

Elektromobilität

Ladeinfrastruktur in Firmen

30.03.2022








Abschlussveranstaltung

Betriebsnachbarschaft Salzgitter

**Der Schlüssel für die Energiewende
und preiswerte Mobilität**

Egbert Homeister, NiFaR

Agenda: Um was geht es genau?

-  Grundlagen / Vorbemerkungen
-  Elektromobilität: Zahlen Fakten
-  Arten der Lademöglichkeiten
-  Rechtliche Seite
-  Laden von privaten Fahrzeuge der Mitarbeiter
-  Förderungen
-  Ausblick



Grundlagen / Vorbemerkungen

- 🔋 Elektromobilität mit Akkus hat sich durchgesetzt,
 - 🔋 Ist also das neue „Normal“
- 🔋 Laden am Firmenstandort ist wichtig für die Energiewende
 - 🔋 Zeitprofil passt perfekt (4-8 Stunden Standzeit)
 - 🔋 Akkus können zur Netzstabilisierung eingesetzt werden
 - 🔋 Strom ist bei Großabnehmern preiswerter verfügbar
- 🔋 Gesetzliche Regelungen sind vorhanden
 - 🔋 aber unübersichtlich



 Geht das alles überhaupt ?

 Strombedarf

 Ladedauer

 Kupfer

 Recycling

 ...

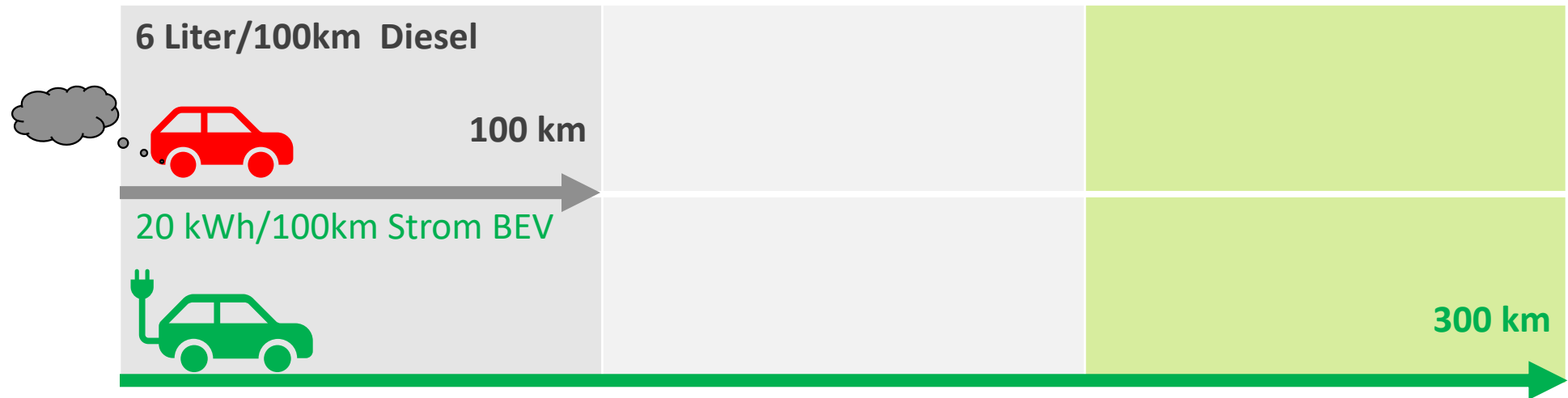
 ...



Elektromobilität Zahlen → Geht das alles überhaupt

🔋 Strombedarf

🔋 Energievergleich 1 Liter Diesel ↔ 10 kWh Strom



🔋 E-Fahrzeuge sind :

- 🔋 sehr effizient, Wirkungsgrad über 90%, leise und emissionsfrei
- 🔋 Regenerativ nutzbar (Rekuperation)
- 🔋 **Selbstversorgung vor Ort !!**




Elektromobilität Zahlen → Geht das alles überhaupt

Strombedarf

 Genügend Energie und Leistung vorhanden ?

Anteil am Gesamtstromverbrauch				
Eautos Jahresverbrauch	Strommarkt Deutschland	Anteil	Jahr	Anzahl Fahrzeuge
126 TWh	850 TWh	14,88%	2049	47 Mio.
3 TWh	515 TWh	0,52%	2021	1 Mio.

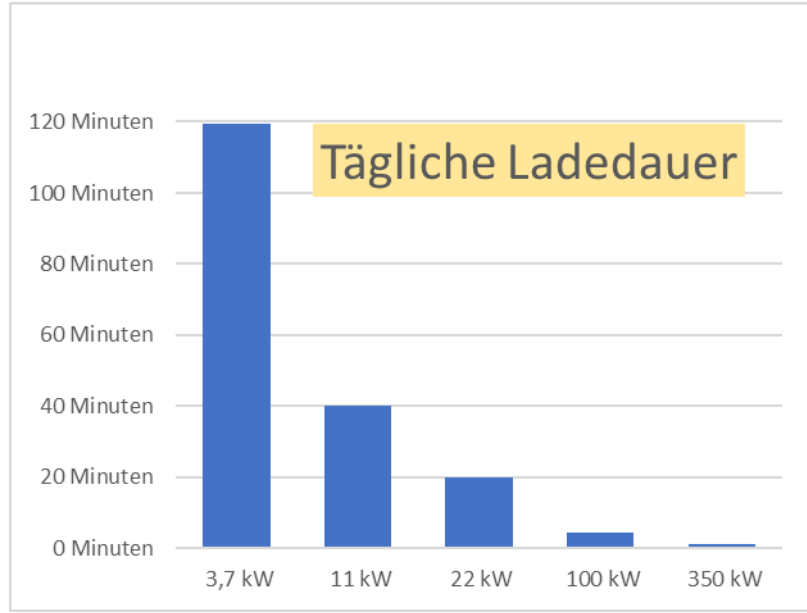
 Annahmen: 13.425 km Fahrleistung je Jahr
20 kWh/100km



Elektromobilität Zahlen → Geht das alles überhaupt

🔌 Strombedarf

🔌 **Im Alltag sind keine Schnelllader nötig !!!**



Fahrleistung im Jahr	632.254.000.000 km	126.450.800.000 kWh
Je Auto im Schnitt	13.425 km	2.685 kWh
Verbrauch je Tag	37 km	7 kWh
Ladedauer mit x kW je Tag	3,7 kW	119 Minuten
Ladedauer mit x kW je Tag	11,0 kW	40 Minuten
Ladedauer mit x kW je Tag	22,0 kW	20 Minuten
Ladedauer mit x kW je Tag	100,0 kW	4 Minuten
Ladedauer mit x kW je Tag	350,0 kW	1 Minuten

Neuzulassungen 2019	3.600.000	50%	E Ersatzquote	www.smard.de
Bestand/Neuzulassungen	13,1 Jahre		1.800.000	Jahr 2019

Übergangspfad zu 100% Elektrisch mit Akku
 (Ausgangsbasis 2019 bei Fahrleistungen und Fahrzeugbestand und Neuwagenquote, bei allen Parametern sind Veränderungen möglich)

