

Berlin, 1. Oktober 2020

bdew
Energie. Wasser. Leben.

**BDEW Bundesverband
der Energie- und
Wasserwirtschaft e. V.**
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

www.bdew.de

Positionspapier

Mindestanforderungen der Energiewirtschaft an Daten für zukunftssichere Ladeinf- rastruktur 2020/21

Aufruf der CPO und EMP für interoperable und diskriminierungsfreie
Ladelösungen

Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), Berlin, und seine Landesorganisationen vertreten über 1.900 Unternehmen. Das Spektrum der Mitglieder reicht von lokalen und kommunalen über regionale bis hin zu über-regionalen Unternehmen. Sie repräsentieren rund 90 Prozent des Strom- und gut 60 Prozent des Nah- und Fernwärme-absatzes, 90 Prozent des Erdgasabsatzes, über 90 Prozent der Energienetze sowie 80 Prozent der Trinkwasser-Förderung und rund ein Drittel der Abwasser-Entsorgung in Deutschland.

Inhalt

Kurzposition.....	3
1 Einleitung.....	7
2 Notwendigkeit von Kommunikationsstandards.....	7
3 Umgang mit Daten.....	8
3.1 Datensicherheit.....	8
3.2 Datenqualität und Meldeprozesse.....	9
3.3 Dateneigentum.....	10
3.4 PKI Architektur zur Sicherung digitaler Kommunikation.....	11
4 Anwendungsfälle.....	13
4.1 Informationen zur Stromart.....	13
4.2 Reservierung und Vorbereitung Ladevorgang.....	13
4.3 Plug & Charge.....	15
4.4 Ladefortschritt und Prognose.....	16
4.5 Intelligentes Lastmanagement (vom Fahrzeug bis zum Verteilnetz).....	17
4.6 Überprüfung des Ladevorgangs (Eichrecht und Roaming).....	18
Abkürzungsverzeichnis.....	22
Annex I: Definition der Ladeinfrastruktur-Markttrollen.....	23

Kurzposition

Die bestmögliche Integration der Elektromobilität in die Energieinfrastrukturen setzt eine intensive Zusammenarbeit aller beteiligter Akteure und einen entsprechenden Austausch von Daten voraus. Bei perspektivisch immer höheren Elektrifizierungsgraden werden Themen, wie beispielsweise intelligentes Lademanagement und Mehrwertdienste auf Basis von Daten unterschiedlicher Marktteilnehmer, essenziell. Fahrzeugnutzer, Ladeinfrastrukturbetreiber (CPO) und E-Mobilitätsdienstleister (EMP) müssen einen möglichst einfachen Zugang zu Daten erhalten und Daten zu den Ladevorgängen sowie Daten aus den Fahrzeugen austauschen können. Sämtliche Prozesse müssen automatisiert und standardisiert sowie kommunikationstechnisch sicher und zuverlässig ablaufen. Das vorliegende Positionspapier beschreibt die wichtigsten zeitnah umzusetzenden Funktionen/Anwendungsfälle und die Anforderungen an den notwendigen Datenaustausch aus Sicht der CPO und EMP. Ladeinfrastrukturbetreiber und E-Mobilitätsdienstleister machen sich dabei für interoperable und diskriminierungsfreie Ladelösungen stark.

Notwendigkeit von Standards zum Austausch von Daten

Um den reibungslosen Datenaustausch zu gewährleisten, bedarf es gemeinsamer Kommunikationsstandards, die die Interoperabilität zwischen allen Marktakteuren sicherstellt, einen fairen Wettbewerb zwischen ihnen gewährleistet, innovative Dienstleistungen und Mehrwertdienste ermöglicht und es dem Kunden ermöglicht, einfach und problemfrei zu laden. Die Herausforderung ist, den Datenaustausch und die Dienstleistungen diskriminierungsfrei, offen, interoperabel und sicher zwischen allen Markttrollen zu gestalten. Auch mit Blick auf die Überarbeitung der Ladesäulenverordnung (LSV) und der Richtlinie zum Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (AFID - Alternative Fuels Infrastructure Directive) sowie einer eichrechtskonformen Ende-zu-Ende-Kommunikation muss dies sichergestellt werden. Dies gilt auch für den regulatorischen Rahmen der Fahrzeugseite.

Datensicherheit

Für die Übermittlung von Daten zwischen Kunden und Marktakteuren bedarf es eines hohen Maßes an Datensicherheit. Es gilt, verbindliche Mindeststandards und verbindliche Prozesse zum Umgang mit Daten in der Elektromobilität für alle Marktteilnehmer zu definieren und zu etablieren. Da aktuell noch unterschiedliche Standards zur Datensicherheit in der Elektromobilität angewendet werden, ist es sinnvoll bestehende Konzepte und internationale Standards zu Sicherheitsarchitekturen und kryptografischen Verfahren gemäß dem Stand der Technik auf ihre Eignung zu prüfen und zu konsolidieren.

