

## Durchblick im Lade-Dschungel

*Das Laden von Elektroautos ist bereits Alltag, wie das Betanken eines herkömmlichen Fahrzeugs auch. Nur stehen dem Fahrer von Elektrofahrzeugen bereits heute weit mehr Möglichkeiten zum Laden zur Verfügung, als den Fahrern von Benzin-, Diesel- oder Erdgasbetriebenen Fahrzeugen. Man kann bereits daheim laden, beim Arbeitgeber, bei Serviceanbietern wie Hotels, Restaurants oder Fitnessstudios oder eben auch an öffentlichen Ladestationen. Klingt ungewöhnlich, nicht wie die übliche Litanei? Gleich mehr dazu! Häufig hört man auch, dass das Laden an öffentlichen Ladestationen keine besondere Rolle spiele aufgrund der doch besseren Alternativen zuhause und am Arbeitsplatz: der Standard-Pendler eben. Jedoch gilt dies insbesondere nicht auf anderen Alltagsfahrten, längeren Ausfahrten oder gar Urlaubsreisen. Früher oder später wird ein Elektroautofahrer (EV-Fahrer) sich daher auch mit dem Laden an öffentlichen Ladestationen auseinandersetzen – nach dem Lesen dieses Beitrags verfügen Sie über das Rüstzeug, EV-Fahrer mit Ihren Angeboten bestmöglich zu unterstützen!*

### 1. Welche öffentlichen Ladestationen gibt es prinzipiell und wann werden sie genutzt?

#### 1.1 AC-Normalladen an öffentlichen Straßen und Plätzen

Diese Ladestationen nutzt man, wenn man während eines längeren Aufenthaltes, z.B. Restaurantbesuch, Kinobesuch, Einkaufsbummel oder auch über Nacht, das Elektroauto aufladen möchte. Derzeit nimmt das Angebot an AC-Normalladesäulen (siehe **Bild 1**) in den Städten und Gemeinden auch in Deutschland dank der Förderungsinitiativen stetig zu, sodass man davon sprechen kann, dass in Kürze eine nahezu flächendeckende

Versorgung auch in kleinen und mittelgroßen Städten mit AC-Normalladestationen gegeben sein wird.

Die Ladegeschwindigkeit liegt zwischen 3,7 kW und 22 kW. Das bedeutet bis zu 22 Kilowattstunden pro Stunde oder 100 – 150 km Reichweite pro Stunde Ladezeit. Was nicht nur an der Ladestation liegt, sondern auch von der Technik im Auto beeinflusst wird. Man unterscheidet dabei nach 1-phasigem und 3-phasigem Laden. Als Steckerstandard setzt sich der sogenannte Typ2-Stecker, der „Mennekes“-Stecker, flächendeckend durch. Inkompatibilitäten werden dann gegebenenfalls durch ein im Auto mitzuführendes Kabel überbrückt.



Bild 1: AC-Normalladestation. (Quelle: Stromnetz Hamburg)

### 1.2 DC-Schnellladen an Autobahnen und Schnellstraßen

Auf Reisen über eine Batterielänge hinaus kann man mittlerweile bereits auf ein ausreichend großes Netz an DC-Schnellladestationen (siehe Bild 2) zurückgreifen. Diese finden sich bevorzugt an Autobahnraststätten und Autohöfen, seltener aber auch im Stadtbereich. Die Ladegeschwindigkeit ist beim DC-Schnellladen deutlich höher als beim AC-Normalladen, üblicherweise lädt man hier mit bis zu 50 kW. Inzwischen entstehen bereits erste sogenannte Ultra-Schnelllader und bieten bis zu 350 kW in den Ausbaustufen. Üblicherweise wird man dort für etwa 30 – 45 Minuten laden und die Ladezeit für eine Kaffeepause, zum Bearbeiten von eiligen E-Mails oder zum Austoben für die Kinder auf Urlaubsreisen gerne nutzen. *IONITY*, *Ultra-E*, *Fast-E*, *Corridor*, *EVA+* und viele mehr sind EU- und Herstellergeförderte Projekte der Betreiber von *E.ON*, *EnBW*, *Allego*, *FastNed*, *SMATRICS* und vielen mehr.

