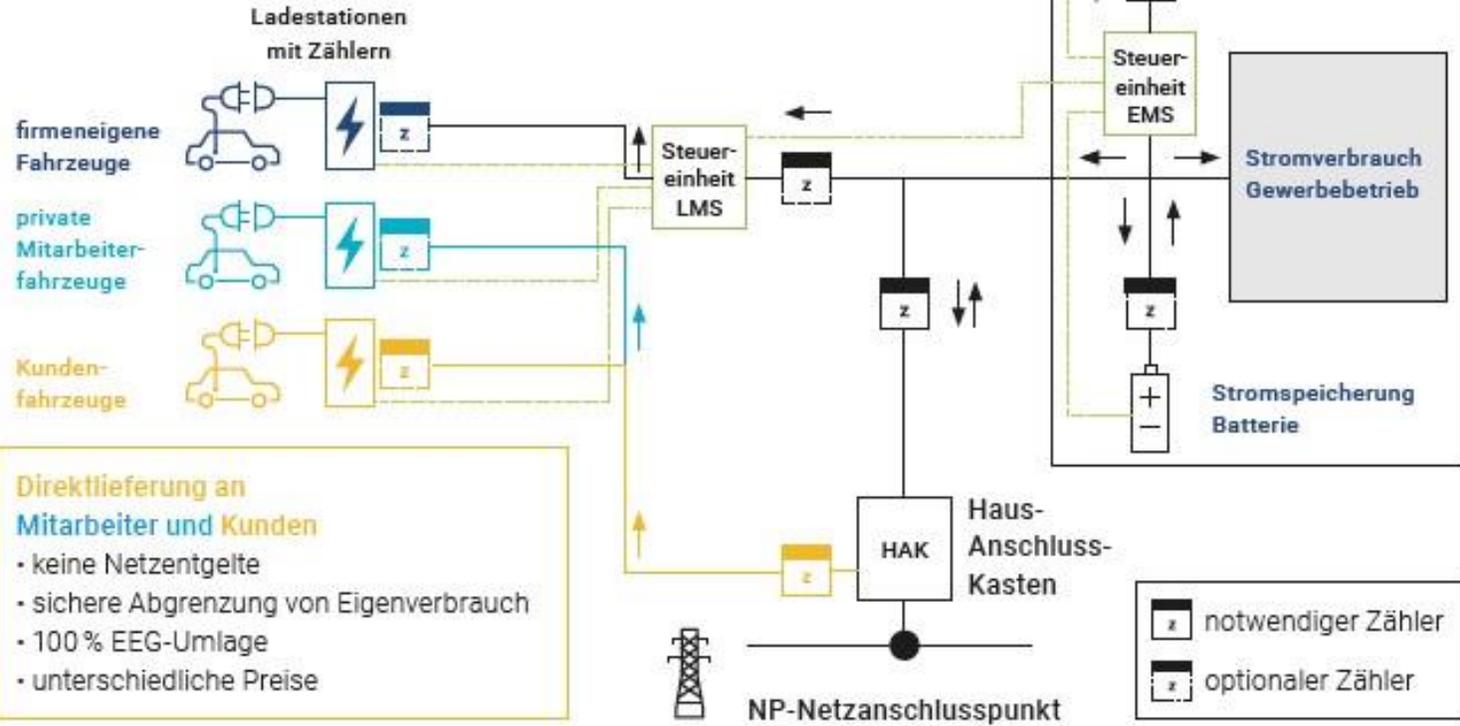


Abbildung 1: Beispiel für ein mögliches PV-Eigenverbrauchs-konzept zum Laden von firmeneigenen E-Fahrzeugen sowie privaten Mitarbeiterfahrzeugen und Kundenfahrzeugen

3. Wohneigentumsmodernisierungsgesetz (WEMoG) seit 01.12.2020:

- *für alle Wohnungseigentümer gilt Anspruch auf Ladepunkt auf eigene Kosten*
- *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.*