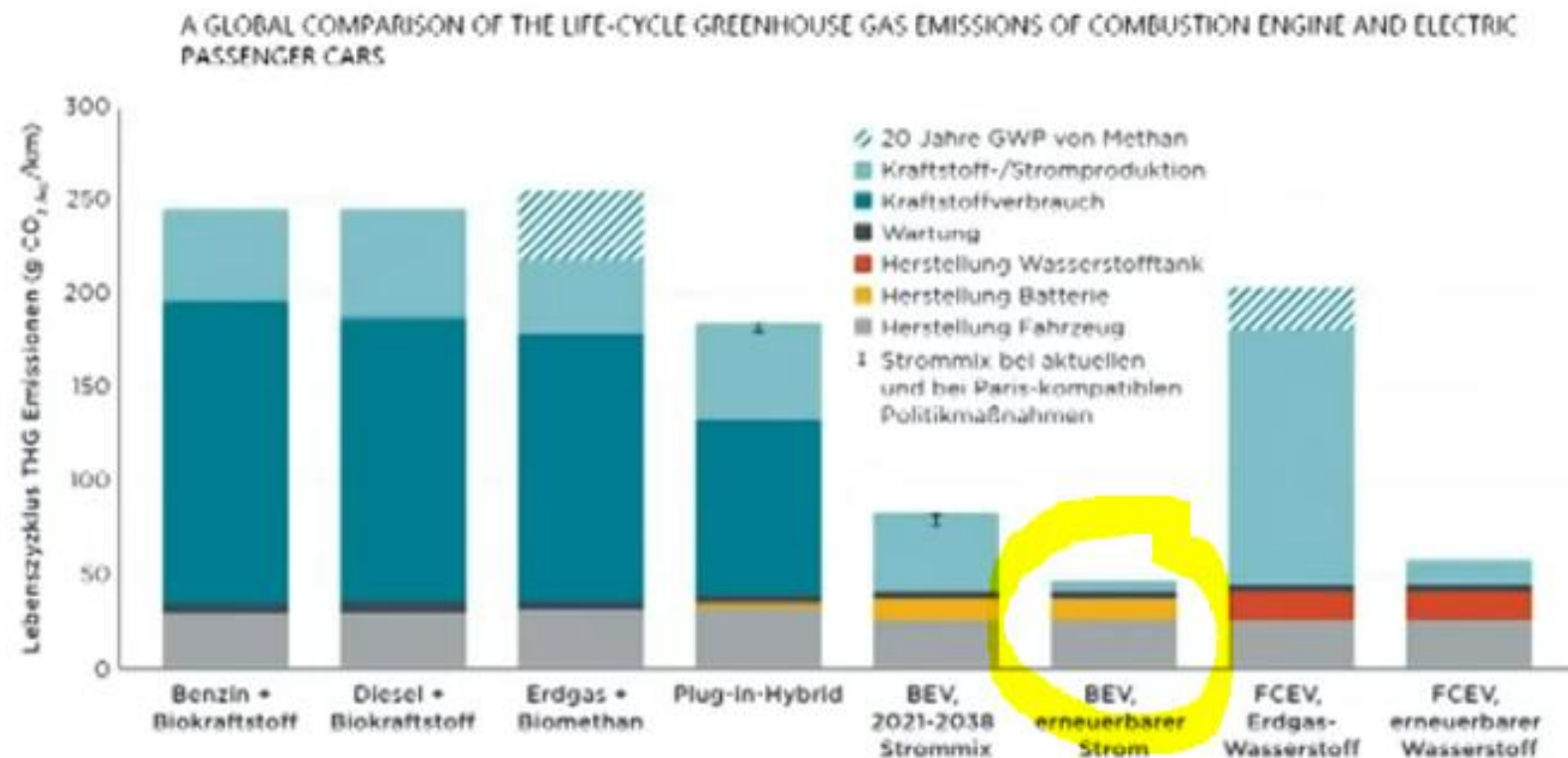
Jahr	Anzahl Autos	Km je Jahr	kWh je Jahr	TWh je Jahr	l auf 24 verteilt	Leistungsanteil	Leistungsanteil	Verbrauchsanteil bezogen auf 2019
2022	1.000.000	13.424.791.914 km/a	2.684.958.383 kWh	3 TWh	0,312 GW	0,39%	0,16%	0,32%
2023	2.000.000	26.849.583.829 km/a	5.369.916.766 kWh	5 TWh	0,624 GW	0,78%	0,31%	0,63%
2025	5.000.000	67.123.959.572 km/a	13.424.791.914 kWh	13 TWh	1,561 GW	1,95%	0,78%	1,58%
2028	10.000.000	134.247.919.144 km/a	26.849.583.829 kWh	27 TWh	3,122 GW	3,90%	1,56%	3,16%
2034	20.000.000	268.495.838.288 km/a	53.699.167.658 kWh	54 TWh	6,244 GW	7,81%	3,12%	6,32%
2045	40.000.000	536.991.676.576 km/a	107.398.335.315 kWh	107 TWh	12,488 GW	15,61%	6,24%	12,64%
2049	47.096.000	632.254.000.000 km/a	126.450.800.000 kWh	126 TWh	14,704 GW	18,38%	7,35%	14,88%