Datenqualität und Meldeprozesse

Um die angestrebte Integration der Elektromobilität in die Energiewirtschaft sicherzustellen, bedarf es einer hohen Datenqualität, die auf Basis von in der Branche abgestimmten Datenqualitätskriterien für statische und dynamische Daten erreicht werden kann. Aktuell ist die Datenabfrage durch Behörden und Förderstellen sehr heterogen und entspricht nicht den Anforderungen

der Digitalisierung. Daher sollte zukünftig jeglicher Datenaustausch zwischen Marktakteuren sowie Behörden allein über digitale Schnittstellen stattfinden, um die notwendige Datenqualität zu gewährleisten.

Dateneigentum

Der Begriff des Dateneigentums bedarf einer rechtlichen und politischen Klärung, die den bestehenden Zwiespalt zwischen Datenschutz und der faktischen Zugriffskontrolle durch Marktakteure auflöst. Es gilt rechtlich zu klären, wo der Personenbezug endet, die Verwertung von Daten allein durch den faktischen Zugriff erfolgen darf und unter welche Rahmenbedingungen eine Weiternutzung durch Dritte erfolgen können muss. Dabei ist zu berücksichtigen, wie ein sicherer Datenaustausch zur Umsetzung wichtiger Anwendungsfälle (siehe unten) unter Einbeziehung des Datenschutzes gewährleistet werden kann und wie die Datenfreigabe durch den Kunden für wichtige/systemrelevante Anwendungsfälle umgesetzt werden kann.

PKI Architektur zur Sicherung digitaler Kommunikation

Aufgrund des aktuellen Interpretationsspielraumes in der Anwendung der ISO 15118 sollten Maßnahmen getroffen werden, die eine einheitliche und sichere Anwendung gewährleisten. Ein sicheres Public Key Design für die Norm ISO 15118 durch eine internationale, z.B. europäische Zusammenarbeit, sollte entwickelt werden, um industrieweit eine diskriminierungsfreie und sichere Kommunikation zu ermöglichen.

Anwendungsfälle

Im Rahmen der Vorbereitung und Durchführung eines Ladevorgangs können sich für den E-Fahrzeugnutzer interessante Anwendungsfälle ergeben, die einen reibungslosen Austausch relevanter Daten voraussetzen. Die folgenden Anwendungsfälle beziehen sich dabei zum größten Teil auf öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur mit Ausnahme des Punktes „Intelligentes Lastmanagement (vom Fahrzeug bis zum Verteilnetz)“, der insbesondere für private Ladeinfrastruktur von Relevanz ist. Aus Sicht der CPO und EMP sind für die Umsetzung bzw. Weiterentwicklung dieser Anwendungsfälle folgende Punkte zentral:

- **Informationen zur Stromart**

Zur besseren Kundeninformation sollte die Art des Stroms (z.B. Grünstrom) in die Point-of-Interest Daten (POI-Daten) auch im Roaming mit aufgenommen werden.

- **Reservierung und Vorbereitung Ladevorgang**

Die Entwicklung kundenorientierter Angebote, wie z.B. Reservierungsmöglichkeiten einer Ladesäule, die geeignete Zuordnung von Fahrzeugen zu Ladepunkten aufgrund der jeweils (aktuell) möglichen Ladeleistung sowie die thermische Vorkonditionierung der Fahrzeugbatterie, können den Kunden einen echten Mehrwert bringen. Die technische Umsetzung einer einfachen Reservierungsfunktion ist bereits heute möglich und in Ansätzen teilweise schon erfolgt. Aktuell gibt es jedoch noch kein umfassendes und geschlossenes Konzept, das alle Randbedingungen und Wechselwirkungen dieser Funktion berücksichtigt. Das Konzept

muss durch die Marktteilnehmer erarbeitet werden und die zugrundeliegende Kommunikation muss standardisiert werden.

