Aktuelle Ladesysteme für Elektroautos















Das Laden von E-Autos

Praktische Erfahrungen

Solarmobil Verein Erlangen, 5.3.2018

Roland Reichel

Ehrenvorsitzender Bundesverband Solare Mobilität e.V.

Dokumentationszentrum Elektromobilität, Herausgeber und Chefredakteur der Zeitschrift "EMobile" www.solarmobil.net - reichel@solarmobil.net



Was stimmt denn nun?

Quelle: Zeit-online auf www.Zeit.de



SERIE: ELBVERTIEFUNG

Elektromobilität

Ein Teufelskreis? Elektroautos und die Infrastruktur

Konzept zur Elektromobilität – "Masterplan"? Außerdem: Messerattentäter Ahmad A., Brief an Bischofskonferenz, Verleihung der Goldenen Kamera, Projekt "Büchertürme".

Von Mark Spörrle / 20. Februar 2018



Elektromobilität

Urbanes Laden? Läuft

Die Batterie fürs Elektroauto laden? Das klappt, entgegen der Erwartung vieler, in der Stadt schon heute weitgehend problemlos. In Zukunft wird es noch einfacher.

Von Christoph M. Schwarzer / 23. Februar 2018 / 152 Kommentare



1. Praxiserfahrung

Es wird sehr kontrovers berichtet, möglicherweise weil:

- a) wenig Ahnung, wenig Interesse oder:
- b) unterschiedliche Interessen

Bei eigenem Interesse am besten selber vorher informieren:

im Internet bei erfahrenen Fahrern (z.B. Stammtischen, Vereinen) bei erfahrenen Händlern



Anschluss finden

- Jetzt gibt es allerlei neue Normen und Ladestationen mit speziellen Steckern
- Das Aufladen zu Hause an Steckdosen oder Heimladestationen:
 - -- Über Nacht laden mit üblichen Schuko oder CEEblau Steckdosen (2 kW oder 3,7 kW)
 Vorteile: Dose meist schon vorhanden, Ladekabel dafür bei fast allen E-Autos dabei, und viele
 Fahrzeuge können sowieso nicht mehr nehmen über das sogenannte Heim- oder Notladekabel
 - -- Drehstrom Anschluss CEE rot oder Typ2 bis 11 kW (400V-16A) (BMW i3, Mercedes B u.a.)
 - -- Drehstrom Anschluss CEE rot oder Typ2 bis 22 kW (400V-32A) (ZOE, evtl. Tesla S und Smart)
 - -- Einphasig 230V-32A über CEErot oder Typ2: zulässig bis 20A, z.B. für KIA, Leaf, BMW i3 u.a.

Unterwegs Laden an öffentlichen Ladestationen:

- AC Typ 2: 230V-16A (3,7 kW) 400V-16A (11 kW), 400V-32A (22 kW) 400V-63A (43 kW)
- DC Chademo: Gleichstromladen bis rund 50 kW üblich, teilweise bis 150 kW, 400 kW in Planung
- DC CCS: Gleichstromladen bis rund 50 kW üblich, zukünftig auch 150 kW und 350 kW Stationen
- "Triple Charger": übliche Schnellladesäulen mit je 50 kW CCS und Chademo plus 43 kW Typ2
- DC Tesla Supercharger: Gleichstromladen nur für Tesla S und X, z.Z. bis ca. 120 kW

Normung: Die neuen Ladestecker

Typ 1-Stecker (USA, Asien)

Beim Typ 1-Stecker handelt es sich um einen einphasigen Stecker, welcher Ladeleistungen bis zu 7,4 kW (230 V, 32 A) erlaubt. Der Standard wird vor allem in Automodellen aus dem asiatischen Raum verwendet und ist in Europa eher unüblich, weshalb es kaum Ladesäulen mit fest angebrachtem Typ 1-Ladekabel gibt.

Typ1 Stecker sind fahrzeugseiltig z.B. am Opel Ampera und Mitsubishi iMiEV verwendet.

