

# Laden von E-Autos - Praxiserfahrungen



- 1 - Zuhause laden** - Schuko, Drehstrom, Wallbox
- 2 - Die Route planen** - Routenplaner und Stromtankstellenlisten
- 3 - Öffentlich laden** - Ladestationen, AC oder DC, Zugang, Abrechnung
- 4 - Solarstrom laden** - Wallbox mit Parametrierung
- 5 – Schnell-laden unterwegs** - Ladesäulen und Ladeparks



# Das laden zuhause - Not- oder Heimpladen - Mode 2

- **Traditionell und noch immer die häufigste Ladeart:**
- **Einphasig 230V 16A, z.B. Schukosteckdose oder CEEblau (Campingdose) Aufladen zu Hause an Steckdosen oder Heimpladestationen:**
- Über Nacht laden 6 bis 14 Stunden mit 3,5 kW
- Vorteile: Dose meist schon vorhanden, keine Zusatzkosten
- Ladekabel (ICCB) dafür bei fast allen E-Autos mitgeliefert als Heim- oder Notladekabel
- Drehstrom Anschluss CEE rot meist nur nutzbar über spezielle Adapter



(m)eine Station zuhause, 2002 bis 2021



## Beispiele für ICCB



### In Circuit Control Box (ICCB)

Für das Laden einphasig von Schuko an Typ1 oder Typ2 einstellbar auf 10 oder 16 A vom Netz.



Seinerzeit mitgeliefert bei meinem Peugeot Partner Bj. 2018



### Yazaki In Circuit Control Box (ICCB)

Zur Sicherheit: Automatische Umschaltung 8 / 14 A vom Netz über Magneterkennung. Im Stecker ist ein Reed Relais, in der Dose soll dafür ein Magnet sein.



# Laden an herkömmlichen Steckdosen über mobile Adapter

## Mobile Wallboxen bis 22 kW



go-e mobile Wallbox



(m)ein Ladeadapter  
1- und 3phasig 16A,  
mit Zähler und Timer



Juice booster mobile Wallbox



nrg-kick mobile Wallbox



# Laden an herkömmlichen Steckdosen an öffentlichen Stationen

Es gibt sie teilweise noch... die öffentlichen Lademöglichkeiten an ganz normalen ein- oder dreiphasigen Steckdosen. Z.B. auch auf vielen Wohnmobilstellplätzen.



Park&Charge Stationen  
... es war einmal.....



Globus Forchheim  
Heute nur noch für Mitarbeiter



Sparkasse Forchheim  
die gibt es noch



Ladestation 11 kW mit  
3x Schuko  
3x CEEblau  
am Solarmobil Verein Erlangen



## Beispiel für Laden an herkömmlichen Steckdosen

„Meine“ Ladesteckdosen zuhause....



CEEblau (Campingdose) und Schuko



linke Seite: Ladestation 11 kW (dreimal einphasig oder einmal dreiphasig)

Rechts:  
Ladestation 11 kW  
wallbox von cFos  
mit Typ2 Ladekabel

# Strecken planen. Öffentlich laden. Schnell laden.

**Weiter fahren als es eine Ladung ermöglicht, erfordert heute nur wenig Planung – dank hoher Reichweiten heutiger Autos und viel mehr öffentlichen Ladepunkten:**

- **Route planen**
- **Lademöglichkeiten unterwegs grob vorplanen für das eigene Auto**
- **Typ 2 Ladekabel und Schuko/Drehstrom Adapter mitnehmen**

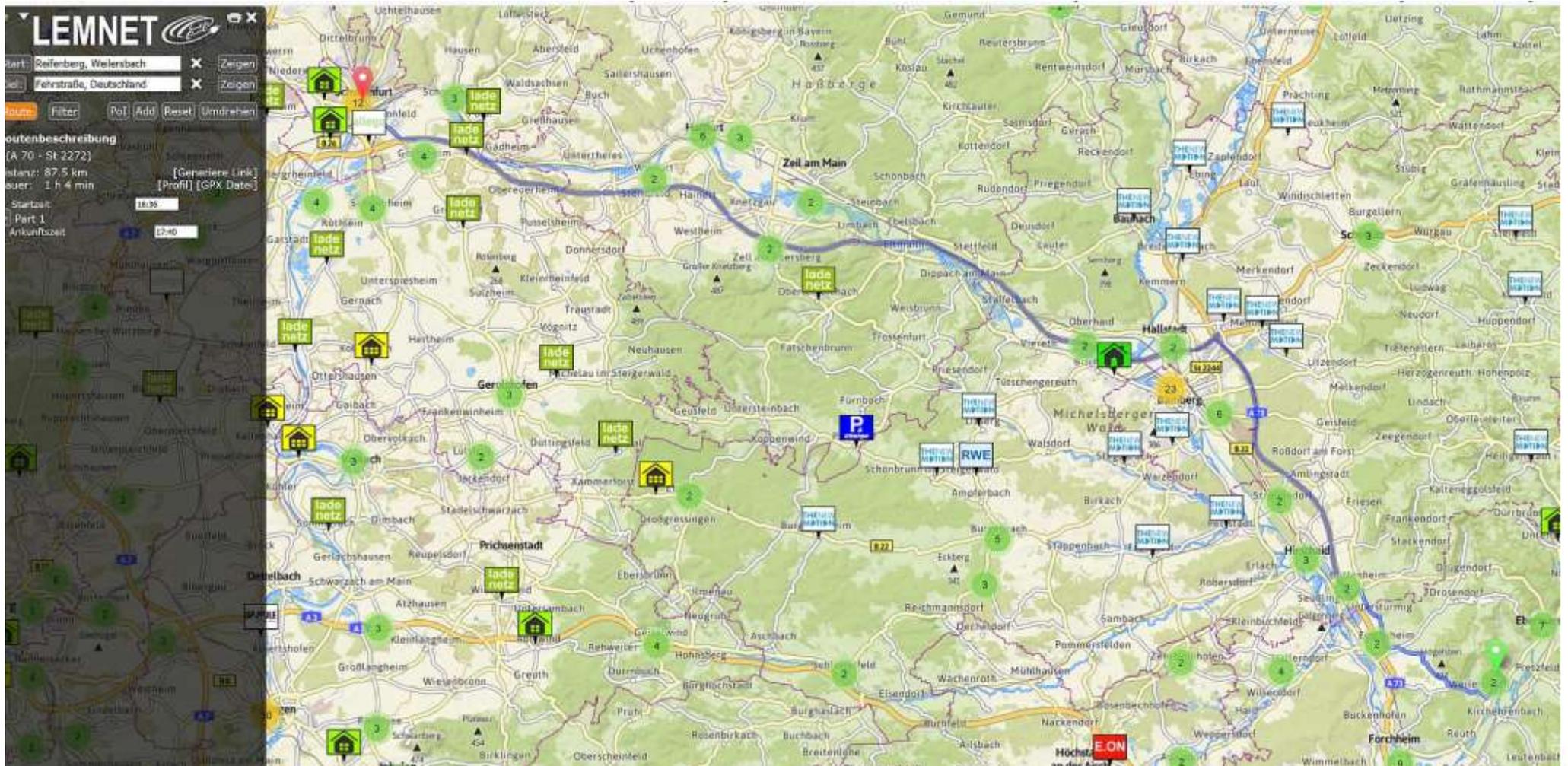
**Vorplanen z.B. mit [www.lemnet.org](http://www.lemnet.org)**