- **Plug & Charge**

Die flächendeckende und interoperable Nutzung von Plug & Charge bedarf eines einheitlichen und sicheren Kommunikationsstandards, der fahrzeug- wie ladesäulenseitig verwendet wird. Die ISO 15118 stellt hierbei eine mögliche Lösung dar, deren Umsetzung jedoch nur unter Berücksichtigung der folgenden Aspekte sinnvoll ist:

1. Die Norm wird von der überwiegenden Mehrheit der Automobilherstellern (OEM) verbindlich genutzt und umgesetzt.
2. Transparenz über den Hochlauf von Elektrofahrzeugen mit ISO 15118 und deren jeweiligem Funktionsumfang.
3. Freie EMP-Wahl des Kunden bezüglich des Plug-&-Charge-Ladezertifikats beim Erwerb eines Elektroautos beim Automobilhersteller oder eines Vertragshändlers muss gewährleistet sein.
4. Einfache und kostenlose EMP-Wechselmöglichkeiten sowie die Hinterlegung mehrerer Zertifikate unterschiedlicher EMP für den Kunden - dies muss diskriminierungsfrei, jederzeit und nutzerfreundlich möglich sein.
5. Einfache und unkomplizierte Möglichkeit für den Kunden, trotz eines oder mehrerer Ladezertifikate im Fahrzeug (ISO 15118/ Plug & Charge) beim Ladevorgang ein anderes Authentifizierungsmittel (RFID Karte oder App) oder Ad-hoc-Laden zu nutzen.
6. Keine verpflichtende Ausstattung von Ladeinfrastruktur mit ISO 15118 zum aktuellen Zeitpunkt (Ladesäulenverordnung, Förderprogramme).

Für die Interoperabilität und zur sicheren Authentifizierung und Übermittlung von Daten bei Plug & Charge im Rahmen der ISO 15118 bedarf es eines zuverlässigen Public Key Infrastruktur Designs.

- **Ladefortschritt und Prognose**

Um die Kundenakzeptanz für die Elektromobilität zu erhöhen, muss es der Ladeinfrastruktur möglich sein, den Ladefortschritt (State of Charge) und die Restladedauer anzuzeigen. Dies schließt auch das EMP-Backend / App ein. Durch die Informationsübermittlung zur Restenergiemenge der Fahrzeugbatterie sollte zu einer besseren Prognoseabschätzung für den Kunden beigetragen werden. Es ist daher im Sinne des Kunden, dass Ladepunktbetreiber und Mobilitätsdienstleister gemeinsam mit den Fahrzeugherstellern eine einfache Prognoseabschätzung durch den Austausch der notwendigen Daten entwickeln.

- **Intelligentes Lastmanagement (vom Fahrzeug bis zum Verteilnetz)**

Die durch den Hochlauf der Elektromobilität steigenden Anforderungen für das Stromnetz, z.B. aufgrund einer möglichen Gleichzeitigkeit von Ladevorgängen, können durch intelligentes Lastmanagement insbesondere im Bereich der privaten Ladeinfrastruktur gesenkt werden. Hierdurch können Erneuerbare Energie künftig noch besser integriert, attraktive Lade-tarife für Kunden entwickelt und Netzausbaukosten gesenkt werden. Die Voraussetzung für

eine kundenfreundliche Steuerbarkeit ist ein Datenaustausch zwischen Fahrzeug und Ladeinfrastruktur bis hin zum Verteilnetz und die Implementierung eines entsprechenden, technologieunabhängigen Kommunikationsprotokolls, das mindestens den aktuellen Ladestand, die benötigte Energiemenge und die verlangte Ladeleistung übermittelt. Hierzu müssen tragfähige Konzepte durch alle Marktteilnehmer entwickelt und konsolidiert werden.

- **Überprüfung des Ladevorgangs (Eichrecht und Roaming)**

Die Anforderungen des Eichrechts dienen im Wesentlichen dem Schutz des Verbrauchers und somit des Nutzers der Ladeinfrastruktur. Diesem müssen alle notwendigen Informationen im Rahmen des Eichrechts zur Verfügung gestellt werden. Das bedeutet in Konsequenz, dass diese Informationen ebenfalls die gesamte Roaming-Kette entlang den eichrechtlichen Anforderungen entsprechend transportiert werden müssen.

Eine Anpassung aller Roaming-Schnittstellen ist mit Blick auf die Anforderungen des Eichrechts und den notwendigen Informationen, die dem Nutzer der Ladeinfrastruktur entsprechend zur Verfügung gestellt werden müssen, zu empfehlen.

1 Einleitung

Der Bundesverband der Energie und Wasserwirtschaft (BDEW) vertritt als führender Branchenverband mehr als 1.900 Unternehmen der Energie- und Wasserbranche in Deutschland. Im Bereich der Elektromobilität vertritt der BDEW über 85% der öffentlichen Ladepunkte in Deutschland sowie zahlreiche Start-ups. Mit dem Ladesäulenregister sorgt der BDEW für Transparenz im Markt. Die Energiewirtschaft leistet einen maßgeblichen und stetig wachsenden Anteil daran, die Energiewende in den Verkehrssektor zu bringen.