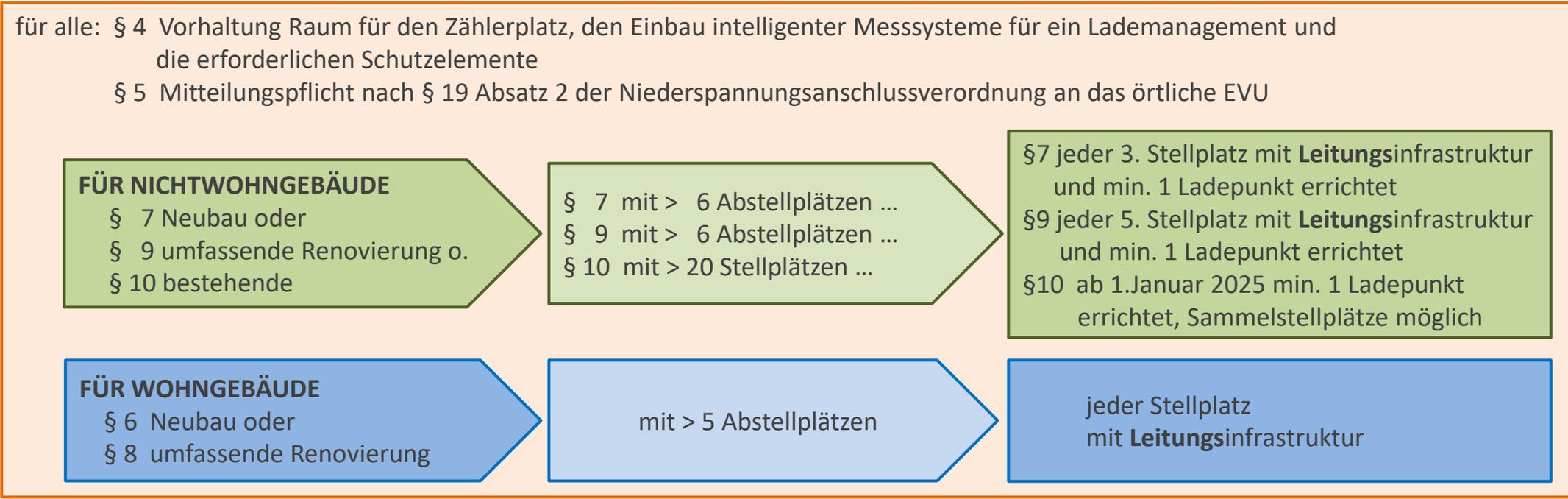
Quelle: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2020 Teil I Nr.47, Bonn am 22.Oktober 2020, unter <http://dipbt.bundestag.de/extrakt/ba/WP19/2516/251673.html> (abgerufen am 04.11.2020)



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

Gesetz zum Aufbau einer gebäudeintegrierten Lade- und **Leitungs**infrastruktur 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.**



Quelle: LEKA MV GmbH, Leitfaden Errichtung öffentlicher Ladepunkte-Teil 2 unter: www.leka-mv.de/publikationen/ (abgerufen am 20.07.2020)
Quelle: GEIG: <http://dipbt.bundestag.de/extra/ba/WP19/2597/259792.html> (abgerufen am 04.11.2020)



Kunde: E-Autofahrer

- mit Ladestromkarte (RFID) eines oder mehrerer EMP
- mit Direkt-Bezahlung via QR-Code, EC, Visa, e-Giro ...
- mit Plug&Charge Standard des Fahrzeugs (ISO 15118)