- a) Anzeige öffentlicher Ladepunkte auf Karte**
- b) Routenplaner**
- c) Selektionsmöglichkeiten hinsichtlich Ladeanschlüssen, z.B. nur Chademo**
- d) Höhenprofil**
- e) Ausgabe der Streckeninformation als .gpx Datei für gängige Navis**
- f) Internet-Anwendung für jeden browser**
- g) auch als App direkt für Android Smartphones**

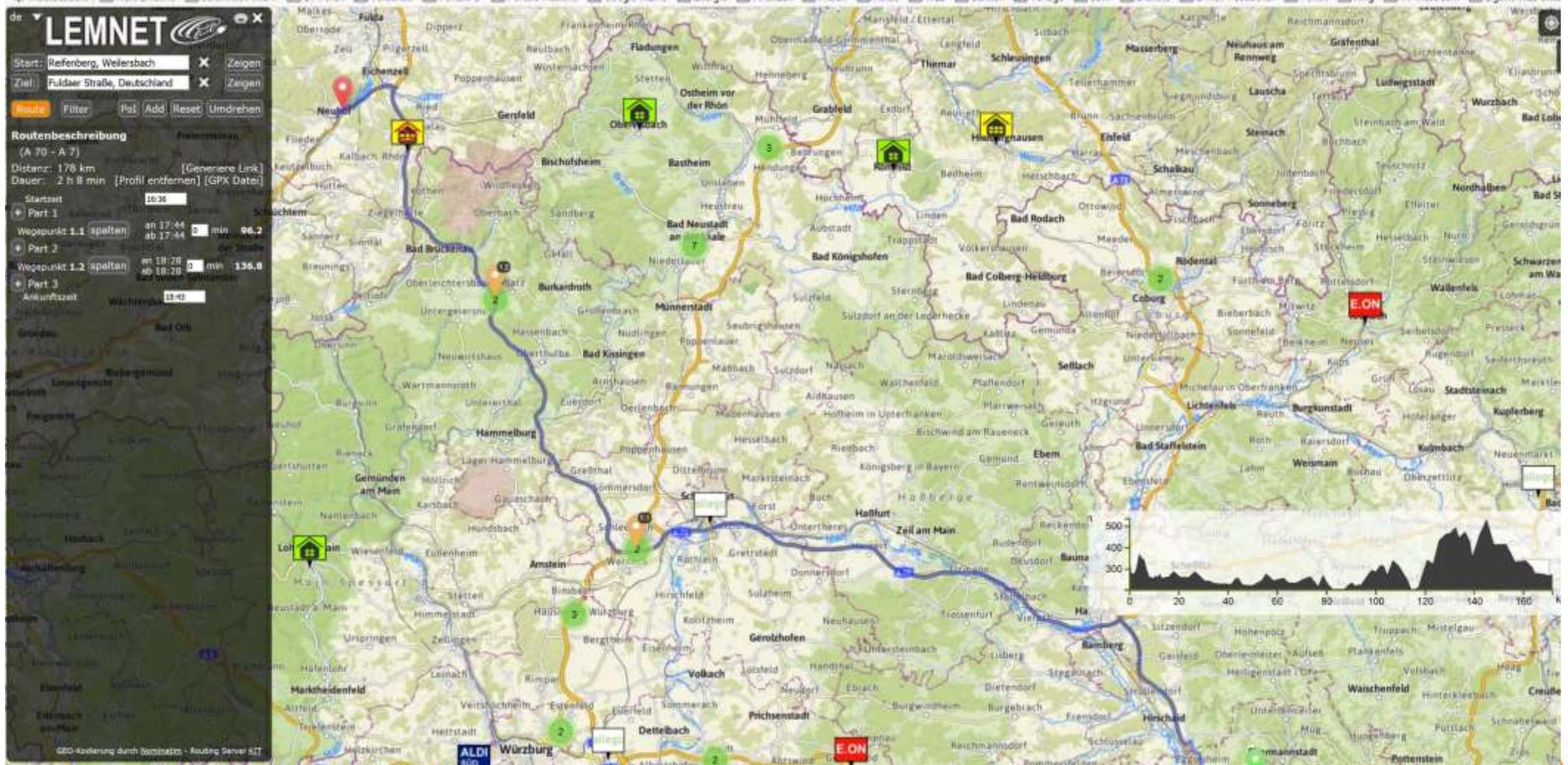
**- nur als Beispiel. Es gibt neben dem Lemnet noch viele ähnliche Programme..**



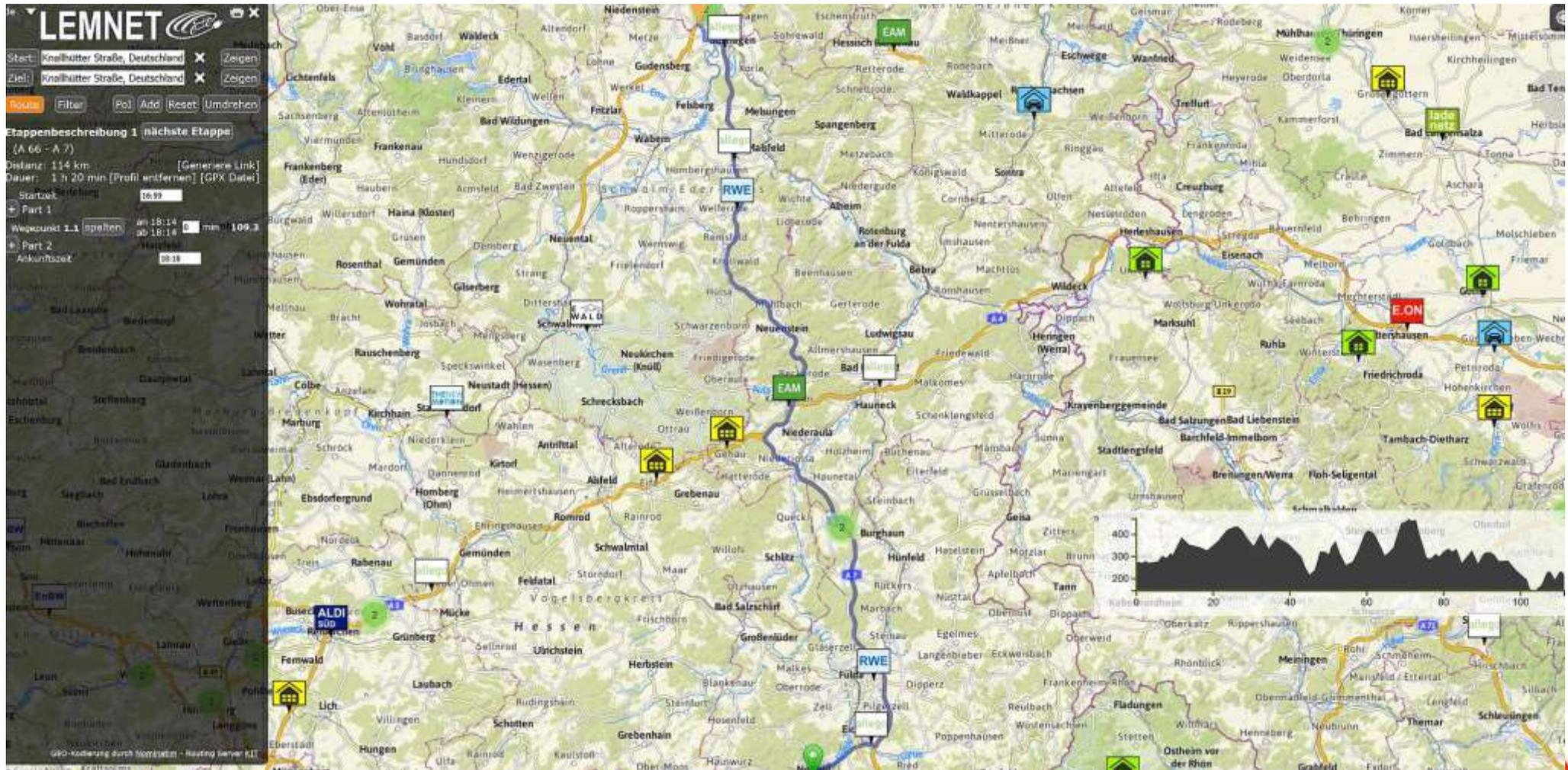
# Beispiel Reifenberg-Schweinfurt (alle Ladepunkte, 09/2019)