Auch im Jahr 2020/21 setzt sich diese Entwicklung fort und kann mit einem entsprechenden Hochlauf durch die Einführung neuer Modelle an Elektrofahrzeugen maßgeblich zur Erreichung der Klimaziele Deutschlands beitragen. Dabei hängt der Durchbruch der Elektromobilität auch von der Integration der Elektromobilität in Energieinfrastrukturen ab. Die Digitalisierung und der Austausch von Daten spielt hier eine wichtige Rolle, insbesondere im Betrieb und der Nutzung von Ladeinfrastruktur.

Angesichts des massiven Ausbaus an Ladepunkten in den kommenden Jahren ist es sinnvoll und notwendig möglichst frühzeitig festzuhalten welche Funktionen und Standards dabei berücksichtigt bzw. entwickelt werden müssen, um ein Level-Playing-Field in der Fahrzeugdatensammlung, -verwendung und -auswertung für alle Marktteilnehmer zu etablieren unter der Prämisse der Datensparsamkeit und des Datenschutzes.

Ziel dieses Positionspapiers ist es anhand zentraler Anwendungsfälle für den Fahrzeugnutzer die Notwendigkeit des Datenaustausches und die Art der Daten herauszuarbeiten sowie Handlungs- und Anpassungsbedarfe zu identifizieren, um so mehr Transparenz für alle Marktteilnehmer im Aufbau, Betrieb und der Nutzung von Ladeinfrastruktur zu schaffen.

Das Papier gliedert sich dabei in drei Teile:

1. Eine Erläuterung der Notwendigkeit von Kommunikationsstandards für den Datenaustausch an der Ladesäule bzw. während des Ladevorgangs.
2. Eine Erläuterung zum Umgang mit Daten und der Bedeutung von Datensicherheit/-qualität.
3. Eine Beschreibung konkreter Anwendungsfälle eines Fahrzeugnutzers bei der Verwendung von Ladeinfrastruktur und des notwendigen Datenaustausches aus Sicht der CPO und EMP sowie entsprechende Handlungsempfehlungen.

2 Notwendigkeit von Kommunikationsstandards

Das Ecosystem der Elektromobilität ist bereits zum heutigen Zeitpunkt ausgesprochen heterogen und komplex. Es agieren verschiedene Akteure in verschiedenen Wertschöpfungsstufen miteinander und jede erfolgreiche Lösung besteht in der Regel aus Komponenten unterschiedlicher Hersteller und Anbieter – teilweise bestehen viele Dienstleistungsbeziehungen in einzelnen Wertschöpfungsstufen. So gibt es bereits heute eine Vielzahl von Anbietern für Ladesäulenhardware und Backendsoftware, verschiedene Akteure an der Kundenschnittstelle (B2C) und darüber hinaus verschiedene Anbieter unterschiedlicher Roaminglösungen.

Um bestehenden und neuen Marktteilnehmern einen möglichst einfachen Zugang zum Ecosystem der Elektromobilität zu gewährleisten und die Komplexität bestehender und neuer IT-Systeme gering zu halten ist es wünschenswert, dass die Kommunikation und die Schnittstellen der Marktteilnehmer standardisiert sind. Standardisierungen reduzieren Komplexität, sorgen für eine einheitliche Kommunikation untereinander und schaffen somit Sicherheit für Investitionen.

3 Umgang mit Daten

Der sichere Austausch von Daten im Rahmen der Elektromobilität ist für die Funktion und Akzeptanz des Ecosystems von zentraler Bedeutung. Etablierte und zu etablierende Standards zur Datensicherheit, Datenqualität und Datenhoheit sind, unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen der Elektromobilität, auf Anwendbarkeit zu prüfen und ggf. weiter zu entwickeln, um Transparenz und einen möglichst einfachen diskriminierungsfreien Marktzutritt zu gewährleisten.

3.1 Datensicherheit

Wie schon im Kapitel 3 dargestellt ist das Ecosystem der Elektromobilität bereits zum heutigen Zeitpunkt sehr heterogen und komplex. Mit einer zunehmenden Anzahl von Elektrofahrzeugnutzern und Marktteilnehmern wird Datensicherheit und – im Zusammenhang mit interagierenden Web-Diensten – die Cybersicherheit zu einem zentralen Thema. Aus heutiger Sicht ist dieses Thema jedoch noch unterrepräsentiert.