Bei den DC-Schnellladern stehen, noch mehr als bei den AC-Normalladern, Funktionssicherheit, Flexibilität und Einfachheit der Bedienung im Vordergrund. Nichts ist schließlich schlimmer als eine Ladestation, die der EV-Fahrer nicht nutzen kann und bis zur nächsten

Station nicht mehr über genügend Reichweite verfügt. Im Umkehrschluss: Als EV-Fahrer zahle ich an einer DC-Schnellladestation, die meine Mobilität bestmöglich unterstützt und wo ich während des Ladevorgangs die Zeit nutzen kann, gerne einen angemessenen Preis.

## 2. Ladestationen finden

Vielfältige Tools erlauben heute, Ladestationen weltweit zu finden. Apps, Navigationssysteme, Webseiten, jedes Tool mit seinen Vor- und Nachteilen sowie Schwerpunkten. Beispielsweise auf *MOOVILITY.me* – verfügbar für *iOS*, *Android* und als Webapp über <https://moovility.me> – findet man bereits heute über 130.000 Ladepunkte weltweit, die meisten davon mit Belegstatus und vielfältigen Zusatzangeboten wie dem Ausweis des Anbieters oder der Standortpartner, Tarifen, Verfügbarkeitsprognose, Öffnungszeiten und Assistenz wie der Integration von Direct-Payment-Angeboten der Ladestationsbetreiber in das *LiNKstart*-Feature. *MOOVILITY.me* (siehe Bild 3) bietet dabei einen grundsätzlich anbieterübergreifenden Ansatz, informiert und berät, belässt die Geschäftsbeziehung unverändert zwischen Ladestationsbetreiber und EV-Fahrer.



Bild 2: Ultra-Schnellladestation. (Quelle: Ionity)

EV-Fahrern ist dabei eine möglichst verlässliche Datenqualität in Verbindung mit größtmöglicher Abdeckung besonders wichtig. Kunden schätzen insbesondere eine homogene Informationssuche und eine möglichst große Einbettung der vorhandenen Angebote.

Darüber hinaus bestehen im Markt noch weitere Informationsangebote und -apps von Unternehmen, die diese vielfältige Welt zu sortieren, helfen.

### 3. Ladestationen autorisieren

Einfach anstecken, aufladen und weiterfahren. So einfach sollte es sein, aber die Betreiber der Ladestationen wollen verständlicherweise, dass sie ihre Leistung auch vergütet bekommen.

Normalerweise und zunehmend verlangt die Ladestation also eine Autorisierung, bevor sie den Ladevorgang startet, um diesen auch dem richtigen Endkunden gegenüber abrechnen zu können. Daneben gibt es aber weiterhin auch kostenlose Nutzungsmöglichkeiten zum Beispiel an Supermärkten oder öffentliche Ladestationen im „Messe-Modus“, die keine Autorisierung voraussetzen und wo man dann kostenlos und ohne passendes

Autorisierungsmedium laden kann. Dies macht dann durchaus Sinn, wenn man die „kostenlose Dreingabe“ als Kundenservice versteht und berechtigterweise davon ausgehen kann, dass der EV-Fahrer dann zusätzlich zum Kunden des Location Partners wird.

#### **App, RFID, Direct Payment, ISO15118, Plug&Charge, SMS, Girocard, etc. – Was ist DAS richtige Medium?**

Die vielfältigen im Markt eingesetzten Autorisierungsmedien muten zunächst einmal chaotisch an und sofort sieht der EV-Fahrer sich in seiner Skepsis bestätigt, dass das doch alles viel zu kompliziert ist. Aber der Reihe nach.

Klassisch und immer noch der Regelfall ist die Autorisierung mit einer **RFID-Karte**. Die Autorisierung erfolgt durch Vorhalten der Karte an einen in der Ladestation verbauten Kartenleser. Die Ladestation prüft dann die gelesene und weltweit eindeutige Identifikationsnummer der Karte im Backend des Betreibers und gibt dann den Ladevorgang frei. Das Beenden des Ladevorgangs erfordert dann normalerweise das erneute Vorhalten der Karte, um einen missbräuchlichen Ladestopp durch einen anderen EV-Fahrer zu verhindern. Vorteile der RFID-Karte

sind die kostengünstige Herstellung, die Einsetzbarkeit ohne Erfordernis einer Mobilfunkverbindung (mehr dazu im Abschnitt über die Apps) und – für den Herausgeber der Karte nicht zu unterschätzen – die Anbringung seines Logos. Nachteilig wird es dann, wenn die Anzahl verschiedener RFID-Karten im Geldbeutel des EV-Fahrers wächst. Entsprechende Neugierde vorausgesetzt sind RFID-Karten leider kein besonders sicheres Medium, wie man unlängst in einigen Medienberichten nachlesen konnte.