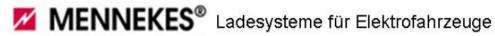
Steckverbinder-Typen · Connector types					
1	Тур 1	Тур 2	Standard		
AC Inlet			IEC 62196-2		
AC/DC Inlet			IEC 62196-3		

Typ 2-Stecker (Europa)

Der dreiphasige Stecker wurde als Standard festgelegt. Im privaten Raum sind Ladeleistungen bis 22 kW (400 V, 32 A) gängig, während an öffentlichen Ladesäulen Ladeleistungen bis zu 43 kW (400 V, 63 A) möglich sind. Die meisten öffentlichen Ladestationen sind mit einer Typ 2-Steckdose ausgestattet. Daran kann jedes Mode 3-Ladekabel angeschlossen werden, also können sowohl Elektroautos mit Typ 1 als auch Typ 2-Stecker geladen werden. Auf der Seite der Ladestation haben alle Mode 3-Kabel den sogenannten Mennekes-Stecker (Typ 2).

Typ 2 Stecker kurz erklärt

Quelle: Veröffentlichungen von Fa. Mennekes im Internet





Kurze Erklärung des Typs 2

- Nur eine Steckgeometrie für 16A, 32A und 63A
- Ein- und dreiphasige Ladung mit gleichem System
- Stecker wird in der Steckdose verriegelt
- Eingesteckte Kupplung aktiviert die Wegfahrsperre
- Der Stecker verfügt über zusätzliche Kontakte zur Kommunikation CP / PP
- Ladeleistung

	230V	400V	
16A	3,7 kW	11,0 kW	
32A	7,4 kW	22,0 kW	
63A	14,5 kW	43,5 kW	



16A einphasig = 6 - 8 Stunden Ladezeit

63A dreiphasig = weniger als 1 Stunde Ladezeit



Combined Charging System CCS

(Stand 4.3.2018: ca. 820 Stationen in Deutschland)

Das Combined AC/DC-Charging System, CCS

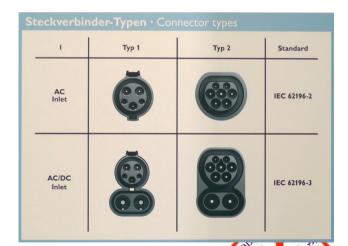
ist ein Ladestecksystem für Elektrofahrzeuge nach IEC 62196 und unterstützt sowohl das AC-Laden (Wechselstrom) als auch das DC-Laden (Gleichstrom). Es wurde von Phoenix Contact in Zusammenarbeit mit deutschen Automobilherstellern (Volkswagen AG, Daimler AG, BMW Group) entwickelt und besteht im Wesentlichen 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



Die richtige Ladeleistung wählen

Entscheiden Sie, welche Ladeinfrastruktur Sie wirklich benötigen.



Langsames Laden

• über Nacht, für Pendlerparkplätze, Mitarbeiterparkanlagen, Parkhäuser von Wohnanlagen (+ Möglichkeit zum Schnelladen)







Beschleunigtes Laden

- CarSharing: z.B. tags sind die Fahrzeuge für die Gemeinde unterwegs, nachts z.B. für Sicherheitsdienst, im freien CarSharing, für Zeitungszusteller, Hotel- und Campingplatz-Gäste etc.
- Erhöhte km-Leistung pro Fahrzeug



Schnelladen

 Mit Gleichstrom oder Drehstrom für hohe km-Leistungen: Taxen, Lieferverkehr, KEP, Durchreisende, CarSharing



Quelle: ..aus einem Vortrag von Anette Schwabenhaus, Beraterin Elektromobilität am 25.1.2018 bei Bayern Innovativ



Wieviel Energie braucht ein E-Auto?