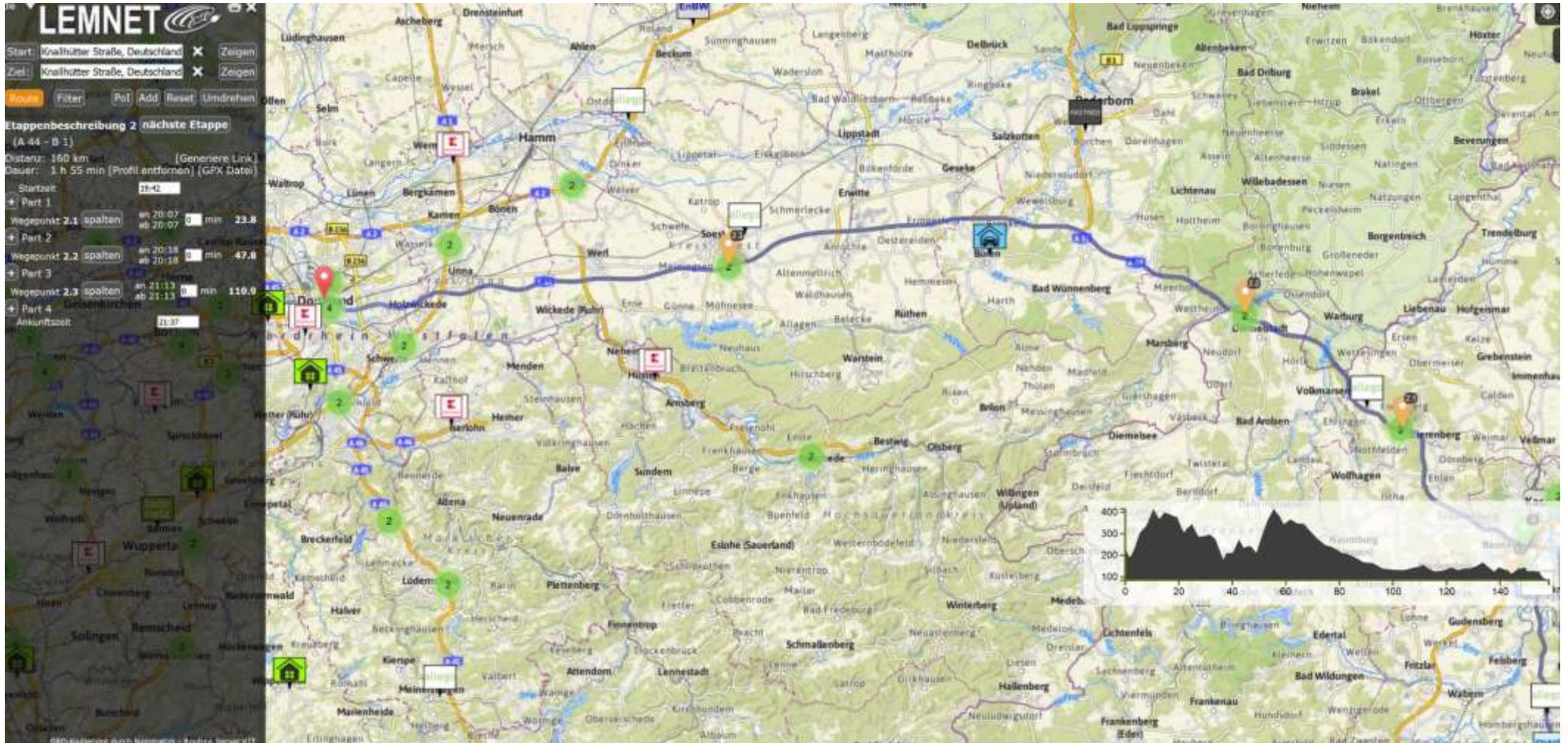
# Beispiel Reifenberg-Neuhof (nur Chademo-Ladestationen, mit Höhenprofil)



# Beispiel Neuhaus (270m) - Baunatal (226m) (über die Kasseler Berge)



# Beispiel Baunatal - Dortmund



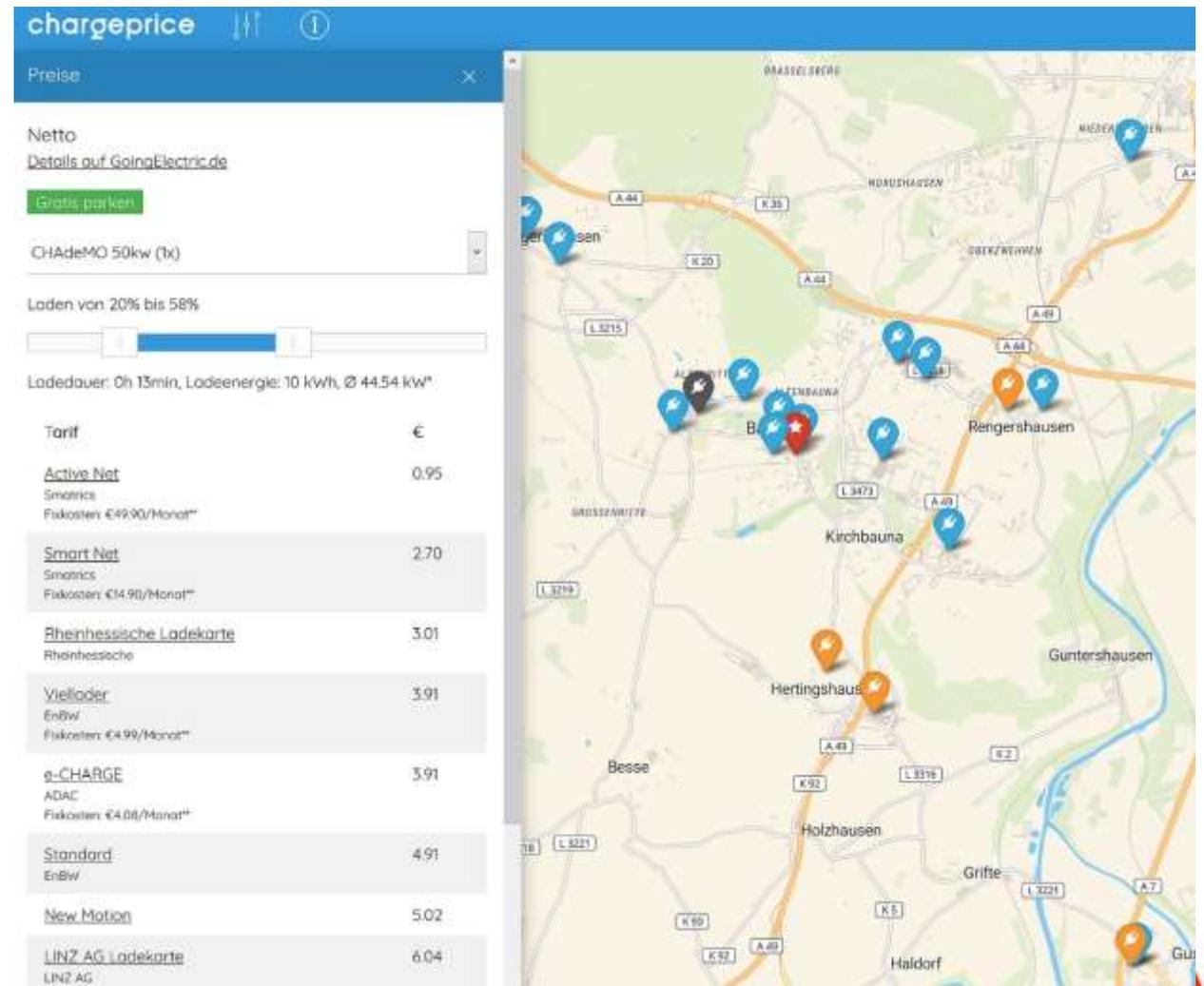
# Unterwegs dann Ladekarte und Preise raussuchen.