Die **Girocard oder Kreditkarte** kann ebenfalls an einigen Ladestationen als Autorisierungs- und Abrechnungsmedium genutzt werden. Vorteil ist die hohe Verbreitung dieser Karten in der Nutzerschaft, als Gegenargument wird häufig genannt, dass die erforderlichen Lesegeräte teurer sind als RFID-Lesegeräte, sicherlich kann man hier aber auf Skaleneffekte größerer Produktionszahlen setzen und die Verbreitung dürfte zunehmen.

Kaum noch eingesetzt wird als alternative Autorisierungsmöglichkeit das Versenden einer **SMS** an den Betreiber durch den Nutzer der Ladestation. Die SMS-Nummer wird in der Regel auf der Ladestation ausgewiesen in Verbindung mit einer mehr oder weniger komplexen Kodierungsanweisung der zu versendenden SMS-Nachricht, in der dann beispielsweise auch die gewünschte Ladedauer formuliert wird.

Zunehmend wachsende Bedeutung erfahren hingegen **Smartphone-Apps** für die Freischaltung einer Ladestation. Üblicherweise lädt der EV-Fahrer sich dazu

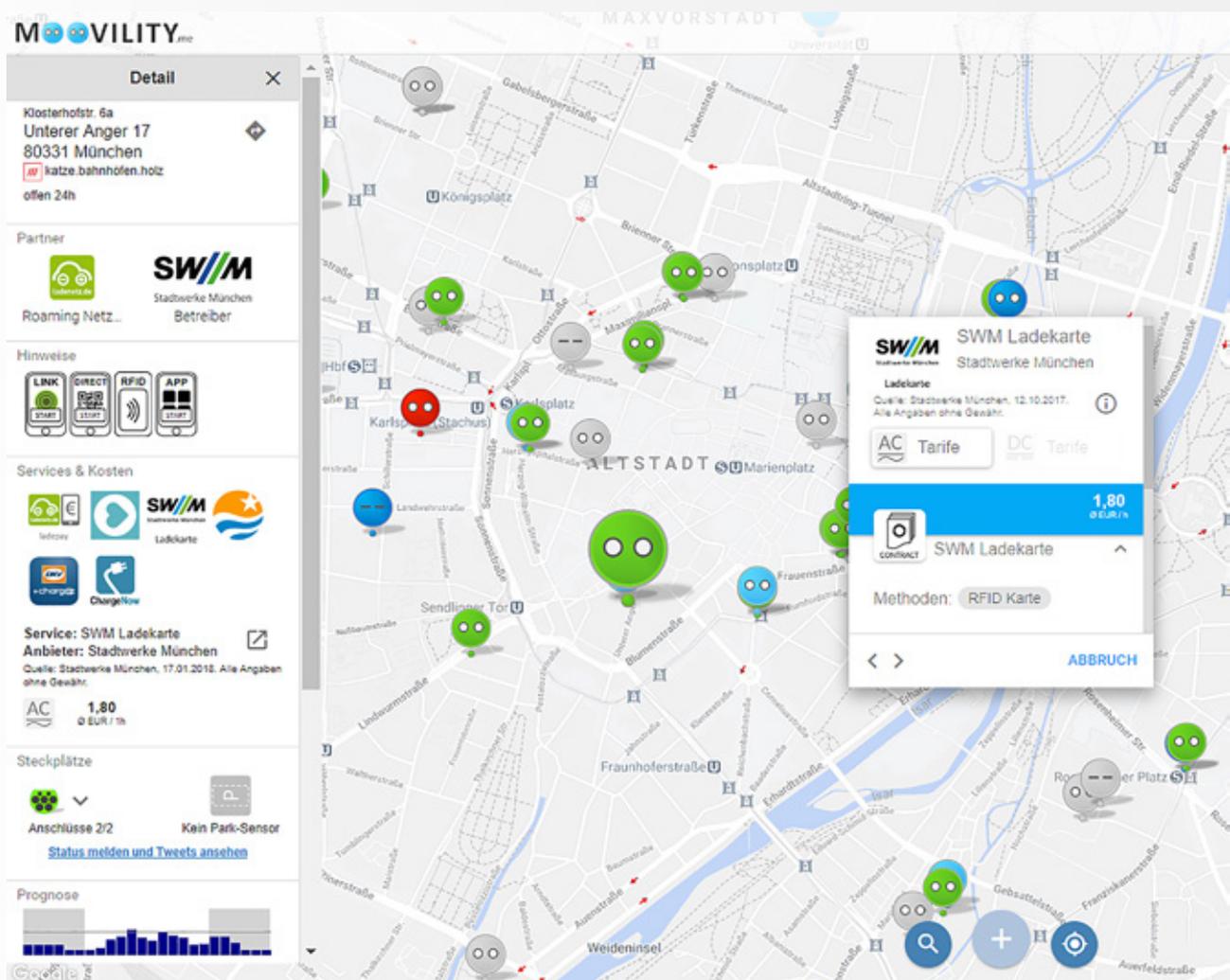


Bild 3: MOOVILITY.me. (Quelle: MOOVILITY.me)

vor der erstmaligen Benutzung einer Ladestation die jeweils erforderliche App des Ladestationsbetreibers oder Vertragspartners herunter, trägt seine Vertragsdaten ein und kann dann mit der App den Ladevorgang starten oder stoppen. Häufig werden in der App auch noch die zurückliegenden Ladevorgänge, die über den Vertrag ausgelöst wurden, angezeigt. Voraussetzung für den Einsatz einer Smartphone-App ist eine vor Ort vorhandene Mobilfunkverbindung für das Smartphone – problematisch beispielsweise in Tiefgaragen. Als potenzieller App-Anbieter sollte man sich auch überlegen, ob es genügend Gründe für den EV-Fahrer gibt, eine weitere App auf sein Smartphone zu laden.