Jahr 2019	
Aktuelle max. Leistung	Installierte Leistung
80 GW	200 GW



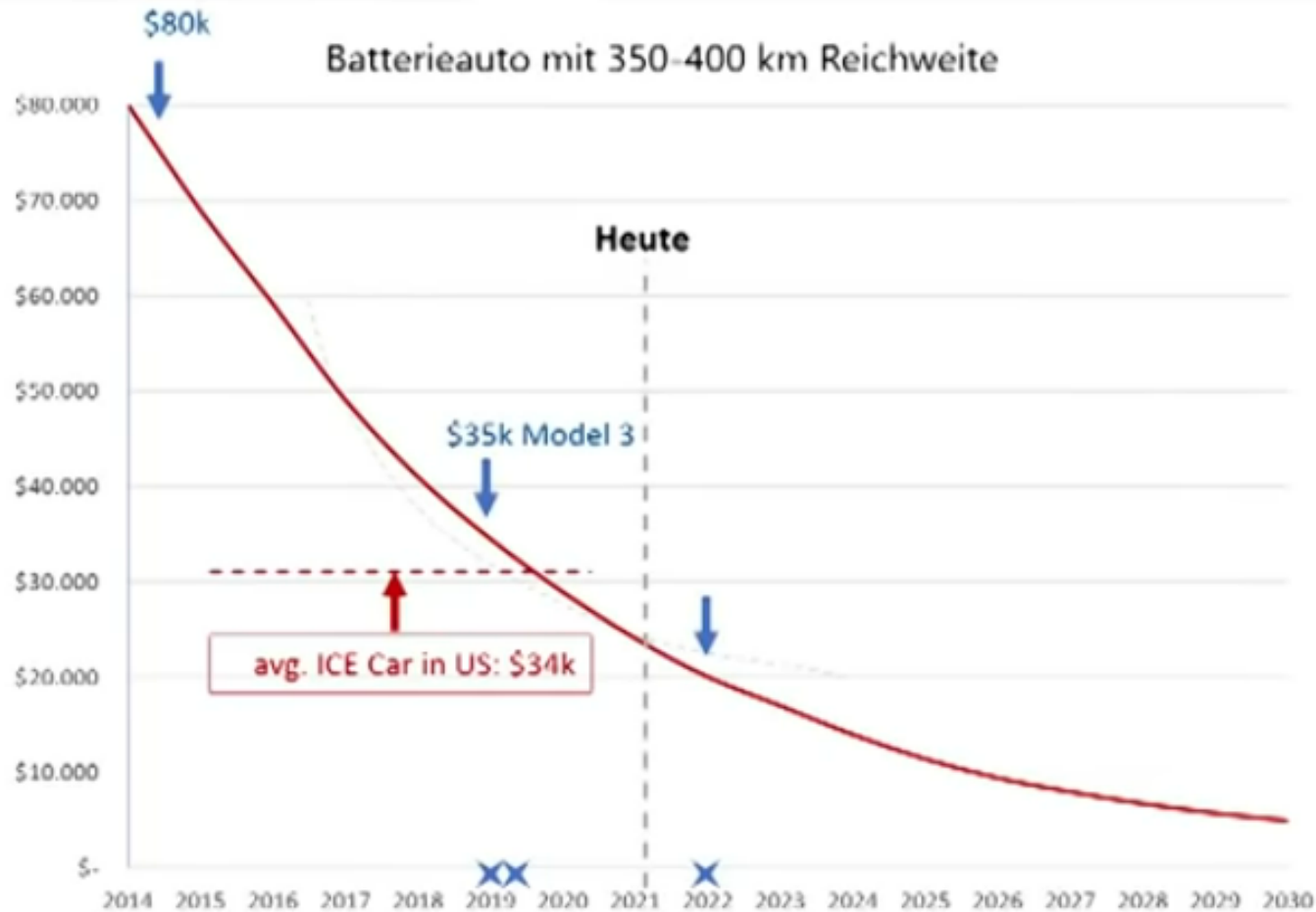
Warum sich E-Autos durchsetzen

🔋 Akkufahrzeuge erzeugen den geringsten CO₂ Abdruck



Kostenkurve Neufahrzeuge

Kostenkurven: Batteriefahrzeuge



Vorhersage basierend auf einer einfachen Kostenkurven-Analyse von 2014

Clean Disruption ©2014 Tony Selba



Perspektiven der Akkutechnologie

Perspektiven



- **Gesamt:**

genereller Trend zur Abkehr von kritischen Rohmaterialien und zur Verringerung der Fertigungskosten

- billigere, häufiger vorkommende Materialien
- Fertigungsprozesse mit geringerem Energieaufwand

- **Chemie**

- ca. 10-20% Kapazitätssteigerung durch bessere Kathoden mit höherer Spannung und Kapazität
- ca. 30-40% Kapazitätssteigerung durch bessere Anoden mit Silizium@Carbon Kompositen
- ca. 30-40% Kapazitätssteigerung durch Festkörperbatterie

- **Engineering**

- ca. 20-30% Raumgewinn für Aktivmaterialien durch cell-to-pack design
- ca. 30-40% Raumgewinn für Aktivmaterialien durch cell-to-chassis design

km today	max-. Improvement %	total km	Method
400	20	480	CTP
	10	528	Kathode
	40	739	Anode
	40	1035	CTC



Ladestellenarten

Deutschland: **Ladesäulenverordnung (LSV)** → verbindlich seit März 2016

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

- ❖ Technische Mindestanforderungen (Standards vorgegeben)
- ❖ Betreiberverantwortung und -pflichten
- ❖ Abrechnungsvorgaben und Kontrolle (**mess- u. eichrechtskonform**)
- ❖ Regulierungsbehörde: BNetzA

ALLGEMEINLADEN

SCHNELLLADEN



Wann wird geladen

 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!			
Quelle:  SMART TECHNOLOGIES			



Wo wird geladen

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



Wie wird geladen

der Autohersteller

Batteriegröße:

40 – 50 kWh

60 – 70 kWh

80 – 120 kWh

Reichweiten:

bis 350 km

bis 500 km

bis 800 km

Ladeleistung Fzg:

Normal-Laden AC

bis 4,6 kW (1 phasig) Standard

in D: Grenze Schiefast 1 Phase: max. 20 A, 230 V

oft nur optional

bis 11 kW (3 phasig)

• meist nur als Zusatzausstattung

Schnell-Laden DC

50 - 100 kW (bei 380 V) Standard

Normal-Ladesäule (ca. Preis)

AC (3 phasig) bis 11 kW (2.500 €)

Schnell-Ladesäule (ca. Preis)

neu: DC bis 30-40 kW (8.000 - 12.000 €) Standard: DC bis 75 kW (> 25.000 €)

Netzanschluss vor Ort

Ziel Flotte: 90 – 150 kW mit dynamischen Lastmanagement (DLM) Ladepunkte



Steckertypen

Ladung nach Mode 4 (DC-Ladung)

- DC-Laden an einer typgeprüften Versorgungseinheit für Elektrofahrzeuge
- Ladegerät ist fest in der Ladestation eingebaut
- LOW-Ladung bis 80A 38kW mit Typ-2-Steckvorrichtung,
- HIGH-Ladung bis 200A 170kW mit "Combined Charging System" (CCS) auf Basis Typ 2 oder CHAdeMO-Stecker

DC-Low



Die DC-Low-Ladung mit Typ 2 Steckvorrichtungen ermöglicht Ladeleistungen bis 38 kW.

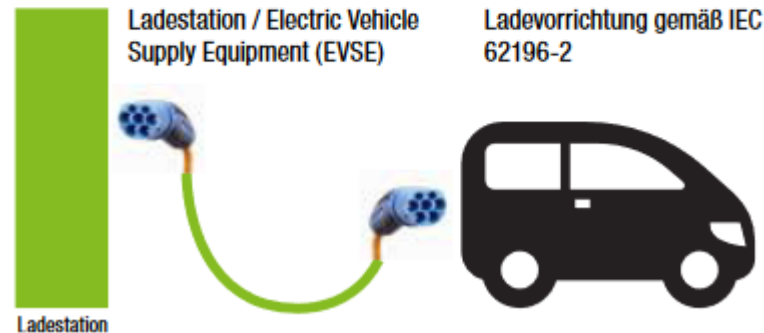
DC-High



Die DC-High-Ladung Ladeleistungen bis 170 kW.

Ladung nach Mode 3 (gesteuertes Laden):

- AC-Laden an einer typgeprüften Versorgungseinheit für Elektrofahrzeuge
- Ladestecker Typ 2 oder Typ 1
- maximaler Ladestrom 16A 3,7kW einphasig bis 63A 43,5kW dreiphasig
- mechanische Verriegelung der Steckvorrichtung im Fahrzeug und in der Ladestation
- Ladestation kommuniziert direkt mit dem Elektrofahrzeug und reguliert die Ladestromstärke
- Ladestromkreis muss mit allstromsensitiven FI-Schalter geschützt sein



Ladung nach Mode 1 (ungesteuertes Laden):

- AC-Laden an einer Schuko- oder CEE-Steckdose
- maximaler Ladestrom 16A 3,7kW einphasig bis 16A 11kW dreiphasig
- mechanische Verriegelung der Steckvorrichtung im Fahrzeug
- Steckdose muss über allstromsensitiven FI-Schalter geschützt sein
- keine Kommunikation mit dem Fahrzeug

Ladung nach Mode 2 (gesteuertes Laden):

- AC-Laden an einer Schuko- oder CEE-Steckdose
- maximaler Ladestrom 16A 3,7kW einphasig bis 32A 22kW dreiphasig
- mechanische Verriegelung der Steckvorrichtung im Fahrzeug
- Schutzeinrichtung und Pilotfunktion im Kabel integriert (ICCB)
- Kabel wird meist mit dem Fahrzeug ausgeliefert
- Steckdose muss über allstromsensitiven FI-Schalter geschützt sein

CEE 16A einphasig bis 32A dreiphasig, SCHUKO® oder andere länderspezifische Steckvorrichtungen



Welche Steckertypen existieren ?