Per website oder Handy-App prüfen, mit welcher Ladekarte man wo und zu welchen Kosten laden kann.

Die beste website / app dafür ist "chargeprice.app". Läuft als website in jedem browser und auf jedem smartphone. Hier als Beispiel die Suche nach "Baunatal". Passendes Fahrzeug eingeben und Ladung (in % oder kWh) einstellen.

Angezeigt werden die möglichen Ladekarten zum Freischalten und deren Preise. Für weitere Infos direkter link zu goingelectric.

--- nur ein Beispiel. Es gibt über 60 APPs im google playstore für diese und ähnliche Funktionen. Bei der Vielfalt fällt die Auswahl nicht leicht.



The screenshot shows the 'chargeprice' app interface. On the left, a list of charging tariffs is displayed with their respective prices in Euros (€). On the right, a map shows the location of various charging stations in the Baunatal region, marked with blue and orange pins.

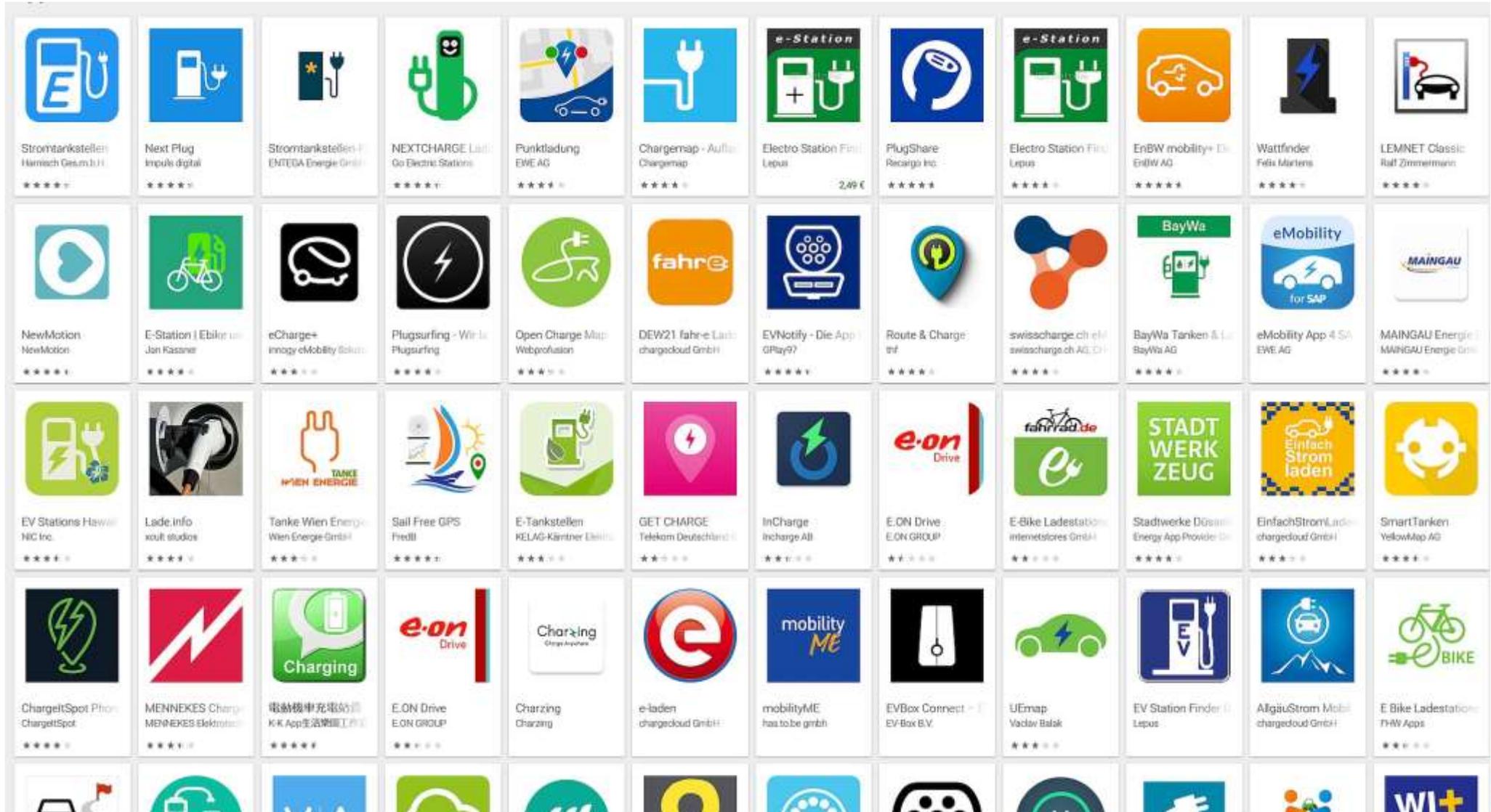
Tarif	€
<u>Active Net</u> Smotrics Fixkosten: €49.90/Monat**	0.95
<u>Smart Net</u> Smotrics Fixkosten: €14.90/Monat**	2.70
<u>Rhein Hessische Ladekarte</u> Rhein Hessische	3.01
<u>Viellader</u> EnBw Fixkosten: €4.99/Monat**	3.01
<u>e-CHARGE</u> ADAC Fixkosten: €4.00/Monat**	3.91
<u>Standard</u> EnBw	4.91
<u>New Motion</u>	5.02
<u>LINZ AG Ladekarte</u> LINZ AG	6.04



# Stromtankstellen finden: (zu viele) Smartphone Apps

Quelle: Auszug aus <https://play.google.com/store/search?q=stromtankstellen&c=apps>

Problem der Vielfalt: Die Auflistung unten zeigt ca. 1/3 von dem, was der google playstore als APPs für Android anbietet.