Datensicherheit hat das technische Ziel, Daten jeglicher Art in ausreichendem Maße gegen Manipulation, Verlust, unberechtigte Kenntnisnahme durch Dritte oder andere Bedrohungen zu sichern. Der oft synonym verwendete Begriff des Datenschutzes grenzt sich von der Datensicherheit dadurch ab, dass sich der Begriff Datenschutz auf den Schutz personenbezogener Daten bezieht und somit eine Untermenge der Datensicherheit darstellt.

Während sich die Datensicherheit auf den Schutz von Daten generell bezieht, umfasst der Begriff der Cybersecurity hingegen alle technischen wie organisatorischen Maßnahmen in der Informations- und Kommunikationstechnik, um Systeme vor Cyberangriffen zu schützen (vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)¹). Risiken für die Cybersicherheit werden in einigen internationalen und nationalen Rechtsinstrumenten behandelt. Aktuell sind erste relevante Rechtsakte die EU - Richtlinie 2016/1148 über die Sicherheit von Netz- und Informationssystemen (NIS-Richtlinie)², der EU Cybersecurity Act³, das IT-Sicherheitsgesetz⁴ und die eIDAS

¹ https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Cyber-Sicherheit/cyber-sicherheit_node.html

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32016L1148>

³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/eu-cybersecurity-act>

⁴ https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/KRITIS/IT-SiG/it_sig_node.html

Verordnung⁵. Darüber hinaus stellt das BSI Empfehlungen über etablierte kryptografische Verfahren zur Verfügung.

Allen Marktteilnehmern sollte die zentrale Bedeutung der Datensicherheit und Cybersecurity bewusst sein und die Einhaltung von Mindeststandards nachvollziehbar gewährleistet werden. Bezogen auf das Ecosystem der Elektromobilität sollten, solange einheitlichen Standards fehlen, bestehende Konzepte und internationale Standards zu Sicherheitsarchitekturen und kryptografischen Verfahren gemäß dem Stand der Technik untersucht und ggf. auf die die spezifischen Belange der Elektromobilität übertragen werden. Für die wesentlichen Marktrollen sollten Best-Practice Beispiele erarbeitet und implementiert werden. Gleichzeitig ist für eine Sensibilisierung bezüglich des Themas Daten-/Informationssicherheit sowie Cybersecurity zu sorgen und das notwendige Knowhow im Elektromobilitätsmarkt durch geeignete Maßnahmen zu erhöhen. Grundlagen für eine Rechtssicherheit müssen geschaffen werden.

Empfehlung

Für die Übermittlung von Daten zwischen Kunden und Marktakteuren bedarf es eines hohen Maßes an Datensicherheit. Es gilt, verbindliche Mindeststandards und verbindliche Prozesse zum Umgang mit Daten in der Elektromobilität für alle Marktteilnehmer zu definieren und zu etablieren. Da aktuell noch unterschiedliche Standards zur Datensicherheit in der Elektromobilität angewendet werden, ist es sinnvoll bestehende Konzepte und internationale Standards zu Sicherheitsarchitekturen und kryptografischen Verfahren zu untersuchen und zu konsolidieren.

3.2 Datenqualität und Meldeprozesse

Seit Jahren investieren Unternehmen in Qualitätsmanagementsysteme, um ihre Prozesse an den Kundenwünschen auszurichten. Trotz aller Erfahrungen und Weiterentwicklungen auf diesem Gebiet wird die Qualität der Daten sehr oft stark vernachlässigt. Fehlerhafte Daten führen zu fehlerhaften Informationen. Datenqualität und Informationsqualität sind also eng miteinander verknüpft.

„Datenqualität oder Informationsqualität bezeichnet die Qualität, also Relevanz und Korrektheit von Informationen. Sie beschreibt, wie gut eine Information (bzw. ein Datensatz) geeignet ist, den gesetzlichen, betrieblichen sowie weiteren Mindestanforderungen zu entsprechen. Insbesondere besagt die Qualität, wie verlässlich eine Information ist und inwieweit man sie als Grundlage für eine Planung des eigenen Handelns verwenden kann.“⁶ Erfahrungsgemäß kommen die nachfolgend aufgeführten elf Datenqualitätskriterien zur Anwendung:

1. Vollständigkeit
2. Eindeutigkeit

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32014R0910>

⁶ <https://www.business-information-excellence.de/14-medien-news/8-kapitel-3-datenqualitaet-ein-kritischer-erfolgsweg>

3. Korrektheit
4. Aktualität
5. Genauigkeit
6. Konsistenz
7. Redundanzfreiheit
8. Relevanz
9. Einheitlichkeit
10. Zuverlässigkeit
11. Verständlichkeit

Eine dauerhaft schlechte Datenqualität kann auch dazu führen, dass das Vertrauen der Endkunden in eine Technologie oder Branche verloren geht und der Kunde sich anderweitig orientiert. Bezogen auf die Elektromobilität ist festzustellen, dass z.B. bei der Qualität der statischen und dynamischen Point-of-Interest Daten (POI-Daten) Optimierungsbedarf besteht.