STECKSYSTEME



Stecker Typ 1

- in Japan entwickelt
 - Verwendung nur fahrzeugseitig
 - Leistung bis 7,4kW 32A einphasig
- Einsatz ist aufgrund der neuen Gesetzgebung (Leistung 7,4kW einphasig wegen Schiefast nicht mehr zulässig) rückläufig



Stecker und Kupplung Typ 2

- Entwicklung der Fa. Mennekes
- Verwendung an Fahrzeug und Ladesäule
- Leistung bis 43,5kW 63A ein- bis dreiphasig
- je nach Belegung auch für DC-Ladung bis 80A
- später für bidirektionale Energieübertragung geeignet

TYP2
Wallbox und öffentliche Ladeplätze bis 43,5 kW
Meist aber nur 22kW bzw. 11 kW in der Praxis

CCS 2.0 AC/DC (Combined

Charging System)

Ladeleistungen von 50-150 kW sind üblich.
 350kW Lader wurden errichtet (dann mit Wasserkühlung für das Kabel)



AC & DC Ladesteckvorrichtungen Typ 2

	AC ein- bis dreiphasig	max. 500V AC 3 x 63A oder 1 x 80A
	AC ein- bis dreiphasig DC-Low	max. 500V AC/DC 3 x 63A AC oder 1 x 70A AC oder 1 x 80A DC
	DC-Mid	max. 500V DC 1 x 140 A
	DC-High	≥ 500V DC 1 x 200A

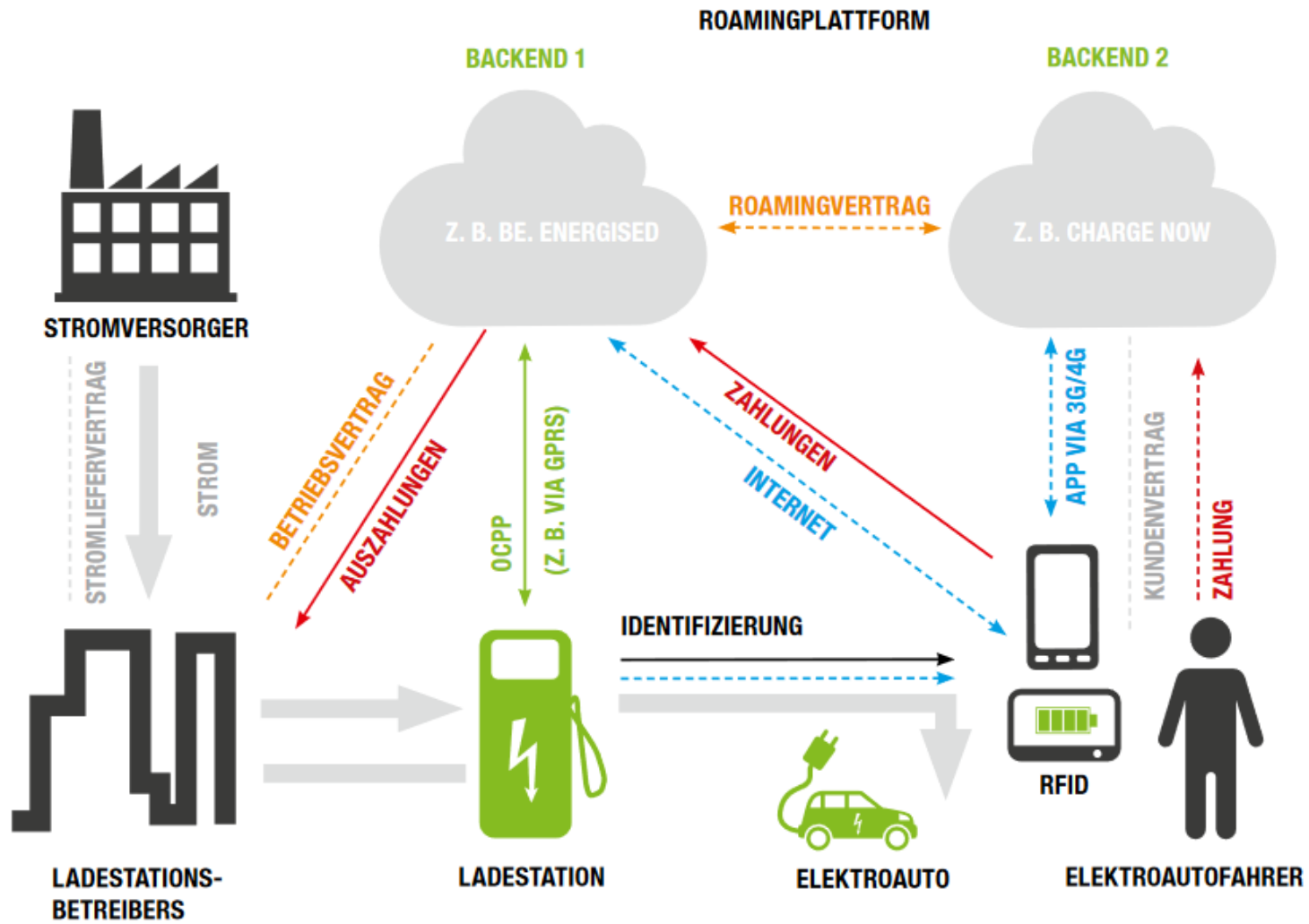


Stecker Chademo

- in Japan entwickelt
- Ladegerät ist Bestandteil der Ladestation
- Gleichstromladung bis zu 350kW/500V DC
- hauptsächlich in japanischen Fahrzeugen und Ableger davon (z.B. Citroen C-Zero und Peugeot iOn) eingesetzt
- ohne Aufpreis bei vielen Fahrzeugen japanischer Hersteller



Abrechnen



I. Abrechnung des Strombezugs an Ladepunkten:

Eigenverbrauch: nur eigene Firmenfahrzeuge !

Erfassung Ladestrom über vorhandenen „Hauszähler“

Stromlieferung an Dritte: Mitarbeiter, Gäste u.a.

wegen EEG fordert Finanzamt bei Steuerprüfung:

Abgrenzung der einzelnen Ladevorgänge !!!

→ mess- und eichrechtskonforme LIS (Hard- und Software)

→ Hardwareumfänge wie öffentliche Ladepunkte



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)	
Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)	erforderliche Umlagen
Stromsteuergesetz (StromStG)	
Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV)	netzbezogene Umlagen
Verordnung zu abschaltbaren Lasten (AbLaV)	
Konzessionsabgabenverordnung (KAV)	Konzessionsabgaben

II. Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) in Verabschiedung:

Elektromobilität in und an Gebäuden – EU Richtlinie 2018/844

Eine Überführung der am 30. Mai 2018 vom Europäischen Parlament und Rat verabschiedeten EU-Richtlinie 2018/844 „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ muss bis zum 10. März 2020 in die nationalen Rechts- und Verwaltungsvorschriften

der Mitgliedsstaaten erfolgen. In der Richtlinie heißt es konkret, dass im Fall von Neubauten und bedeutenden Renovierungen von Gebäuden diese mit entsprechender Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität wie folgt vorbereitet werden müssen:

FÜR NICHTWOHNGBÄUDE

mit mehr
als 10

muss ein Ladepunkt errichtet und jeder weitere fünfte Parkplatz für Ladeeinrichtungen vorbereitet werden.

FÜR WOHNGBÄUDE









Abstellplätzen

müssen an allen Parkplätzen Vorbereitungen für Ladeeinrichtungen vorgenommen werden (z. B. Leerrohrverlegung).

III. 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.

Abrechnen






-  Laden in der Firma nach Nutzungsart
 -  Dienstfahrzeug / Privatfahrzeug
 -  Dritte
-  Laden am Wohnort
 -  Dienstfahrzeug
-  Laden auf Dienstreisen
 -  Roaming
-  Dienstleister mit Komplettangeboten verfügbar



Strombezugseite

-  Leistung des Anschlusses
-  Regelbarkeit der Ladepunkte
-  Abgaben und Steuern (Solar + Speicher)

Stromabgabeseite

-  Firmenfahrzeuge
-  Dienstfahrzeuge der Mitarbeiter zur privaten Nutzung
-  Privatfahrzeuge der Mitarbeiter
-  Gäste
-  Dritte



Abrechnen

Direktbezahlung	System	Bezahlung
OR-Code am Ladepunkt	Smartphone mit Internetverbindung	ohne Vertrag per Paypal, Kreditkarte
EC- o. Kreditkarte	Kartenterminal am Ladepunkt (RFID)	Hausbank (EC, Kreditkarte)
Giro-e	RFID-Terminal am Ladepunkt	Bank (EC) z.B. GLS-Bank

Ladestromvertrag / Roaming	System	Bezahlung
RFID - Ladestromkarte o. KeyFob	Ladestromanbieter (EMP) + Vertrag	Abrechnung Anbieter (EMP)
	Autohersteller mit EMP + Vertrag	Abrechnung Anbieter (inkl. EMP)
	Tankkartenanbieter z.B. DKV u.a. ...	Abrechnung Anbieter (inkl. EMP)
Plug&Charge via Ladestecker	ISO 15118 via SIM-Karte Fahrzeug	via Fahrzeug mit Anbieter (inkl. EMP)

Der Markt ist aktuell in einer Konsolidierungsphase und Bereinigung der Angebote.
Die Politik nimmt sich immer aktiver dem Thema Vereinheitlichung und Vereinfachung an.