# Stromtankstellen finden: einige Smartphone Apps

("nur" einige Apps nach meiner subjektiven Erfahrung und persönlichen Meinung - da können wir lange diskutieren..)



- **Mobility+ EnBW** Android App, kostenlos, Daten nur der über EnBW direkt oder roaming zugänglichen Ladestationen, stets aktuell, übersichtlich, schnell, gute APP für unterwegs, Details zur Stromtankstelle wie belegt-Status, Preisangaben



- **Stromtankstellen** E-Tankstellen und Ladepunkte in 45 Ländern! Daten von goingelectric. Die APP will erstaunlich wenige Zugriffsrechte, nämlich nur die geodaten. Kartengrundlage wählbar: google maps, open street map, open topo map oder basemap.at für Österreich. Auch die Satellitendarstellung ist wählbar. Vielfältige sonstige Selektionen und Anzeigemöglichkeiten. Mit direktem link zum maps-navi.



- **chargeprice.app** - per Internet und browser. Zeigt die Tarife in €/kWh je nach Zugang bzw. Ladekarte an. Eine der vier vorher genannten Karte ist meist dabei und unter den günstigsten. open source Programm. Direkte links zu goingelectric für Detailinfos zur Ladestation.



- **plugshare** - laut Eigenwerbung "genaueste und vollständigste Karte für Ladestationen weltweit" Empfehlenswert also insbesondere für Fahrten ins Ausland



- **LEMNET** (und LEMNET classic) basieren auf den Daten von Lemnet.org, mit Karten von openstreetmap Als website unübertroffen für die Planung, als Handy App unterwegs etwas träge.



# "Zugang frei " und "kostenlos laden"

- **barriere- und kostenfrei - es gibt sie leider kaum noch**

**Es war einmal, im Laufe des Jahres 2022 wurden sie fast alle kostenpflichtig:**

ALDI Süd, alle IKEA Häuser, viele Kaufland-Stationen (u.a. in Erlangen), Globus-FO, Restaurants, Hotels: einfach einstecken und Laden, Tesla Supercharger (bei älteren Tesla Fahrzeugen kostenloses Laden im Kaufpreis enthalten), aber noch Park&Charge (Jahresvignette und Schlüssel - einfach und funktioniert fast immer).



ALDI Süd



IKEA



Kaufland



Globus FO



Park&Charge



# "Zugang mit Karte" und "Abrechnung per Vertrag"

**Einfacher Zugang, meist kostenlos Parken, günstige und vorhersehbare Preise, kWh-genaue Abrechnung, (meist) kostenlose Ladekarten ohne Grundgebühr, einfache Abrechnung per Sammelrechnung/Lastschrift. Hier zwei Beispiele.**

- **ADAC/EnBW: e-charge**, kWh-genaue Abrechnung für AC und DC Laden, keine Grundgebühr für ADAC Kunden, EnBW Netz, dichtestes Ladenetz in Deutschland, im EnBW Hypernetz viele 150kW Ladepunkte, auch im europäischen Ausland. Gute Handy App zum Ladesäulen-Finden mit Belegungsanzeige. AutoCharge an DC Stationen möglich.
- **Ladeverbund +**, verbreitet im Grossraum Franken um Nürnberg, kWh-genaue Abrechnung für AC und DC Laden, keine Grundgebühr, ermäßigte Preise für Stromkunden der beteiligten Stadtwerke. Abbuchung monatlich, Suchen und freischalten per Handy-App, auch mit Ladekarte freischaltbar.

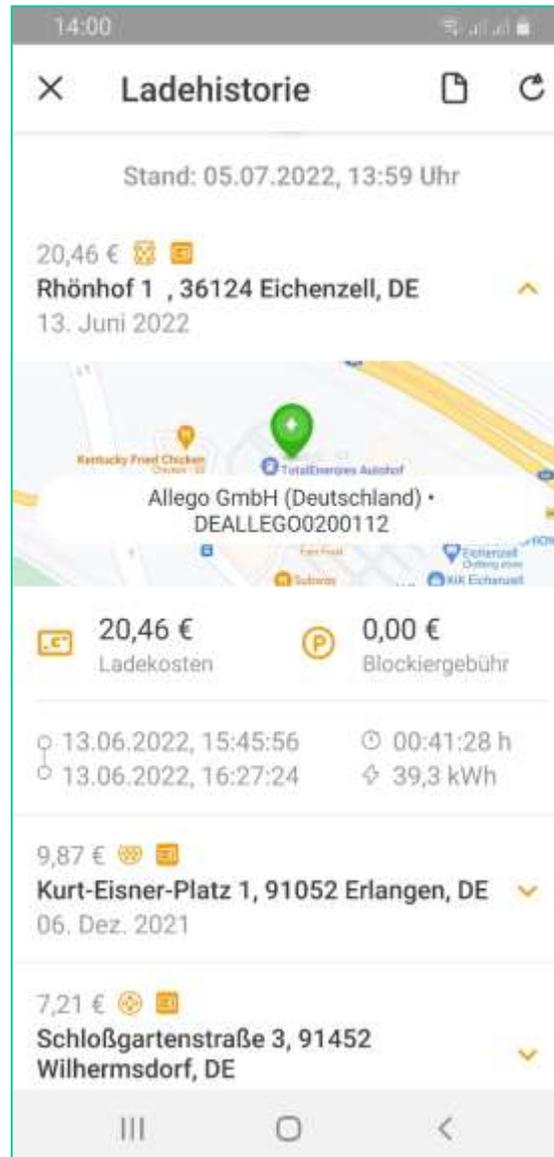
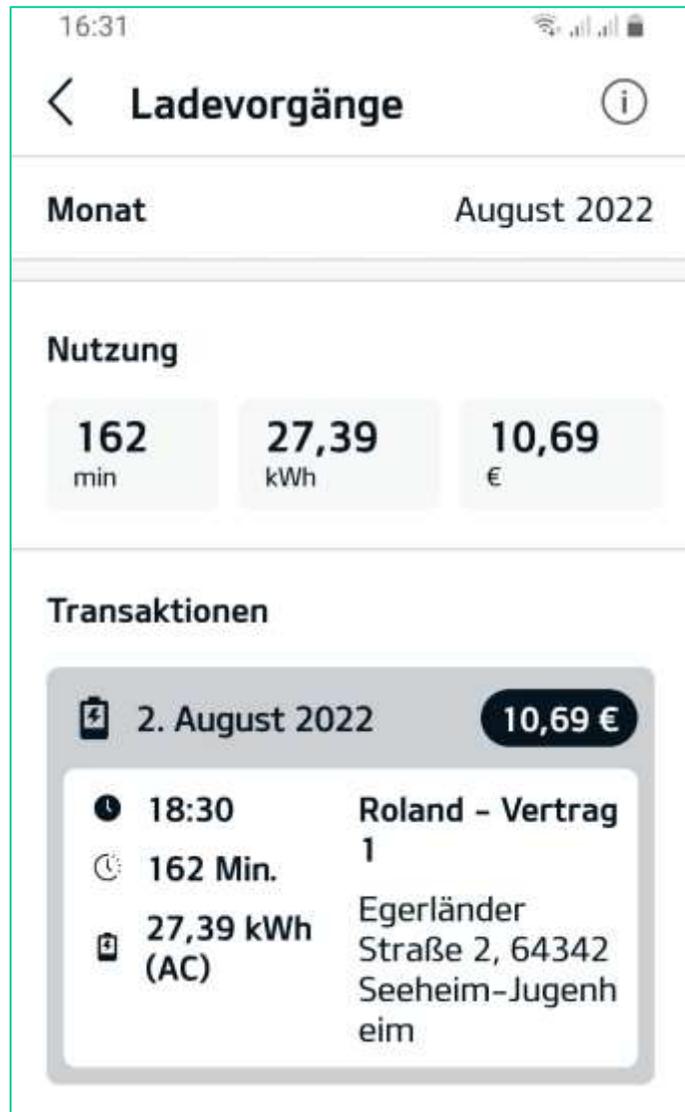