Der Optimierungsbedarf der Datenqualität ist eng mit den Meldepflichten der Ladepunktbetreiber verknüpft. Für sie stellt die Datenqualität aufgrund der vielen manuell zu leistenden Meldungen an Behörden und Fördergeber, wie BNetzA, Landeseichbehörden oder der NOW GmbH, eine Herausforderung dar. Standardisierte, digitale Schnittstellen könnten hierbei zu einer deutlichen Verbesserung der Datenqualität im Rahmen von Meldeprozessen beitragen.

Empfehlung

Um die angestrebte Integration der Elektromobilität in die Energiewirtschaft sicherzustellen, bedarf es einer hohen Datenqualität, die auf Basis von in der Branche abgestimmten Datenqualitätskriterien für statische und dynamische Daten erreicht werden kann. Aktuell ist die Datenabfrage durch Behörden und Förderstellen sehr heterogen und entspricht nicht den Anforderungen der Digitalisierung. Daher sollte zukünftig jeglicher Datenaustausch zwischen Marktakteuren sowie Behörden allein über digitale Schnittstellen stattfinden, um die notwendige Datenqualität zu gewährleisten.

3.3 Dateneigentum

Das Thema Dateneigentum wird aktuell sehr kontrovers diskutiert, sowie juristisch interpretiert. Ein Eigentumsrecht an Daten ist im juristischen Sinn zunächst schwer umsetzbar, da aktuell nur an physischen Dingen der Eigentumsbegriff definiert ist. Im Zwiespalt zwischen Datenschutz personenbezogener Daten und faktischer Zugriffskontrolle des Fahrzeugherstellers gibt es heute noch keine einheitlichen Regelungen für eine verpflichtende Datenfreigabe. Die politische Diskussion hierzu steht erst am Anfang. Zentrale Fragen, die es zu klären gibt, sind:

- Wo endet Personenbezug, und wo kann, wird und darf die Verwertung allein durch den faktischen Zugriff erfolgen? Wie und unter welchen Rahmenbedingungen können Daten an weitere Akteure weitergegeben werden?
- Wird zur Klärung dieser Punkte ein Dateneigentum benötigt? Oder reicht der Datenschutz personenbezogener Daten aus?

- Wie kann ein sicherer Datenaustausch zur Umsetzung von wichtigen Anwendungsfällen (siehe Kapitel 5) unter Einbeziehung von Datenschutz gewährleistet werden?
- Wie kann eine Datenfreigabe für gesellschaftlich wichtige Anwendungsfälle aussehen?

Im Bereich der Elektromobilität beziehen sich diese Unklarheiten vor allem auf die beschriebenen Anwendungsfälle zum Lademanagement und die entsprechend notwendigen Informationen zu Restbatteriekapazität, Ladegeschwindigkeiten, erwartete Abfahrtszeiten und auch erwarteter Ladekurven des Fahrzeugs. Unklar ist hier inwieweit sich ein Eigentumsrecht auf die Handhabung dieser Informationen auswirkt.

Empfehlung

Der Begriff des Dateneigentums bedarf einer rechtlichen und politischen Klärung, die den bestehenden Zwiespalt zwischen Datenschutz und der faktischen Zugriffskontrolle durch Marktakteure auflöst. Es gilt rechtlich zu klären, wo der Personenbezug endet, die Verwertung von Daten allein durch den faktischen Zugriff erfolgen darf und unter welche Rahmenbedingungen eine Weiternutzung durch Dritte erfolgen können muss. Dabei ist zu berücksichtigen, wie ein sicherer Datenaustausch zur Umsetzung wichtiger Anwendungsfälle (siehe unten) unter Einbeziehung des Datenschutzes gewährleistet werden kann und wie die Datenfreigabe durch den Kunden für wichtige/systemrelevante Anwendungsfälle umgesetzt werden kann.