CPO - Ladepunktbetreiber

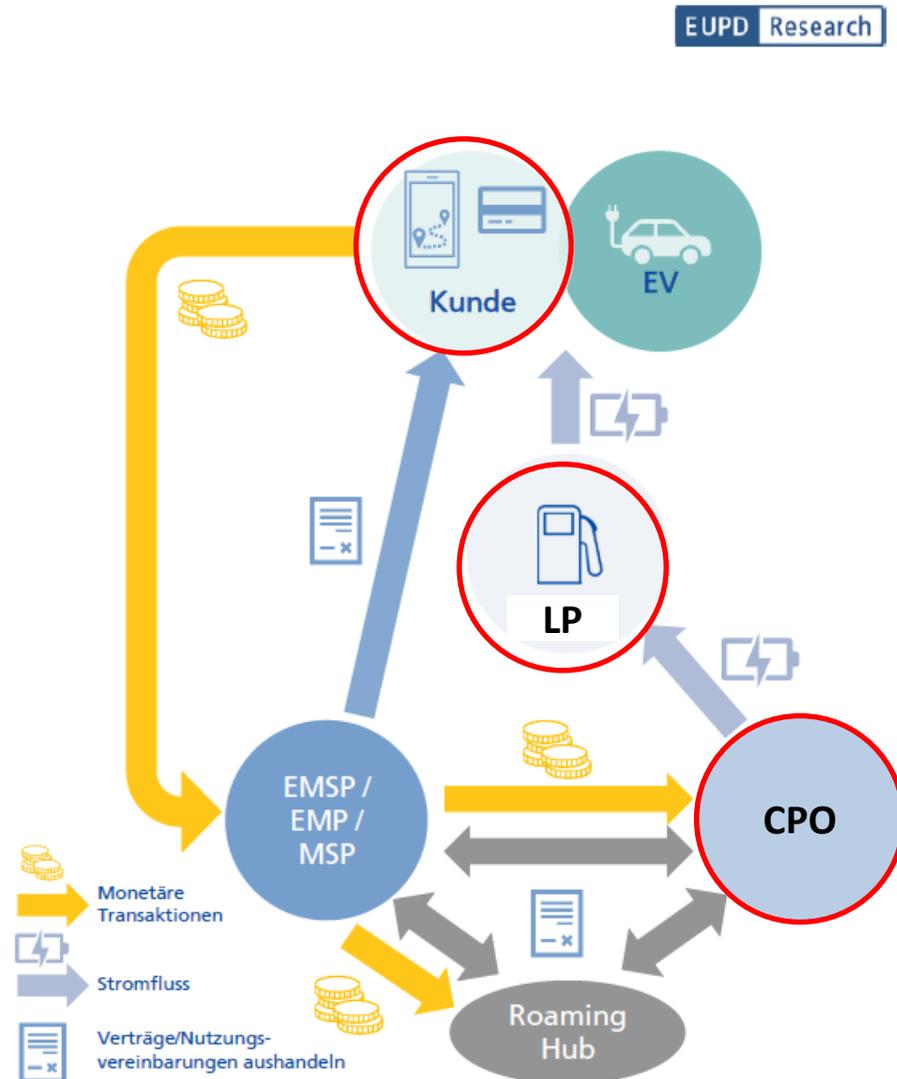
errichtet und betreibt Ladepunkte, rechnet die Ladevorgänge direkt (ad-hoc) oder über einen EMP ab

EMP - Service-Dienstleister

bietet Ladestromvertrag mit Abrechnung für E-Autofahrer und CPO

ERP - Roaming-Dienstleister

bietet Roaming-Verträge für EMPs und CPOs zur globalen Vernetzung der angeschlossenen Ladepunkte (z.B. Hubject u.a.)



Kriterien für den Umfang der Zugangs- und Abrechnungsmöglichkeiten:

- Mess- und Eichrecht (Konformität)
- öffentlicher Zugang
- barrierefreier Zugang für alle Nutzer mit/ohne Vertrag
- Beauftragung eines Dienstleisters für Betrieb und Service

Freischaltung der Ladevorgänge:

- frei, kostenloses Laden für alle
- RFID-Karten (Ladestromkarten, Keyfobs)
- QR-Code + App o. Website + DirectPayment
- Direktbezahlung (Giro-e, EC-, Kreditkarten)
- Plug&Charge Standard (ISO 15118) über Fahrzeug-Identifikation (MAC-Adresse)



Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit !

Sie haben Fragen ?