# “Kosten pro kWh bei “Zugang mit Karte” (Stand 10/2022)

Eigene Karten/Verträge	Zugang	Grundgebühr	AC	DC	Sonstiges
Kia-Charge im 1.Jahr ohne Grundgebühr	Karte	0,00 €	0,44 €	0,77 €	ab 1.12.2022 und 4,99 Euro Grundgebühr p.M.
Ladeverbund+	Karte	0,00 €	0,36 €	0,47 €	eig. Station
Ladeverbund+	Karte	0,00 €	0,42 €	0,52 €	Roaming
ADAC/EnBW	Karte	0,00 €	0,38 €	0,48 €	EnBW Stat.
ADAC/EnBW	Karte	0,00 €	0,42 €	0,52 €	Roaming
Shell recharge	Karte	0,00 €	ca. 0,46	0,64 €	variable Kosten
maingau	Karte	0,00 €	0,49 €	0,59 €	zu teuer geworden
Park & Charge	Schlüssel	für mich frei	0,00 €		1mal CEE 11kW
Globus Forchheim	Karte	0,49 pro Ladung	0,29 €		2x Typ2
ALDI Süd	Bankkarte	0,00 €	0,29 €	0,39 €	
Zuhause Steckdose	Schlüssel	0,00 €	0,26 €	-----	11 kW laden zuhause
Zuhause solar wallbox	Schlüssel	0,00 €	0,08 €	-----	entgangene Einspeisung



# "Abrechnung per Vertrag" – Info in der Handy-App



- Einstecken und Freischalten per Karte
- Oder nur einstecken und laden mit AutoCharge
- Info per Handy zeitnah in der jeweiligen App
- Rechnung per e-mail Anhang per pdf
- Abbuchung
  
- Links Kia (Typ2, AC 11kW)
- Rechts EnBW (CCS, DC)



# Technik: Typ2, die neue Norm für Ladestecker

**Öffentliche Ladesäulen haben heute diese Anschlüsse:**

**AC Ladesäulen (Normalladen bis 22 kW, Schnellladen über 22 kW):**

- Meist eine Typ2 Steckdose bis 22 kW (man braucht ein Ladekabel)
- Manchmal auch ein Typ2 Kabel mit Kupplung (immer bei 43KW Schnellladestationen). Man braucht ein Typ2 Inlet am Fahrzeug.

**DC (Schnellladesäulen, Kabel mit Stecker ist immer an der Station, Leistungen meist 50 kW und mehr)**

- Chademo: nur für Fahrzeuge mit Chademo Inlet
- CCS: nur für Fahrzeuge mit Kombi-Inlet (Typ2 und CCS)
- Tesla Supercharger: modifizierter Typ2 Stecker, nur für TESLA moderne Tesla Fahrzeuge heute mit CCS Steckern

**Sonderfall: Es gibt nur noch sehr wenige HPC Stationen für den Tesla Roadster. Eigener Stecker, einphasig DC mit 63 A oder mehr.**



# Beispiele für Typ2 öffentliche Ladesäulen

- Öffentliche Ladesäulen bzw. Stromtankstellen:



Stadtwerke Forchheim



Polizei Ebermannstadt



Tiefgarage Forchheim

# Laden für Gäste: Hotel oder Café



Landhotel Geiselwind: Tesla "Destination Charger", 2x Tesla only, 1x Electric Vehicle

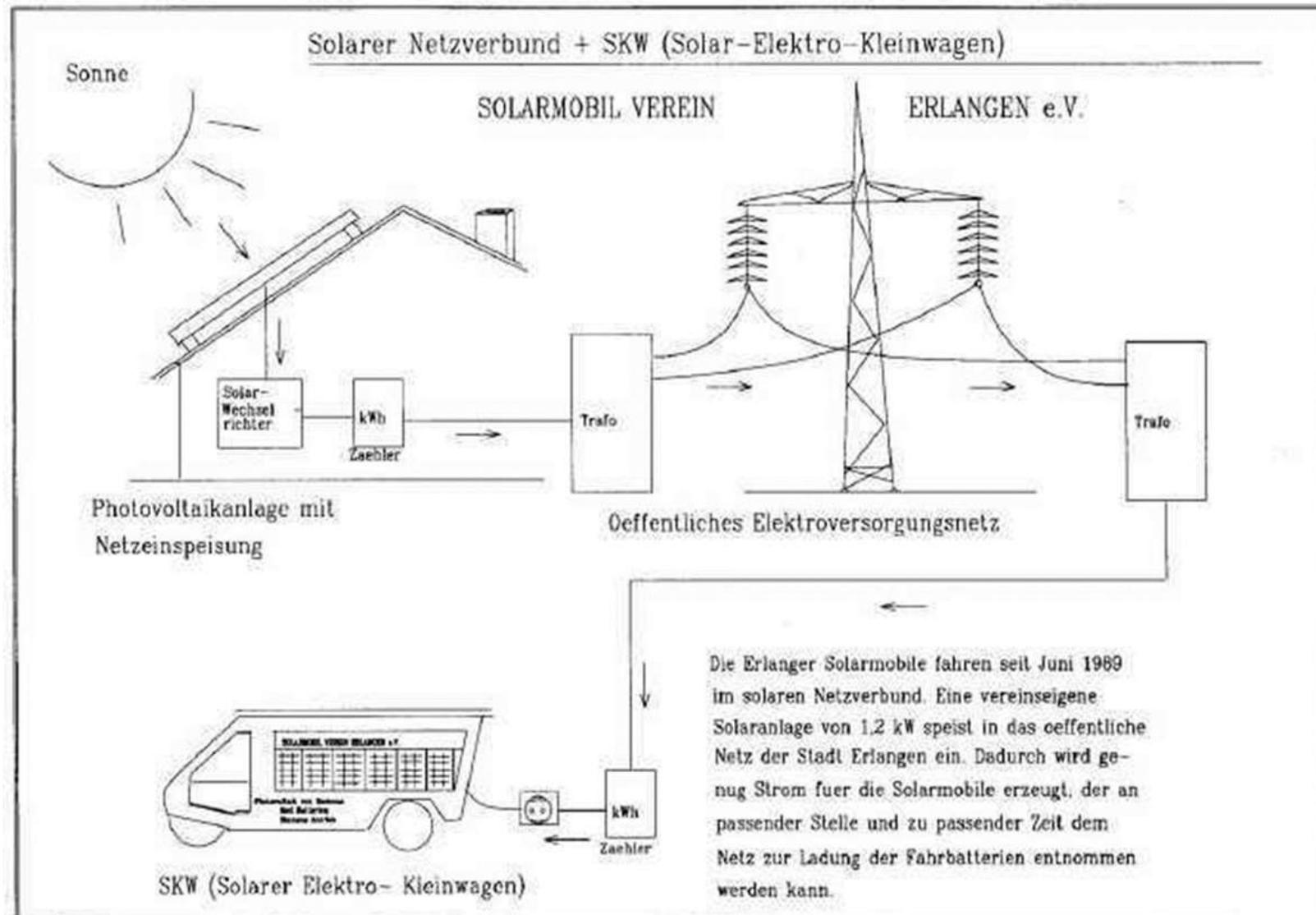
Laden mit Typ2 Stecker am fest montierten Kabel