Derzeit noch eher Zukunftsmusik ist die Autorisierung mittels **Plug&Charge**, häufig auch mit dem Begriff ISO15118 bezeichnet. Hierbei kommuniziert das entsprechend ausgerüstete Fahrzeug über das Ladekabel mit der Ladestation und deren Backend. Über Austausch und Prüfung von sogenannten Zertifikaten verifizieren beide Kommunikationspartner, ob der Ladewunsch berechtigt ist und welche Vertragsmodalitäten gelten. Der dahinterliegende technische Mechanismus ist recht komplex und die Verfügbarkeit entsprechend ausgestatteter Ladestationen und insbesondere Fahrzeuge ist noch sehr gering. Nichtsdestotrotz verspricht diese Autorisierungsform in Zukunft eine Menge Komfort für die Benutzer und Sicherheit für die Betreiber. Das dann entstehende Ökosystem wird zeigen, welche Akteure hier marktprägend sein werden.

## 4. Marktrollen und Akteure

Wichtig hierbei ist die prinzipielle Unterscheidung nach Ladestationsbetreibern (Charge Point Operator = CPO) und Elektromobilitätsanbietern (e-Mobility Service Provider = eMSP). Eine hilfreiche Analogie ist der Telekommunikationsmarkt, auch dort gibt es die Betreiber (vergleichbar mit der CPO-Rolle) und die Netzdienste-Reseller (vergleichbar mit der eMSP-Rolle). Beide können unterschiedliche Tarife für die Nutzung des gleichen „Netzes“, sprich der Ladestationen, haben. In einem liberalisierten Markt wie in Deutschland und vielen anderen europäischen Ländern ergeben sich aus diesen Marktrollen, den Akteuren und den Leistungsbeziehungen untereinander enorm viele Kombinationen, mit welchem Ladetarif an welcher Ladestation geladen werden kann.

In diesem Umfeld versprechen Roaming-Plattformen wie *e-Clearing.net*, *Hubject* oder *Gireve* den CPOs und eMSPs, möglichst schnell Geschäftsbeziehungen zu den jeweiligen Plattform-Partnern aufzubauen, indem sie sich an die Roaming-Plattform(en) anschließen. Auf-

grund der auch bei den Roaming-Plattformen häufig anzutreffenden bilateralen Vertragsbeziehungen zwischen CPOs und eMSPs kann der Nutzer eines Ladeservices/Ladevertrages nicht automatisch davon ausgehen, bei allen an der Roaming-Plattform teilnehmen CPOs und deren Endnutzer-Kennzeichnung wie „intercharge“ erfolgreich laden zu können, sondern muss dies beim jeweiligen eMSP oder Ladenetz in Erfahrung bringen.