Die Tarifgestaltung + Preise sind abhängig vom Anbieter (EMP) sehr unterschiedlich.
Der Strom muss immer in „kWh“ (PAngV) abgerechnet werden. Häufig werden teure Blockiergebühren angewendet.

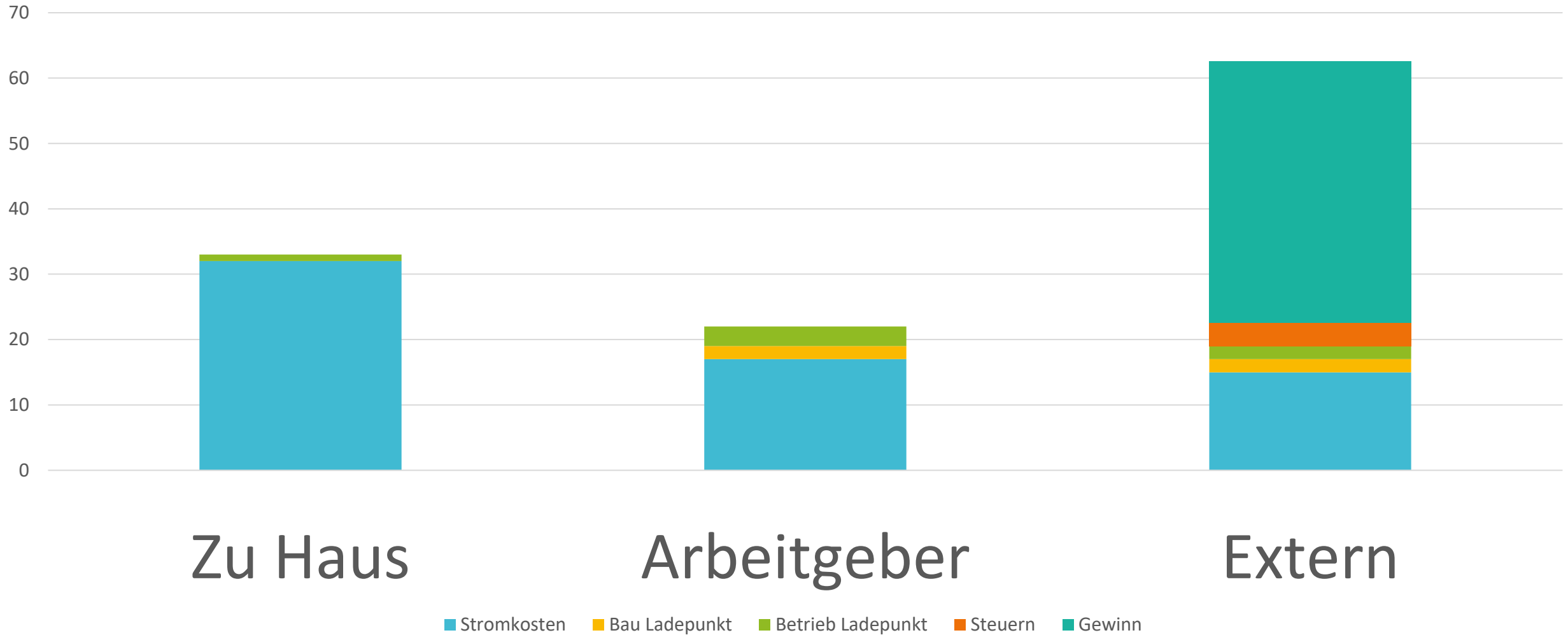
Am billigsten ist das Laden zu „Hause“, am öffentlichen Normalladepunkt etwas teurer und am teuersten am Schnell-Ladepunkt.





- Noch vieles ungeklärt
- Vorgehensweise
 - Mobilitätsberater
 - Prioritäten setzen
 -
- Weitere Entwicklung beachten....

Laden privater Fahrzeuge beim Arbeitgeber

Strombezugskosten für private eAutos



Laden privater Fahrzeuge beim Arbeitgeber

-  <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/rahmenbedingungen-und-anreize-fuer-elektrofahrzeuge.html>
-  Mit dem Gesetz zur weiteren steuerlichen Förderung der Elektromobilität („JStG 2019“) (BGBl. I 2019, S. 2451) wurde für die Anschaffung neuer, rein elektrisch betriebener Lieferfahrzeuge sowie elektrisch betriebener Lastenfahrräder in den Jahren 2020 bis Ende 2030 eine Sonderabschreibung eingeführt. Darüber hinaus wurde die vergünstigte Dienstwagenbesteuerung bei privater Nutzung eines betrieblichen Elektro- oder extern aufladbaren Hybridelektrofahrzeugs bis Ende 2030 verlängert (§ 6 Nr. 4 EStG).






Betrieb Gesamtkosten

- 🔌 Gesamtkostenbetrachtung
 - 🔌 Strom nicht kostenlos abgeben
 - 🔌 Förderung der falschen Zielgruppe
 - 🔌 Kostenneutralität ist möglich
 - 🔌 Kostenschätzung bei „verschenken“

	Durchschnitt	Max. bei 8h 11KW
Stromeinkauf LK	0,20 €/kWh	0,20 €/kWh
Stromabgabe je Tag	25 kWh	90 kWh
Ladedauer bei 22 kW (Zoe)	1,1 h	4,1 h
Ladedauer bei 11 kW (Standart)	2,3 h	2,3 h
Ladedauer bei 3,5 kW (PHEV)	0,3 h	1,1 h
Nutzungstage je Jahr	220	221
Stromverbrauch je Jahr	5500 kWh	19890 kWh
Stromkosten je Jahr	1.100 €	3.978 €
Stromkosten nach 6 Jahren	6.600 €	23.868 €



Anforderungen an Ladetechnik

-  Eichrechtskonformer Zähler
-  Netzwerkanschluss an die Cloud OCCP1.6
-  Lastmanagement

1200€

~~smart~~

~~11 kW~~

~~Ladeanschluss~~

~~RFID~~

~~Reader~~

~~Typ 2+3~~

~~Überspannungsschutz~~

1400 €

advanced

11 - 22 kW

Ladeanschluss

RFID

Reader

3,5"

Display

SAM®

Eichrechtskonform

Typ 2+3

Überspannungsschutz

Giro-e

ready

1800€ incl. MwSt

premiumline

11 - 22 kW

Ladeanschluss

RFID

Reader

3,5"