3.4 PKI Architektur zur Sicherung digitaler Kommunikation

Eine Public Key Infrastructure (Infrastruktur für öffentliche Schlüssel, PKI) ist ein hierarchisches System zur Verwaltung digitaler Zertifikate und dient der Sicherung der digitalen Kommunikation. Diese Infrastruktur nutzt Verfahren der asymmetrischen Verschlüsselung. Gemäß BSI⁷ wird dabei:

"für jeden, der verschlüsselt kommunizieren möchte, ein Schlüsselpaar erstellt. Dieses besteht jeweils aus einem privaten (geheimen) und einem öffentlichen Schlüssel. Diese werden so generiert, dass eine Datei, die mit dem öffentlichen Schlüssel verschlüsselt wurde, nur mit dem zugehörigen privaten Schlüssel entschlüsselt werden kann. (...) Um den Austausch von Zertifikaten zu vereinfachen und auch dann zu ermöglichen, wenn die Kommunikationspartner sich vorher nicht persönlich kennen, werden so genannte Public Key Infrastructures oder Public Key Infrastrukturen gebildet. Bei einer Public Key Infrastructure, also einer Hierarchie von Zertifikaten, wird ein Wurzelzertifikat (Root-Zertifikat) mit zugehörigem Schlüsselpaar bei einer für alle Teilnehmer vertrauenswürdigen Stelle, einer so genannten Certificate Authority (Zertifikats-Autorität, CA) erstellt."

In der Elektromobilität werden aktuell in mehreren Anwendungsfällen PKIs genutzt:

⁷ <https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/Elektronischeldentitaeten/sicherPKI/sicherheitsmechanismenPKI.html>

1. Für das eichrechtskonforme Laden:

Hier definiert die Bundesnetzagentur (BNetzA) sogenannte Public Keys als „auf Messeinrichtungen aufgedruckte, eichrechtsrelevante Zahlenfolgen, die pro Ladepunkt vergeben werden. Sie ermöglichen dem Nutzer des Ladepunkts, fernausgelesene Messwerte auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Die Anzeige der Public Keys bei der BNetzA ist für CPOs solcher Ladepunkte erforderlich, in deren Baumusterprüfbescheinigung eine entsprechende Verpflichtung enthalten ist. Diese Public Keys werden hier nicht weiter betrachtet.

2. Für die Authentifizierung (z.B. ISO 15118, Mobile Metering):

Für die automatische Authentifizierung mittels des im Fahrzeug gespeicherten Ladevertrags im Rahmen von Plug and Charge kann eine PKI ebenfalls erforderlich sein. Die damit verbundenen Zahlungs- und Abrechnungsprozesse könnten dann automatisch erfolgen. Zum Schutz des Fahrzeugnutzers müssen diese Funktionalitäten sicher sein. Die Norm ISO 15118 besagt, dass sie von einer PKI unterstützt werden.

Mit mehr als 150.000 öffentlich zugänglichen Ladepunkten in Europa und der zukünftig vertieften Einbindung in Energieversorgungssysteme ist Ladeinfrastruktur besonders schützenswert und muss gegen potenzielle Cyber-Bedrohungen abgesichert werden. Mit der Anwendung des ISO 15118 Kommunikationsprotokolls an der Schnittstelle von Fahrzeug und Ladeinfrastruktur besteht grundsätzlich die Möglichkeit einer sicheren Anbindung.

Eine im Rahmen der ISO 15118 notwendige PKI gilt grundsätzlich als eine der sichersten operativen und organisatorischen Plattformen für den elektronischen Austausch, die grundlegende Sicherheitselemente wie Vertraulichkeit, Integrität und Authentifizierung berücksichtigt.

Die ISO 15118 erlaubt jedoch aktuell Interpretationsspielraum in der Anwendung. Das heißt, es müssen Maßnahmen außerhalb der ISO15118 getroffen werden, die eine einheitliche und sichere Anwendung gewährleisten. Es sollte ein internationaler, mindestens europäisch orientierter PKI-Prozess entwickelt werden. Verfahrens- bzw. Anwendungsregeln, wie z.B. vom VDE vorgeschlagen⁸, können eine einheitliche Implementierung unterstützen, um eine diskriminierungsfreie und auf Datensicherheit ausgerichtete Kommunikation zu ermöglichen.

Empfehlung

Aufgrund des aktuellen Interpretationsspielraumes in der Anwendung der ISO 15118 sollten Maßnahmen getroffen werden, die eine einheitliche und sichere Anwendung gewährleisten. Ein sicheres Public Key Design für die Norm ISO 15118 durch eine internationale, z.B. europäische Zusammenarbeit, sollte entwickelt werden, um industrieweit eine diskriminierungsfreie und sichere Kommunikation zu ermöglichen.