Werfen wir nun einen Blick auf die häufigsten **Vertragsmodelle**.

## 5. Vertragsmodelle

### 5.1 Ladevertrag vom Ladestationsbetreiber

Die klassische Variante im Bereich Elektromobilität: Der Ladestationsbetreiber (überregional oder regional, beispielsweise ein Stadtwerk) betreibt eine Anzahl an Ladestationen und gibt für den Zugang einen Kundenvertrag heraus, der das Laden an diesen Ladestationen ermöglicht und auf dessen Basis die Abrechnung erfolgt. Die Rolle des CPO und des eMSP übernimmt hier ein und dasselbe Unternehmen/Organisation.

### 5.2 Ladevertrag vom Elektromobilitätsanbieter

Aufgrund der Liberalisierung der Märkte konnten sich in den vergangenen Jahren eMSP etablieren, die ihren Kunden den Zugang zu Ladestationen eines oder mehrerer Ladestationsbetreiber ermöglicht und die die Abrechnung B2C durchführen. Neben dem B2C-Vertragsverhältnis zu den Endkunden führen dieses eMSP auch B2B-Verträge mit den jeweiligen Ladestationsbetreibern und vergüten diesen die B2B-Konditionen für den Ladevorgang.

### 5.3 Adhoc-Laden beim Ladestationsbetreiber

In jüngerer Zeit haben die sogenannten Adhoc- oder Direct-Payment-Autorisierungsmöglichkeiten an Bedeutung gewonnen, nicht zuletzt durch die Anforderungen an die Förderfähigkeit von Ladeinfrastruktur durch die Ladesäulenverordnung. Grundgedanke ist hierbei, dass der Endkunde bei einem Ladestationsbetreiber, der ein solches Abrechnungsmodell anbietet, nicht zunächst einen Ladevertrag abschließen muss, sondern die Autorisierung und Abrechnung erfolgt anhand der beim Ladevorgang angegebenen Direct-Payment-Variante wie Girocard, Kreditkarte, Paypal und andere. Damit ist spontanes Laden zum Beispiel auch im Urlaub möglich, ohne dass der Endkunde sich vorher mit den relevanten Ladestationsbetreibern in Verbindung setzen muss.

Infoplattformen und Apps wie *MOOVILITY.me* bieten EV-Fahrern heute bereits einen umfangreichen

Überblick, an welchen Ladestationen mit welchen Anbieterverträgen und Tarifen geladen werden kann (siehe Bild 4).

Neben den Vertragsmodellen sind auch die darunterliegenden Tarifmodelle interessant, denn auch hier gibt es zum Teil große Unterschiede.

## 6. Tarifmodelle

Potenziell finden Sie bei einem Vertragspartner durchaus unterschiedliche Tarifmodelle vor. Diese Vielfalt adressiert die unterschiedlichen Kundentypen und Business-Modelle.

### 6.1 Leistungstarif

Bei diesem Tarif zahlt der Endkunde für die abgegebene Energiemenge, bemessen in der Regel nach Kilowattstunden (kWh). Abgegeben heißt in dem Sinne jedoch nicht, dass das Fahrzeug im Anschluss auch auf dieselbe Menge Energie zum Fahren zurückgreifen kann. Zwischen abgegebener Energie an der Ladestation und dem Speichern in der Batterie (=> Ladeeffizienz) sowie im Moment der Energieverwendung im Fahrzeug entstehen vielmehr technisch unvermeidliche Leistungsverluste von 5 %, 10 % oder gar mehr. Ein Leistungstarif darf aktuell nur angeboten werden, wenn Ladeinfrastruktur und nachfolgende Backend-Prozesse dem Eichrecht genügen. Diese Diskussion wird aktuell intensiv geführt.

Sicherlich ist es EV-Fahrern vertraut, die bezogene Energieleistung ähnlich wie beim Kraftstofftanken, zu zahlen. Allerdings werden beim Laden, insbesondere beim AC-Laden in begehrten Innenstadtlagen auch Parkzeiten genutzt, die ebenfalls als empfangene Leistung angesehen werden können.