Display

SAM®

Eichrechtskonform

Typ 1+2+3

Überspannungsschutz

Giro-e

ready

ISO 15118








ready



smart	advanced	premiumline
RFID Reader	Überspannungsschutz Typ 2/3	ISO 15118 ready
DC-Fehlerstromerkennung 6 mA	FI Typ A mit Selbsttest-Funktion	Überspannungsschutz Typ 1/2/3 oder 2/3 optional
OCCP 1.6	DC-Fehlerstromerkennung 6 mA	FI Typ A mit Selbsttest-Funktion
4G-Modem / Ethernet	Giro-e ready	DC-Fehlerstromerkennung 6 mA
Schleiflastschutz	Eichrechtskonform mit SAM® (optional)	Giro-e ready
Überstrombegrenzung	Display 3,5"	Eichrechtskonform mit SAM® (optional)
MID-Stromzähler	RFID Reader	Display 3,5"
Hardware-redundante Abschaltung	OCCP 1.6	RFID Reader
Schiebedeckel mit Status LED	4G-Modem / Ethernet	OCCP 1.6
Steckdose oder 4 m angeschlagenes Kabel (optional)	Schleiflastschutz	4G-Modem / Ethernet
11 kW Ladeleistung	Überstrombegrenzung	Schleiflastschutz
	Hardware-redundante Abschaltung	Überstrombegrenzung
	Schiebedeckel mit Status LED	Hardware-redundante Abschaltung
	Steckdose oder 4 m angeschlagenes Kabel (optional)	Schiebedeckel mit Status LED
	11 kW Ladeleistung	Steckdose oder 4 m angeschlagenes Kabel (optional)
	22 kW Ladeleistung optional	11 kW Ladeleistung
		22 kW Ladeleistung optional



Anforderungen an Ladetechnik

-  Elektrische Sicherheit
 -  Anschluss / FI / usw.
-  Ausführung des Ladepunktes
 -  Wandanbau / Stele
 -  Steckdose / Kabel
-  Zugangskontrolle
 -  RFID / App / frei



Anforderungen an Ladetechnik

- 🔌 Einbindung in Abrechnungssystem
- 🔌 Eichrechtskonformität
- 🔌 ISO15118 Plug&Charge
- 🔌 Bidirektionales Laden
 - 🔌 Alle ID's von VW erhalten dies per Softwareupdate
 - 🔌 Rechtlich noch völlig offen
 - 🔌 V2H → Vehicle to Home (oder Firma ???)
 - 🔌 V2G → Vehicle to Grid



Ladetechnik Zusammenfassung

- 🔌 AC Laden (Wechselstrom Typ2 reicht aus) 1.000 – 4.000 €
- 🔌 22 kW ist Standard
 - 🔌 auch wenn E-Autos meist nur 11kW-Lader besitzen
- 🔌 Cloud-Anbindung ist sinnvoll bzw. gefordert
- 🔌 Lastmanagement beachten
- 🔌 DC-Laden (Gleichstrom CCS) 7.000 - 50.000 €
 - 🔌 Neue Lader mit 40-50 kW ca. 7.000 - 8.000 €
 - 🔌 nur begrenzt nötig



Förderungen (www.kfw.de)

- 🔋 KFW 441 (900 € je Ladepunkt Zuschuss)
 - 🔋 Ladestationen für Elektrofahrzeuge (Firmen) → aktiv
- 🔋 KFW 440 (900 € je Ladepunkt Zuschuss)
 - 🔋 Wallboxen für privat → Mittel erschöpft nur Reste
- 🔋 KFW 268/269 (bis zu 15 Mio. € bis 100% Kredit)
 - 🔋 Fahrzeuge
 - 🔋 Infrastruktur
 - 🔋



-  KEAN Impulsberatung für KMU
Betriebliches Mobilitätsmanagement (Wert 4000€)
<https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/energieberatung/unternehmen/impulsberatung-betriebliches-mobilitaetmanagement.php>
-  THG-Quote für eAuto (200 - 500€ je Jahr)
<https://www.elektroauto-news.net/thg-quote-barpraemie>
-  BAFA eAuto Kaufprämie 6.000 € + 3.000 € bis 31.12.22

https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Elektromobilitaet/elektromobilitaet_node.html;jsessionid=C2C078E98BA2D087FC9FBA061EACC8A8.2_cid381



Konkrete Vorgehensweise bei der Einführung

- ☒ Ziele definieren
- ☒ Förderprogramme sichten
 - ☒ Förderung der Beratung
 - ☒ Förderung der Ladeinfrastruktur
 - ☒ Förderung der Fahrzeuge
- ☒ Abrechnungs-/ Verwaltungssystem auswählen
- ☒ Ausführende Firma auswählen → Erfahrung
- ☒ Netzbetreiber Energiemanagement
- ☒ Betrieb (Abrechnung, Meldepflichten)



REA Runder Tisch Elektromobilität der Region 38

 <https://www.regionale-energieagentur.de/projekte/runder-tisch-elektromobilitaet/>

M4F / S4F Maschinenbau 4 Future

 <http://scientists4future-ostfalen.de>

Liste von Programmen in Niedersachsen

https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/_downloads/SonstigeDokumente/2021-02-10_Foerderprogramm-Uebersicht_E-Mobilitaet-final.pdf?m=1617964782&

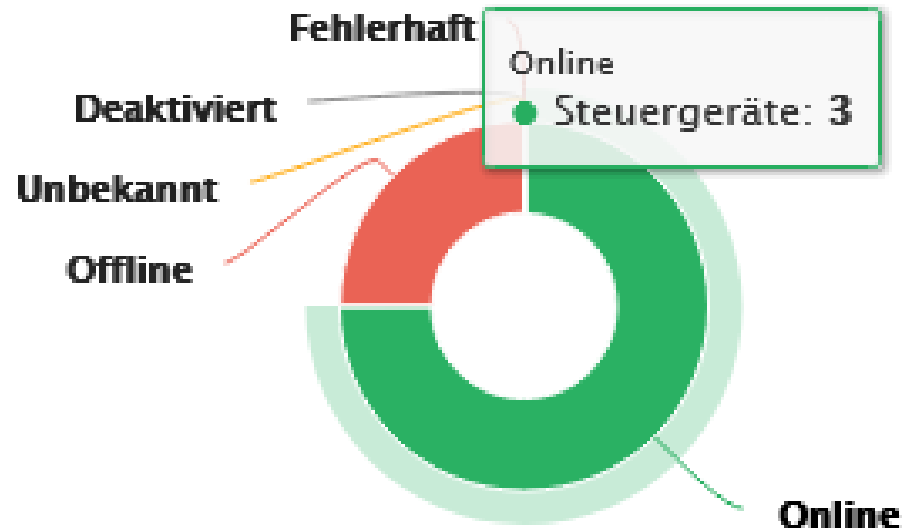
Weitere Programme werden folgen....



 <http://app.chargecloud.de>

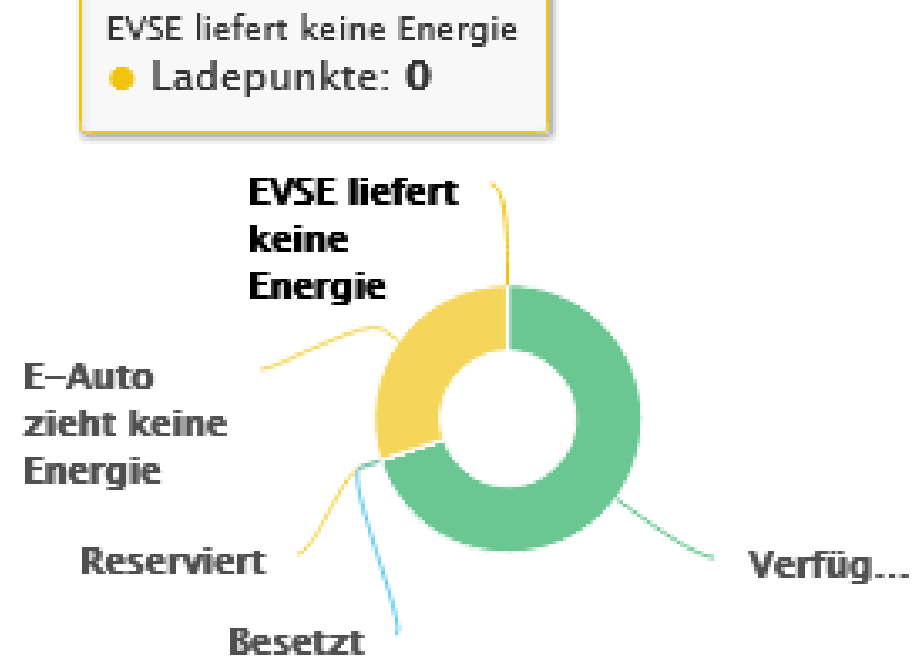
Status Steuergeräte

Status Steuergeräte



Status Ladepunkte (10 in Betrieb)