- Beispiel: Fahrleistung 100 km pro 24 Stunden
 - = 18 kWh Verbrauch + 15%, da Ladewirkungsgrad von ca. 85%
 - = 21 kWh pro 24 Stunden bei 100 km täglich
 - Ladezeiten bei einer Ladeleistung von:
 - 1-phasig 10 A = 2,3 kW => 9,1 Stunden
 - 1-phasig 16 A = 3,7 kW => 5,7 Stunden
 - 3-phasig 16 A = 11kW => 1,9 Stunden
 - 3-phasig 32 A = 22 kW => 1 Stunde
 - Gleichstrom (DC) 50 kW => 25 Minuten,
 - Gleichstrom (DC) 150 kW => 8,5 Minuten













Die "Ladegeschwindigkeit" in km/h

Ladegeschwindigkeiten in km/h bedeutet, daß pro Stunde die Energie für eine Fahrstrecke von x km geladen werden kann. Das hängt von der Leistung der Ladesäule ab, aber auch, was das Fahrzeug wirklich nehmen kann.

Stecker	max. Ladeleistung	Fahrzeug braucht 15 kWh/100km	Fahrzeug braucht 20 kWh/100km	Fahrzeug braucht 25 kWh/100km	Fahrzeug braucht 100 kWh/100km
Schuko, CEEblau, Typ1, Typ2	10 A, 2,2 kW	14 km/h	11 km/h	8,8 km/h	2,2 km
Schuko, CEEblau, Typ1, Typ2	16 A, 3,7 kW	24 km/h	18 km/h	14 km/h	3,7 km/h
CEErot 32A, Typ1, Typ2	20 A, 6,6 kW	44 km/h	33 km/h	26 km/h	6,6 km/h
CEErot 32A, Typ1, Typ2	32 A, 7,4 kW	49 km/h	37 km/h	30 km/h	7,4 km/h
CEErot 16A, Typ2	16 A, 11 kW	73 km/h	55 km/h	44 km/h	11 km/h
CEErot 32A, Typ2	32 A, 22 kW	146 km/h	110 km/h	88 km/h	22 km/h
CEErot 63A, Typ2	AC 63 A, 43 kW	287 km/h	215 km/h	172 km/h	43 km/h
Chademo, CCS	DC 50 kW	333 km/h	250 km/h	200 km/h	50 km/h
TESLA Supercharger (Typ2-mid)	DC 120 kW	800 km/h	600 km/h	480 km/h	120 km/h
Chademo, CCS	DC 150 kW	1000 km/h	750 km/h	600 km/h	150 km/h
Chademo, CCS	DC 350 kW	2333 km/h	1750 km/h	1400 km/h	350 km/h



Beispiele erhältlicher Home Charger















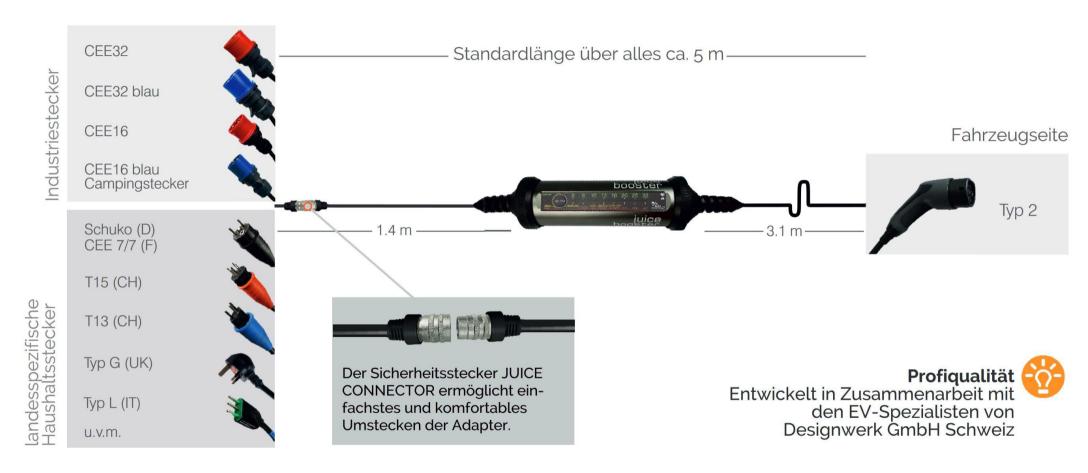








Beispiel für mobile Ladebox



Der neue juice booster 2, von 230 oder 400V (siehe Liste links) auf Typ2 am Auto Die Anpassung an den max. Strom erfolgt über den Sicherheitsstecker. Zusätzlich kann die Stromstärke über Taste am Gerät eingestellt werden.