### 6.2 Zeittarif

Beim Zeittarif zahlt der Endkunde für die Zeit, die der Ladevorgang in Anspruch genommen hat, unabhängig von der abgegebenen Energiemenge. Das heißt, auch wenn das Fahrzeug nicht mehr oder nur noch sehr wenig Strom von der Ladestation bezieht, läuft die Berechnung weiter.

### 6.3 Transaktionsgebühr

Zusätzlich zum Leistungs- oder Zeittarif bestehen Tarifmodelle, die eine einmalige Transaktionsgebühr pro Ladevorgang erheben.

### 6.4 Grundgebühr

In Tarifmodellen kann eine Grundgebühr (monatlich, halbjährlich oder jährlich) kalkuliert sein.

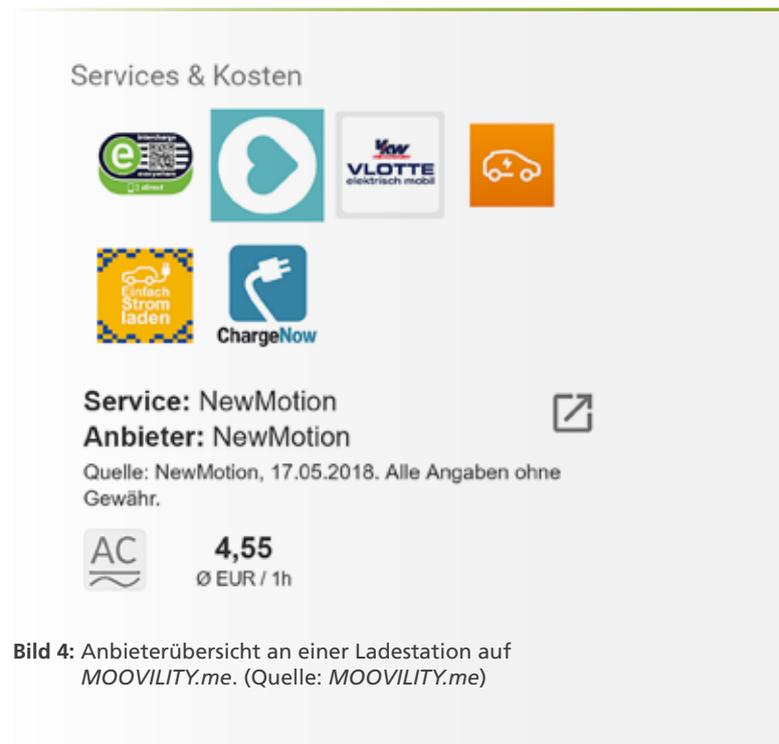


Bild 4: Anbieterübersicht an einer Ladestation auf MOOVILITY.me. (Quelle: MOOVILITY.me)

### 6.5 Flatrate

Einige Anbieter offerieren ihren Kunden eine Flatrate, die unbegrenzt Ladevorgänge ermöglicht, mitunter wird diese im FairUse-Modell gegebenenfalls auf eine Obergrenze limitiert.

### 6.6 Mischformen

Neben den oben genannten reinen Tarifmodellen bestehen auch Mischformen, beispielsweise eine Kombination aus Leistungs- und Zeittarif, gegebenenfalls noch ergänzt um eine Transaktionsgebühr.

Eine Kombination aus Leistungs- und Zeittarif bringt naturgemäß Komplexität in der Abrechnung und in der Kommunikation zum Endkunden, letztlich erlaubt aber gerade die Angebot und Nachfrage berücksichtigende Zusammenstellung eines Tarifes auch eine Nachfragebeeinflussung zum Ziele der Auslastungsoptimierung und Verfügbarkeitssteigerung der kapitalintensiven Ladeinfrastruktur. Für DC-Schnellladeinfrastruktur bietet sich beispielsweise ein Tarif an, der aus einem Leistungstarif besteht, ergänzt um einen Zeittarif, der erst ab zum Beispiel der zweiten Ladestunde zum Einsatz kommt. Ergebnis wird sein, dass der EV-Fahrer die Ladestation zügig räumt, sobald sein Fahrzeug wieder vollgeladen ist. Oder für AC-Normalladen könnte ein Zeittarif zum Einsatz kommen, der ab der vierten Ladestunde zunimmt oder alternativ für die Nachtstunden völlig auf die Berechnung verzichtet.