Status Ladepunkte



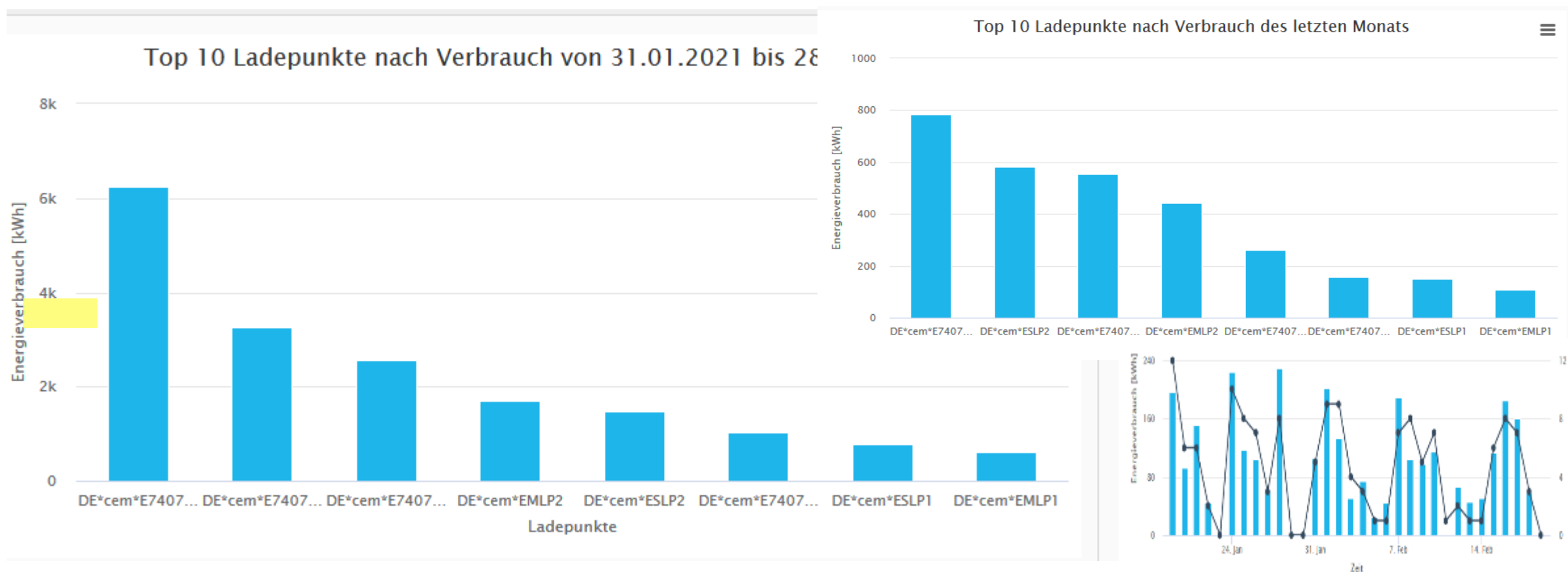
 Vielen Dank und *allzeit einen vollen Akku*

 Fragen ???



Beispiel Ostfalia

🔋 8 Ladepunkte an der Ostfalia während vorlesungsfreier Zeit (Januar 2022)



- 🔋 Teilhabe aller an sauberer und preiswerter Mobilität
- 🔋 Ländlicher Raum ist auf Individualmobilität angewiesen (Auto)
- 🔋 **Priorität Ladeinfrastruktur**
 - 🔋 80 % Arbeitgeber (**Destination Charging**) + zu Hause
 - 🔋 Privat Fahrzeuge der Mitarbeiter
 - 🔋 15 % Schnelllader an Autobahnen
 - 🔋 5 % öffentliche Ladeinfrastruktur



Was benötigt man für zuhause?

🔌 Steckdose reicht für den Anfang

🔌 Problem:

🔌 Nicht jede Steckdose ist für Dauerlast geeignet !
Daher meist auf 10 A begrenzt (Ladeziegel)

🔌 Wallbox mit Typ2

🔌 Komfortabler

🔌 Bis 32 A bzw. 22 kW

🔌 Installation vom Elektriker → FI allstromsensitiv !!!



Praxis Beispiel : Was muss man machen ?

- ☞ Ausgangslage: Vorhandener Sonnencharger mit 22 kW
- ☞ Wunsch: drei zusätzliche Ladeplätze je 11 kW
- ☞ 1. Anmeldung beim Netzbetreiber
 - ☞ 11 kW müssen nur gemeldet werden
 - ☞ 22 kW müssen genehmigt werden wenn möglich
 - ☞ Fragen kostet nichts, wenn 22 kW abgelehnt dann 11 kW
- ☞ 2. Konzept für den Betrieb
 - ☞ 22 kW wurden genehmigt
 - ☞ 11 kW für den Sonnencharger + 11 kW für alle drei neuen Stationen durch Lastmanagement






Heim-Wallbox

FI war für die Wallbox vorhanden

Welcher FI benötigt wird hängt von der Wallbox ab.

ELEKTROFACHKRAFT

Anmeldung beim Netzbetreiber nur von gelistetem Fachbetrieb möglich.

FI-Schalter Typ A geeignet für alle Wallboxen MIT bereits integrierter DC-Fehlerstrom Erkennung	FI-Schalter Typ A-EV geeignet für alle Wallboxen OHNE integrierter DC-Fehlerstrom Erkennung	FI-Schalter Typ B geeignet für alle Wallboxen OHNE integrierter DC-Fehlerstrom Erkennung
		
ABB F204A-40/0,03 Fi-Schutzschalter Typ	Doepke FI-Schalter DFS4 040-4/0,03 Typ	ABB F204B-40/0,03 FI-Schutzschalter Typ

Heim Wallbox: Installation

Unboxing go-e Charger

<https://www.facebook.com/100001948857534/videos/pcb.4914059355335644/4913627168712196/>