Café Schröder in Gosberg mit ABL Wallbox

Typ2 Dose , Laden mit eigenem Kabel

# Laden im Netzverbund: Solarstrom, Netz, Ladestation



# Laden im Netzverbund: Solarstrom, Netz, Ladestation

**Solarer Netzverbund heute  
(im Heimnetz)**

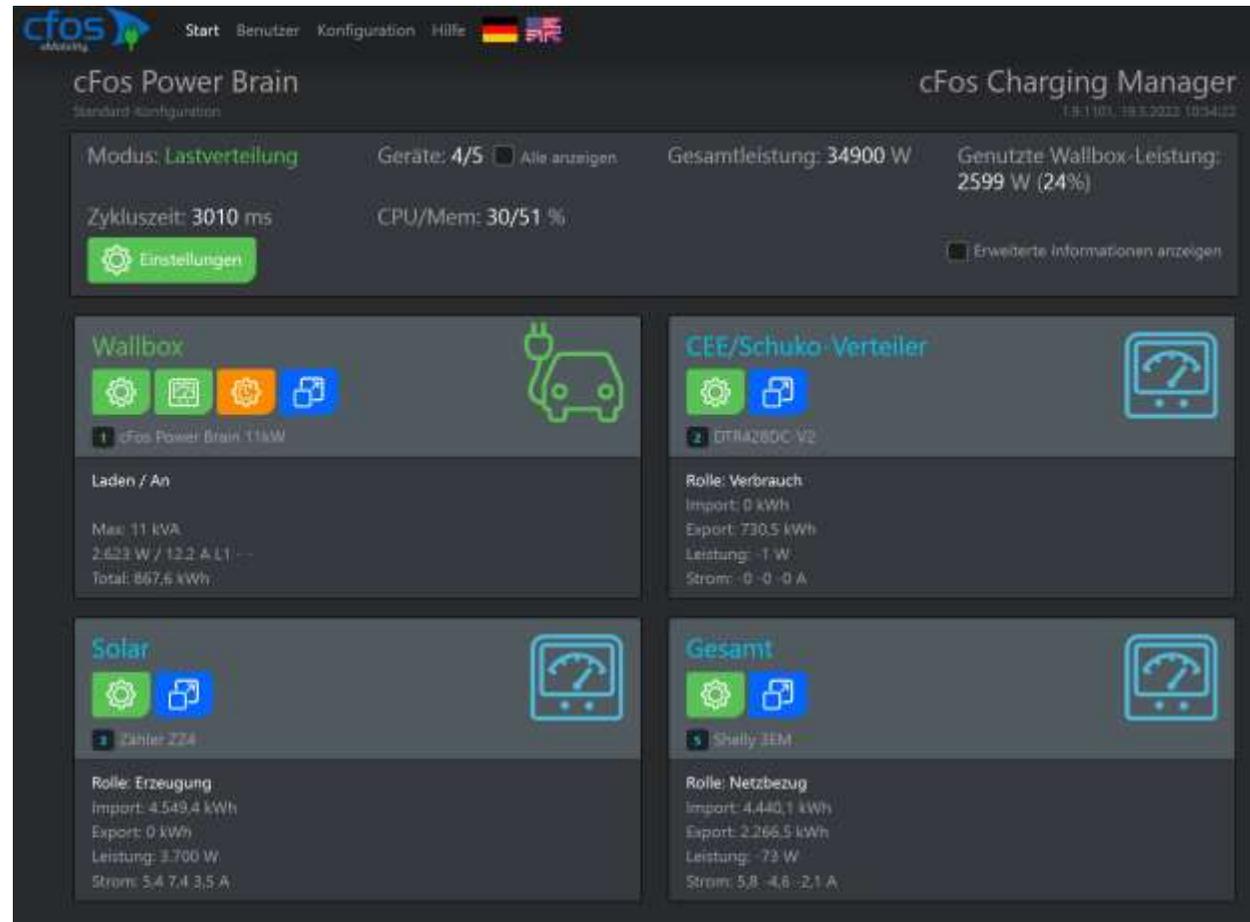


**Ideal: Der Strom fürs Elektroauto wird selbst erzeugt.**

aus einer ADAC Internet Veröffentlichung



# Wallbox und Solarstrom-Überschussladen



„Meine“ Energiewerte für Solar, wallbox und Haus gesamt am 19.5.2022  
Solarleistung 3700 Watt, Überschuss-Ladeleistung 2623 Watt, Haus gesamt -73 Watt

Links: meine cFos wallbox 16A einphasig oder dreiphasig, mit Lastmanagement



# DC Schnellladen: Combined Charging System CCS

## Das Combined AC/DC-Charging System, CCS

Ladestecksystem für Elektrofahrzeuge nach IEC 62196 für AC-Laden (Wechselstrom) und DC-Laden (Gleichstrom). Es wurde von Phoenix Contact in Zusammenarbeit mit deutschen Automobilherstellern (Volkswagen AG, Daimler AG, BMW Group) entwickelt und besteht im Wesentlichen aus einer fahrzeugseitigen Buchse, dem sogenannten Inlet, und den beiden Steckern zum AC- und DC-Laden. Die AC-Seite entspricht dem Typ 2 Stecker. DC bis 850V und bis 200 A.



CCS-Stecker



Inlet am Auto mit Steckerpins

Steckverbinder-Typen · Connector types			
	Typ 1	Typ 2	Standard
AC Inlet			IEC 62196-2
AC/DC Inlet			IEC 62196-3



# Stromtankstellen Statistik: Was ist erreicht

Quelle: 07-11-2022, [www.goingelectric.de](http://www.goingelectric.de)