Stromtankstellen Statistik: Was ist erreicht

Quelle: 4.3.2018, www.goingelectric.de

Deutschland: 11.120 Ladestationen mit 32.010 Ladepunkten

Anzahl der Ladedosen (Ladepunkte)

- 17.489 Typ 2 Anschlüsse: 580 x 43 kW, 12.027 x 22 kW, 3.781 x 11 kW, 101 x 7,4 kW, 1.000 x 3,7 kW
- 9.242 Schuko Steckdosen
- 1.474 CEE blau Steckdosen
- 1.197 CCS Gleichstrom-Schnellladeanschlüsse: 970 > 43 kW, 227 < 43 kW
- 1.098 Drehstromsteckdosen CEE Rot: 17 x 43 kW, 443 x 22 kW, 638 x 11 kW
- 1.008 ChadeMo Gleichstrom-Schnellladeanschlüsse: 778 > 43 kW, 230 < 43 kW
 - 392 Tesla Supercharger (ca. 120 kW Gleichstrom)

Die größten Verbünde

- 1. innogy eRoaming (1.235)
- 2. NewMotion (811)
- 3. Ladenetz (621)
- 4. Tesla Destination Charging (533)
- 5. EnBW (450)
- 6. Stromnetz Hamburg (368)
- 7. EWE / SWB (239)
- 8. be emobil (223)
- 9. Ladeverbund Franken+ (179)
- 10. Park&Charge (172)

Laut der CHAdeMO Association gab es bis Ende 2017 in Europa rund 6.060 CHAdeMO-Ladepunkte, während es weltweit mittlerweile über 17.700 sein sollen. Zum Vergleich: Auf dem Globus gibt es auch rund 8.500 Supercharger von Tesla sowie mehr als 127.000 Ladepunkte mit dem chinesischen Standard GB/T. Hinzu kommen über 7.000 CCS-Ladepunkte weltweit, wovon sich mehr als die Hälfte (4.402) in Europa befinden.



Öffentliche Ladesäulen (AC, Typ2 (Europa), Typ1 (USA, Asien)





















Stromtankstellen: Triple Charger mit AC und DC Systemen



ABB Triple-Ladesäule



Veniox-Ladesäule



Ladesäulen für Tank und Rast



TESLA Supercharger

Quelle: 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





Stromtankstellen: Kennzeichnungsprobleme

Problem "Kennzeichung der Ladestationen"

- Bisher keine einheitliche Beschilderung von Ladestationen, die daher oft nicht gefunden wurden.
- Abilfe sollen neue Verkehrszeichen schaffen, die Ende 2013 amtlich angekündigt wurden.











Schild auf Madeira

bisher üblich (D)

Gebot und Verbot mit Symbolen (F)

Ladestation f. Elektrofahrzeuge Wasserstofftankstelle neue Verkehrszeichen 365-65 und 365-66 im VzKat

Problem "Zugeparkte Ladesäulen"

Ein häufiges Ärgernis, von den Behörden bisher nicht recht ernst genommen. U.a. Zuständigkeitsprobleme. **Abhilfe durch klare Beschilderung als Ladestation (s.o)** und Änderung der rechtlichen Rahmenbedingungen (Gesetze, Verwaltungsvorschriften). Mittlerweile wird auf Wunsch häufiger abgeschleppt.