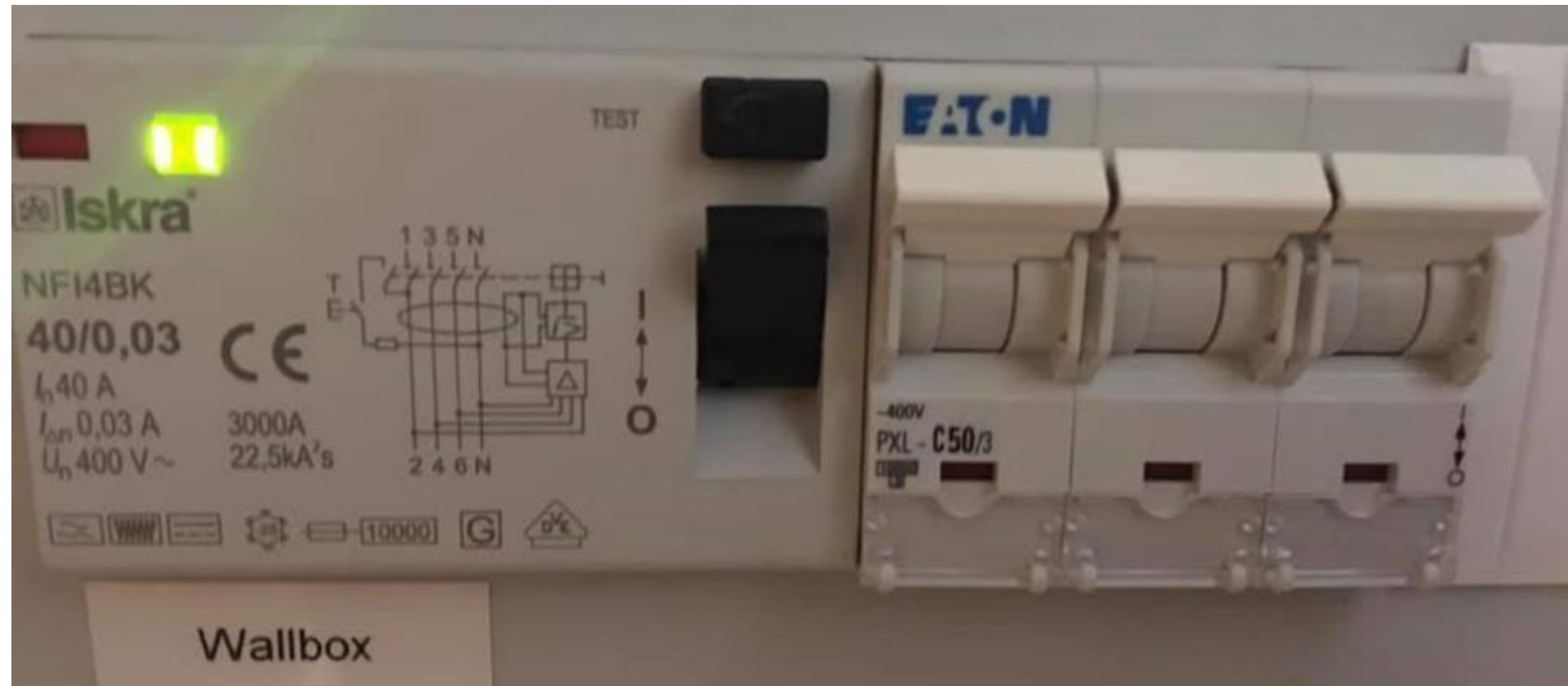
Heim Wallbox Installation

- 🔌 Anbau: Außen an einer Klinkerwand
- 🔌 Zusätzliche 16 A-Sicherung und 16 A-Steckdose



Wallbox Installation

🔌 Fehlerstr Stromschutzschalter 40/0,03



Privathaushalte

 KFW 440

 11 kW Wallboxen von der Liste der KFW

 900 € je Ladepunkt

 PV Anlage oder Ökostrom







 Anzahl Ladepunkte nicht begrenzt

 Lastmanagement muss verfügbar sein

 Erst Antrag online stellen und dann beginnen

www.kfw.de → Anmelden → KFW-Zuschussportal

Bedienung der Wallbox

-  Möglichkeit 1
 -  Kabel rein und los geht es
-  Möglichkeit 2
 -  Freigabe durch RFID Chip
-  Möglichkeit 3
 -  Freigabe durch App



APP Live Demo



 Fragen und Diskussion

 Vielen Dank

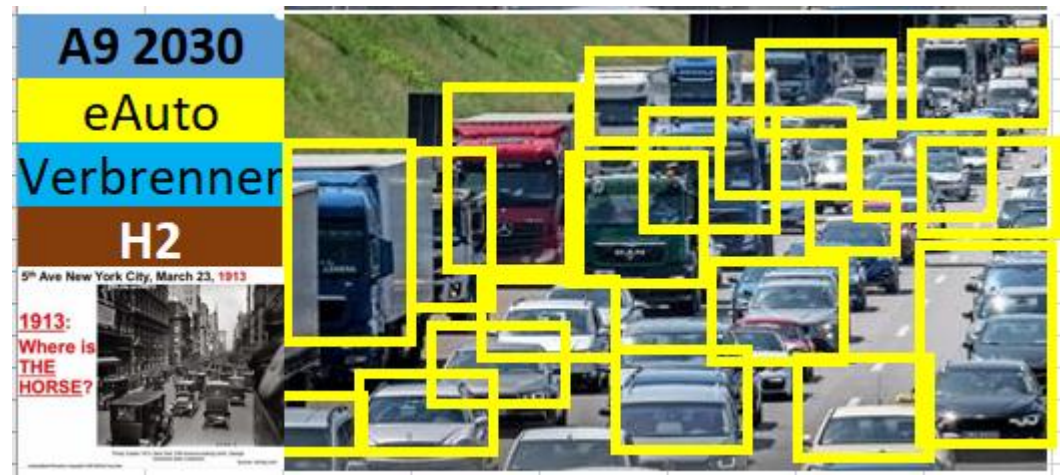


Laden an Station 02

<https://www.facebook.com/100001948857534/videos/pcb.4914059355335644/4914052145336365>



E-Autos vs. Verbrenner auf unseren Straßen



Rechtliche Rahmenbedingungen

Photovoltaik und Elektromobilität sinnvoll kombinieren

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

Dieses Projekt wurde im Fördervertrag Nr. 154788 des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon 2020 der Europäischen Union gefördert.

Wirtschaftliche Vorteile & Umwelt- und Klimaschutz für die Beschäftigten und die Verbesserung der Luftqualität



PVP 4Grid

Rechtliche Rahmenbedingungen müssen beachtet werden!

- Wer nutzt den Ladestrom am Standort?
- **verbrauchsseitige Abgrenzung** hat damit große Bedeutung

Technisch gibt es vielfältige und individuelle Lösungen.

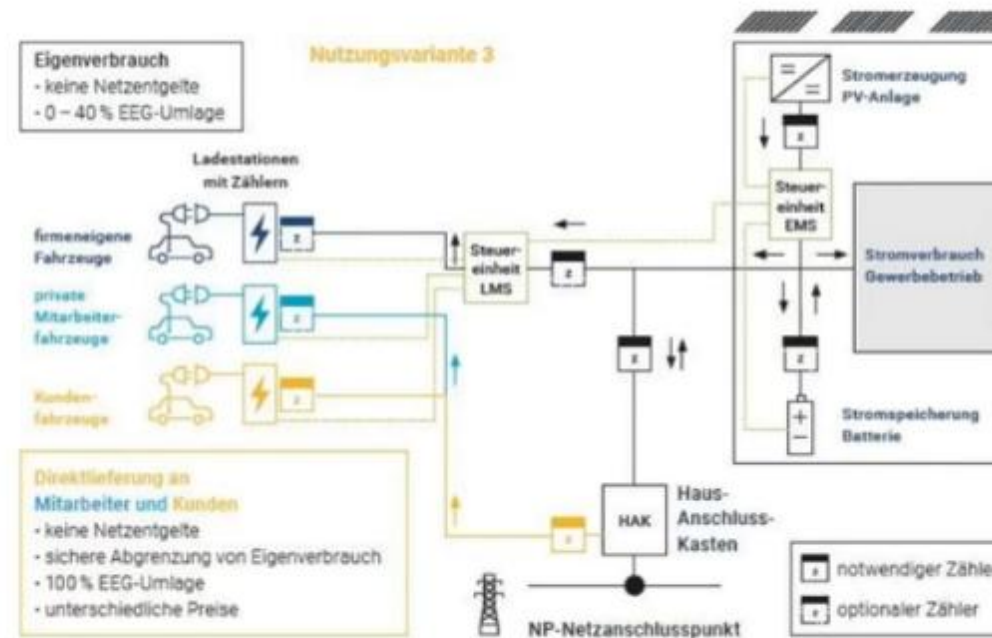


Abbildung 1: Beispiel für ein mögliches PV-Eigenverbrauchs-konzept zum Laden von firmeneigenen E-Fahrzeugen sowie privaten Mitarbeiterfahrzeugen und Kundenfahrzeugen

Rechtliche Rahmenbedingungen

8