## 6.7 Warum unterschiedliche Tarifmodelle, wäre ein Einheitstarif nicht besser?

Wie heißt es doch so schön: „Wer die Wahl hat, hat die Qual!“. Aber wie wir seit *Google* und *Co.* wissen, braucht es nur den richtigen Ratgeber, um den Überblick über die vielfältigen Angebote zu behalten! Und gerade die Vielfalt fördert Wettbewerb und Leistung. Einen Tarifüberblick bieten Apps wie *MOOVILITY.me*, dort findet sich zunehmend eine relevante Auswahl der möglichen Ladetarife direkt an der jeweiligen Ladestation.

## 7. Und während des Ladens?

Sobald der EV-Fahrer lädt, stellt sich für ihn die abschließende Frage: Wie kann man die Zeit des Ladens nutzen? Wir erkennen, dass EV-Fahrer bereits Ladestationen danach aussuchen, welche Angebote flankierend bereitstehen. Sie suchen für ihre Freizeitaktivitäten Angebote aus, die mit einer Lademöglichkeit aufwarten.

*MOOVILITY.me* unterstützt diese Nachfrage, indem bereits zu vielen Ladestationen entsprechende Angebote der Standortpartner qualifiziert ausgewiesen werden. Sei es ein Wanderroutenvorschlag am Tegernsee in Zusammenarbeit mit einem Spezialisten aus dem Freizeitbereich, Hinweise auf aktuelle Angebote im Supermarkt, die Webseite eines lokalen Cafés, die Speisekarte eines nahen Restaurants oder Hotels, etc. Denn erkennbar ist, der EV-Fahrer kann aufgrund des inzwischen häufig bereits gut ausgebauten Ladestationsnetzwerks eine Auswahl treffen und braucht sich in zunehmendem Maße nicht mehr nur damit abfinden, überhaupt laden zu können.

## 8. What next?

Zusammenfassend gewinnt man zu Recht den Eindruck, dass das Laden eines Elektrofahrzeugs an öffentlichen Ladestationen mit den richtigen Informationen zur Hand bereits heute sicher und planbar möglich ist und EV-Fahrer staunen, wie häufig sie ihr Elektrofahrzeug günstiger pro 100 km bewegen, als sie es mit einem sparsamen Diesel-Fahrzeug jemals zu Wege gebracht hätten. Von den Umweltaspekten (Lärm-, Abgas- und Wärmeemissionen) ganz zu schweigen, aber dies ist ein eigenes Thema und würde den Umfang dieses Beitrags sprengen.

## 9. Was bringt die Zukunft?

Soviel zeichnet sich ab:

- Mehr Ladestationen
- Mehr Anbieter und Tarife
- Innovative Zugangsmethoden wie Plug&Charge
- Weniger Frust und Probleme
- Smart Charging und Sektorkopplung

Elektromobilität nimmt jetzt richtig Fahrt auf! Das Wichtigste ist: Öffentliches Laden ist keine Notlösung, sondern integraler Bestandteil des Alltags eines EV-Fahrers. Aus Kosten- und Komfortgründen sowie bei Ladestopps auf längeren Fahrten und Urlaubsreisen. Öffentliches Laden ist inzwischen ganz selbstverständlich in der Reiseplanung eines EV-Fahrers inbegriffen.

### AUTOREN VITA



#### Ulrich Heitmann

Geschäftsführer, CIRRANTiC GmbH

1994 – 1998 Studium der Betriebswirtschaftslehre (FH), AKAD Rendsburg

1999 – 2008 Projektmanagement, Consulting, T-Systems, Stuttgart / München

2008 – 2011 Teamleitung, Vertrieb, Consulting, NTT Data, München

Seit 2011 Freiberuflicher Berater (conmotive)

Seit 2014 Geschäftsführer und Gründer, CIRRANTiC GmbH, München

Kontakt CIRRANTiC GmbH  
Agnes-Pockels-Bogen 1  
80992 München  
Tel.: +49 176 12 66 78 58  
E-Mail: ulrich.heitmann@cirrantic.com  
www.cirrantic.com