• Mittlerweile gesetzliche Grundlagen im EMO und der Ladesäulenordnung verbessert bzw. erstmalig definiert



Stromtankstellen: Möglichkeiten der Kennzeichnung

- Beschilderung von Ladestationen durch Verkehrszeichen 365-65 laut VzKat
- Neu: Bei Verstößen darf heute abgeschleppt werden
- Farbige Kennzeichnung der Parkfläche (empfohlen!)
 - Erfahrungsgemäß wirkt das sehr gut, hier wird kaum von "Verbrennern" geparkt

• Eigene "kreative" Beschilderung

Dieses "Ladezonen-Schild" soll sich laut Anwendererfahrungen als sehr wirkungsvoll erwiesen haben.





Diffentliche Stromtankstelle und Ladezone für das Aufladen von Elektrofahrzeugen. Warnung: Unberechtigt parkende Fahrzeuge können abgeschleppt werden Vielen Dank für Ihr Verständnis!



Die Ladescheibe im Wagen



Ladescheibe

nach Art einer Parkscheibe mit einstellbarer Uhrzeit für das **Lade-Ende**.

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 und beim Laden genutzt werden.

Problem: "Zugang" und "Abrechnung" u.a.

Zur Zeit zu grosse Vielfalt an Zugangs- und Abrechnungssystemen

- Fernfahrer "kämpfen" mit zu vielen verschiedenen Systemen und Anbietern, wie RFID Tags, SMS Botschaften, diversen Kartensysteme, telefonische Freischaltung u.a.
- Typische Anfangsprobleme: oftmals funktionieren die Systeme nicht.
- Viele neue "Start-up" Firmen versprechen Abhilfe und vergrößern doch nur die Vielfalt.
- Fast alle grossen Mobilfunk-Betreiber (T-Online, Vodafone u.a.) wollen "generelle" Lösungen anbieten.
- Beste Lösung "Kostenlos" oder Flatrate, wie bei TESLA Superchargern, Park&Charge Stromtankstellen und vielen Firmen- oder Privattankstellen (Mc Donalds, ALDI Süd, Ikea, Selbsthilfegruppe "Drehstromliste" u.a.)
- Wenn schon bezahlen, warum dann nicht mit vorhandenen Karten und Systemen, ähnlich wie an herkömmlichen Tankstellen oder Parkautomaten (Geld, Geldkarte, Bankkarte, Kreditkarte etc.) ?
- Aktuelle Belegung von Stromtankstellen noch selten (aber immer öfter) per Internet abfragbar.



Zugang und Abrechnung frei , Flatrate oder über Bank- oder Kreditkarte



20 kW kostenlos 1 Stunde



Park&Charge Schlüssel und Jahresgebühr



Kartenzahlung zum Stromtanken möglich, aber selten zu finden



Zugang und Abrechnung z.B. über "New Motion"

The New Motion Ladekarte

Zugang zum größten Ladenetzwerk von Europa

- √ Jederzeit Online-Einblick in alle Ladeaktivitäten.
- √ 24/7 Kundenservice
- √ Die Ladekarte ist kostenlos. Sie zahlen nur f
 ür das Laden.

Gratis Ladekarte anfragen



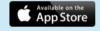




The New Motion App

Mehr als 25.000 öffentliche Ladestationen in Ihrer Nähe und unterwegs

Information über Verfügbarkeit, Ladegeschwindigkeit und aktuelle Ladetarife. Starten und beenden von Ladevorgängen direkt via die App.









Zugang und Abrechnung z.B. Telefonrechnung



Max. Ladeleistung: 22 kW Wechselstrom Benutzung dieser Ladesäule ist kostenpflichtig. Bedeutung der LEDs: Frei/Nicht ladend Ladevorgang aktiv Außer Betrieb

Bedienungsanleitung

- 1. Ladekabel am Fahrzeug anschließen.
- 2. Ladekabel an der Ladesäule anschließen.
- 3. SMS senden mit 5-stelliger Ladepunkt-Kennung an 841122.
- 4. Sie erhalten eine Bestätigungs-SMS.
- 5. Entfernen Sie erst den Stecker am Fahrzeug, damit die Ladesäule die Ladung beendet und entriegelt.
- 6. Ladekabel an der Ladesäule ziehen.