Frank Jacobi

Berater für Elektromobilität (HWK)

Dipl.-Ing. Fahrzeugtechnik

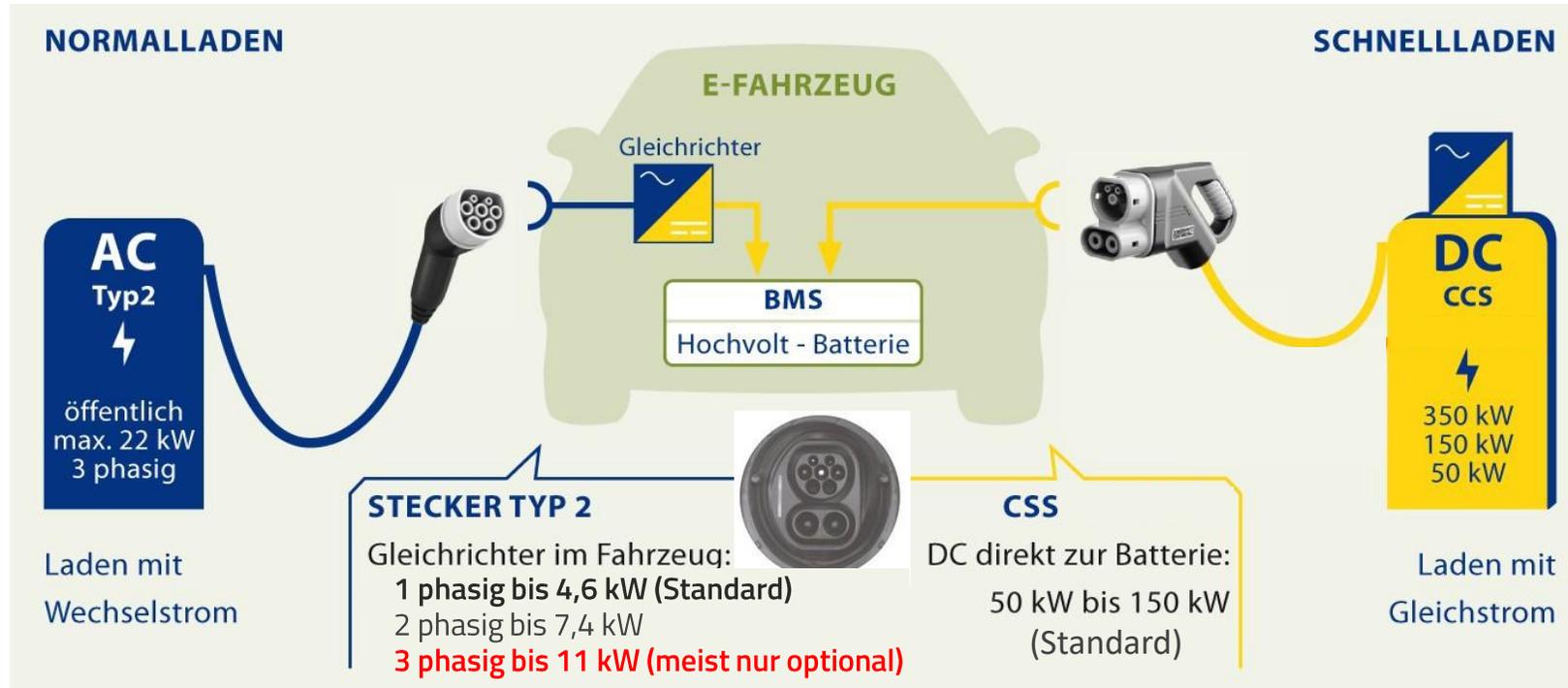
Heilgeiststr. 82
18439 Stralsund

+49 176 81 222 948

Emobility.beratung@gmail.com



Marktentwicklung Ladetechnik und e-Fahrzeuge



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

Anschluss an ZAS
mit örtlichen
Niederspannungs-
verteiler (NS, NSHV)

mit internem Gleichrichter

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

Anschluß: Niederspannung

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

Layout: LERA IMV 2019

Batteriegrößen der Fahrzeuge		
Standard (Einstieg)	Mittelgroß	Groß
40 – 50 kWh	60 – 75 kWh	80 – 100 kWh
250 – 350 km	400 – 600 km	650 – 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%)

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