**Deutschland: 30.621 Standorte mit 91-650 Ladepunkten**

**30.621**

Standorte

**91.650**

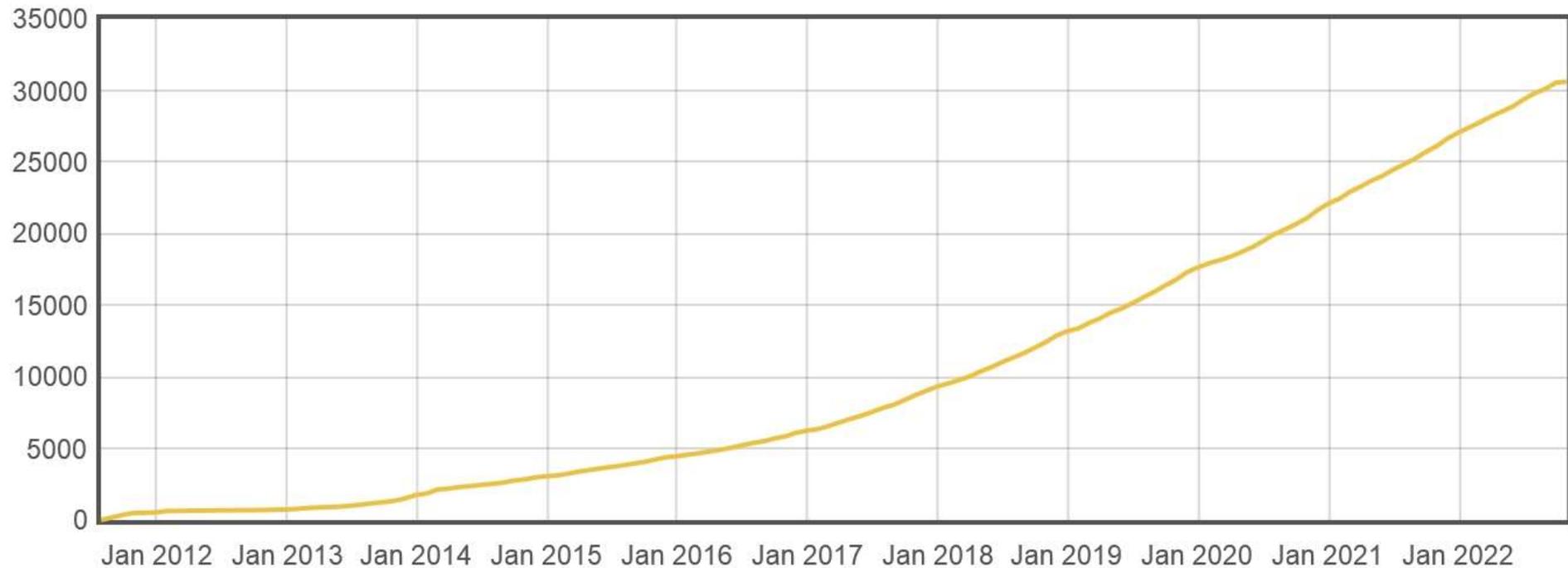
Ladepunkte

**254.664**

Ladungen

**32.322**

Kommentare



## Deutschland: 30.621 Standorte mit 91-650 Ladepunkten

### Details Ladestecker

1. **Typ 2 Dose** (55.243) - 45.774 x 22 - 42 kW, 8.477 x 11 - 21 kW, 992 x bis 10 kW,
2. **Combo Typ 2 (CCS) EU** (12.886) - 8.446 x 100+ kW, 3.193 x 43 - 99 kW, 1.021 x 22 - 42 kW, 225 x 11 - 21 kW, 1 x bis 10 kW,
3. **Schuko** (10.191) - 10.191 x bis 10 kW,
4. **Typ 2 Stecker** (4.230) - 1.281 x 43 - 99 kW, 1.954 x 22 - 42 kW, 756 x 11 - 21 kW, 239 x bis 10 kW,
5. **CHAdeMO** (3.830) - 648 x 100+ kW, 2.909 x 43 - 99 kW, 60 x 22 - 42 kW, 213 x 11 - 21 kW,
6. **Tesla Supercharger CCS** (1.652) - 1.652 x 100+ kW,
7. **CEE Blau (Camping)** (1.300) - 1.300 x bis 10 kW,
8. **CEE Rot** (972) - 5 x 43 - 99 kW, 381 x 22 - 42 kW, 586 x 11 - 21 kW,
9. **Tesla Supercharger EU** (654) - 648 x 100+ kW, 6 x 43 - 99 kW,
10. **Typ 2 (Tesla Dest. Ch.)** (631) - 369 x 22 - 42 kW, 251 x 11 - 21 kW, 11 x bis 10 kW,



# Schnelllade-Stationen Geiselwind mit 175 kW pro Säule



## Schnellladestation Geiselwind

EON: 4 Ladesäulen je max. 175kW bzw.

- CCS bis 950V und max. 200A
- Chademo bis 500V und max. 200A

TESLA: Supercharger mit 8 Ladesäulen



# Schnelllade-Stationen EnBW Hypernetz mit 20 mal 150 kW



## Schnellladestation Autobahn A3 Erlangen West Gewerbepark

EnBW: 10 Ladesäulen mit je 2 mal 150kW  
16x nur CCS, 4 mal Kombi CCS oder Chademo

---

# Laden mit “AutoCharge”

---

**Verschiedene Anbieter führen ein vereinfachtes Laden ein:**

**Einmal anmelden..... Und danach nur einstecken und laden.**

**(M)Eine Erfahrung mit meinem Kia eSoul und AutoCharge bei EnBW:**

**Anmeldung nach Anleitung und per mobility+ bei EnBW ging problemlos.**

**An EnbW Stationen dann nur noch Einstecken. Das Fahrzeug wird automatisch erkannt und geladen. Ladeabbruch dann entweder bei vollem Akku oder per Handy-app.**

**Aber: nicht überall und nicht für alle Fahrzeuge verfügbar. Bei EnBW nur für DC-Schnelllader. Bei meinem Kia eSoul verfügbar, bei Fahrzeugen von VW noch nicht implementiert.**



---

# Laden mit “Plug and Charge”

---

Bei Plug&Charge übernimmt ebenfalls das E-Auto die Authentifizierung selbst und kommuniziert mit der Ladestation. Das funktioniert einfach über das eingesteckte Ladekabel. Möglich ist das Ganze, da sich Ladesäulenbetreiber und Elektroautohersteller auf einen sicheren Standard für die Kommunikation zwischen Ladestation und E-Auto geeinigt haben - die sogenannte ISO 15118 Norm. Auch die Abrechnung des Ladevorgangs erfolgt anschließend automatisch. Das System gilt als sicherer als AutoCharge.

**An DC-Schnellladern bei Aral und bei Inonity Ladesäulen**

**Fahrzeuge derzeit: Mercedes, VW-Konzern, Ford, Lucid**



# TESLA Supercharger

Quelle: [http://www.teslamotors.com/de\\_AT/supercharger](http://www.teslamotors.com/de_AT/supercharger)

- Laden lebenslang kostenlos für TESLA Model S und X (ab Bat. 85 kWh)
- ca.60 Stationen in Deutschland mit 373 Ladeplätzen
- Laden mit Gleichstrom bis 120 kW Ladeleistung
- 4 bis 10 Ladeplätze pro Station
- Viele Stationen mit Solardach, nach und nach sollen in sonnigen Gegenden weltweit alle damit ausgestattet werden
- TESLA Ladekabel fest an der Station mit Stecker ähnlich TYP2, (DC-Mid Standard)
- 80 % Aufladung in 40 Minuten
- Ladegeschwindigkeit bis ca. 600 km/h



# TESLA Supercharger Station bei Zürich



- Ladelounge mit 24 Ladepunkten

# Stromtankstellen: Vorbildliche Kennzeichnung



Ladestation für 2 Fahrzeuge in der Tiefgarage Forchheim, Ladeverbund +

# "Lade-Etikette": Die Ladescheibe im Wagen



## Ladescheibe

nach Art einer Parkscheibe mit einstellbarer Uhrzeit.

Die Scheibe liegt gut sichtbar im Fahrzeug und zeigt an, bis wann voraussichtlich geladen wird.

Der nächste Interessent weiß dadurch, wie lange er evtl. warten müsste, bis sein Fahrzeug an die Ladesäule kann. Im unteren Feld kann man seine Telefonnummer angeben, so daß Absprachen und Rückfragen möglich sind.

Die Scheibe hat sich in der Praxis sehr bewährt. Sie sollte zur Standardausrüstung eines jeden E-Fahrzeugs gehören.