Sie erhalten eine SMS mit den Gesamtkosten.

Ggf. Quittungsdownload unter: www.solid.de/quittung

Hierfür ist eine Registrierung auf Travipay erforderlich. Dies ist auch rückwirkend möglich.

Informationen unter: www.solid.de



Wenn Sie einen anderen Mobilfunkanbieter als Telekom, mobilcom debitel, Vodafone oder 0, bzw. keine freigeschalteten Mehrwertdienste haben, müssen Sie sich einmalig unter www.travipay.com registrieren. Sie können dann ganz normal über SMS die Ladesäule freischalten.



Roaming-Kunden können den RFID-Leser auf der Vorderseite der adesäule oder den Intercharge-QR-Code unterhalb der Steckdose nutzen.

Problem "Was kostet es"

Bei vielen Ladesäulen ist der Preis vorher nicht erkennbar. insbesondere beim sogenannten "Roaming".

Der Preis kann je nach Vertrag und Zugang sogar an einer Ladesäule unterschiedlich sein. Erfahrungsgemäß ist ein direkter Vertrag immer günstiger als indirekte Abrechnung über Roaming.

Vorbildlich die Preisangabe

z.B. beim Ladeverbund Franken+ Auf jeder Ladesäule ist per Beschriftung der Zeit- und Abrechnungstarif klar erkennbar.

Ermäßigt**	Normalpreis
0,30 €/15 min	0,30 €/15 min
0,25 € / 15 min	0,35 € / 15 min
0,70 € / 15 min	1,00 € / 15 min
1,35 €/15 min	1,80 € / 15 min
	0,30 €/15 min 0,25 €/15 min 0,70 €/15 min

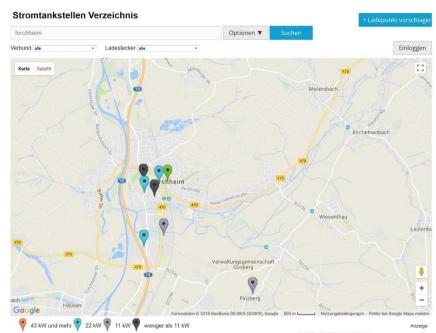
Ladekarten und Apps vieler anderer Fahrstromanbieter können ebenfalls als Zugang zu den Ladesäulen eingesetzt werden. Es gelten die jeweiligen Konditionen des Anbieters.

^{**} Gilt für Stromkunden der Mitglieder des Ladeverbund Franken+. Dafür ist eine Registrierung auf der Homepage Ihres Stadt- oder Gemeindewerks erforderlich. Alle Ladeverbundmitglieder finden Sie unter www.solid.de.

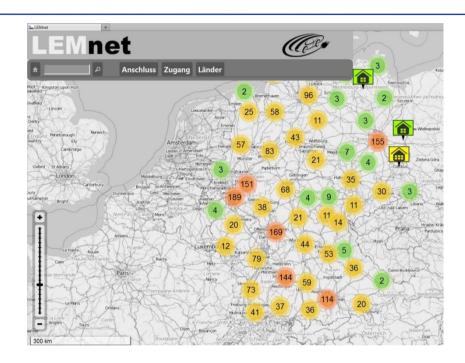


^{*} Alle Preise inkl. MwSt. zzgl. SMS-Kosten

Stromtankstellen für die Streckenplanung



- http://www.goingelectric.de/stromtankstellen
- LemNet: www.lemnet.org
- Ladenetz: www.ladenetz.de
- https://newmotion.com/de_DE
- Stadtwerke: www.ich-tanke-strom.com
- https://www.plugsurfing.com/de/
- · e-tankstellen-finder.com, mit Belegungsanzeige
- SmartTanken (ADAC/Yellowmap: www.smarttanken.de



Austria

- Elektrotankstellen / Eurosolar: www.elektrotankstellen.net
- Kelag: www.e-tankstellen-finder.at
- ElectroDrive Salzburg: www.electrodrive-salzburg.at

Switzerland

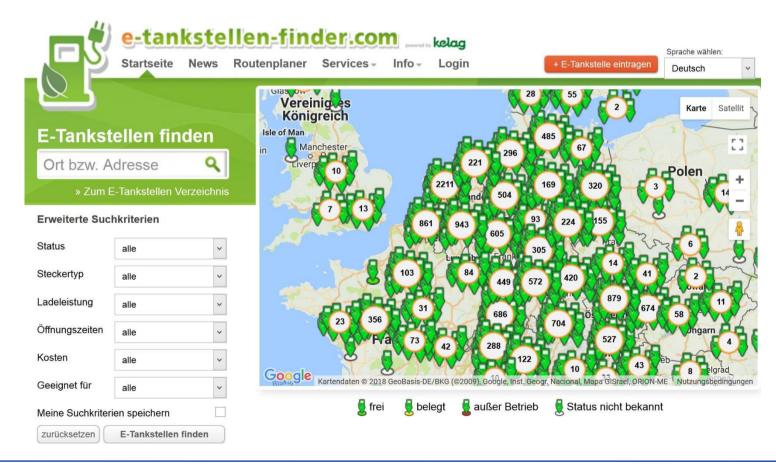
- Park & Charge Schweiz: <u>www.park-charge.ch</u>
- RiParTI (Tessin): <u>www.infovel.ch</u>
- e'mobile: www.e-mobile.ch
- Elektromobil Club der Schweiz ECS: www.elektromobilclub.ch

POI - Daten für gängige Navis findet man bei www.lemnet.org



Stromtankstellenbelegung finden im Internet

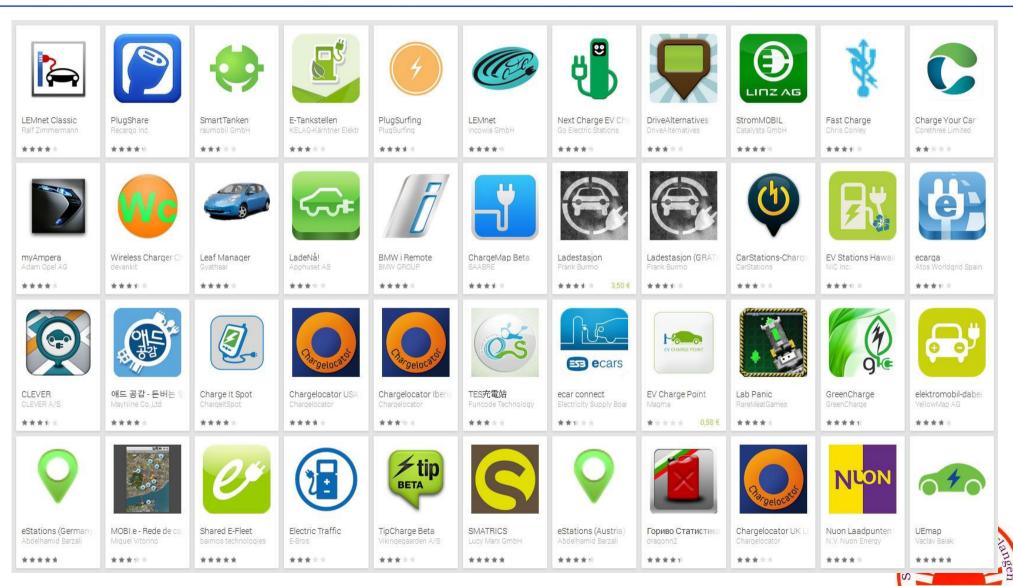
- Nicht alle Stromtankstellen melden den aktuellen Belegungsstandard
- Nicht alle Ladesäulenverzeichnisse können den aktuellen Belegungszustand anzeigen
- z.B. der e-tankstellen-finder.com zeigt auch den aktuellen Belegungszustand der Stromtankstellen





Stromtankstellen finden: 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.



Die Zeitschrift "EMobile plus solar"