⁸ <https://www.vde-verlag.de/normen/0800432/vde-ar-e-2802-100-1-anwendungsregel-2017-10.html>

4 Anwendungsfälle

Für den Ladevorgang relevante Daten können sowohl vor, während als auch nach der Nutzung von Ladeinfrastruktur ausgetauscht werden, wodurch sich unterschiedliche Anwendungsfälle für den E-Fahrzeugnutzer ergeben. Die folgenden Anwendungsfälle beziehen sich dabei zum größten Teil auf öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur mit Ausnahme des Punktes „Intelligentes Lastmanagement (vom Fahrzeug bis zum Verteilnetz)“, der primär für private Ladeinfrastruktur von Relevanz ist.

4.1 Informationen zur Stromart

Im Rahmen des kundenfreundlichen Ladens (siehe Broschüre des BDEW⁹) wurde herausgestellt, dass der (potenzielle) Nutzer einer Ladestation Wert darauf legt, Strom aus Erneuerbaren Energien (Grünstrom) zu laden. Die Wahl der Stromart kann somit seine Auswahl von Ladestationen vor dem Ladevorgang beeinflussen. Die Information, welche Art von Stromqualität (z.B. Grünstrom) an einer Ladestation bereitgestellt wird, ist derzeit nicht Teil der POI-Daten im Roaming. Diese Informationen können somit dem Nutzer nicht eindeutig zur Verfügung gestellt werden.

Um die Transparenz zur Stromart an der Ladesäule zu erhöhen, wäre die Lösung, einen entsprechenden Datensatz in die POI-Daten der Roaming-Schnittstellen standardisiert einzufügen. Dies ermöglicht EMPs die entsprechende Information den Endkunden zur Verfügung stellen zu können. Da es derzeit noch keine einheitliche Definition für den Begriff des „Grünstroms“ gibt, wäre zuvor noch innerhalb der Branche zu klären, welche Art von Strom als Grünstrom akzeptiert wird und entsprechend als solcher gemeldet werden darf.

Empfehlung

Zur besseren Kundeninformation sollte die Art des Stroms (z.B. Grünstrom) in die Point-of-Interest Daten auch im Roaming mit aufgenommen werden.

4.2 Reservierung und Vorbereitung Ladevorgang

Reichweite, Infrastruktur, Routenplanung und kurze Ladezeiten sind zentrale Themen, wenn es um die Nutzung von Elektrofahrzeugen geht. Aufgrund der bisher geringen Anzahl von Elektrofahrzeugen in Relation zur Anzahl verfügbarer Ladesäulen, werden Ladesäulen aktuell in der Regel spontan angefahren, um zu laden. Aufgrund einer zu erwartenden höheren Marktdurchdringung von Elektrofahrzeugen oder bei einer Langstreckenfahrt wird man jedoch künftig darauf angewiesen sein, in einem relativ kleinen und zur Navigation passenden Zeitfenster eine Lade-

⁹ BDEW (2019): „Kundenfreundliches Laden an öffentlichen Ladesäulen“, für Mitgliedsunternehmen online unter: https://www.bdew.de/media/documents/Awh_20190916_Kundenfreundliches-Laden-an-%C3%B6effentl-Ladesaeulen.pdf

möglichkeit zu haben. Eine erhöhte Planungssicherheit beim Aufsuchen einer Ladesäule gewinnt somit an Bedeutung und eine Reservierungsmöglichkeit wäre entsprechend wünschenswert.¹⁰

Neben der Planungssicherheit sollte der Kunde auch eine thermische Vorkonditionierung der Fahrzeugbatterie für optimiertes Schnellladen, direkt über die Fahrzeugsysteme für alle von ihm gewünschten Ladesäulen auslösen können, was zu verkürzten Ladezeiten und einer schnelleren Verfügbarkeit der Ladesäulen für Dritte führt.

Die Reservierung für einen Ladevorgang läuft in etablierten Roamingprozessen über einen speziellen Reservierungsservice ab, der alle relevanten Prozesssteilnehmer wie Fahrzeugnutzer, CPO, Roaming-Plattform und EMP miteinander verbindet und es erlaubt, eine Lademöglichkeit für einen bestimmten Zeitraum ggf. kostenpflichtig zu reservieren. Im Falle einer erfolgreichen Reservierung wird die Ladestation/Stellplatz für weitere Fahrzeugnutzer als temporär nicht verfügbar angezeigt. Ein Reservierungsprozess sollte dabei die folgenden Schritte beinhalten:

1. Anfrage von verfügbaren Ladestationen/Stellplatz innerhalb eines geografischen Gebietes
2. Angebotseinholung, Informationsaustausch und Vorreservierung
3. Bestätigen und Akzeptieren der Buchung

Die Anfrage nach verfügbaren Ladestationen kann oft mit zusätzlichen Anforderungen versehen werden. Dies erlaubt eine bedarfsgerechte Abfrage der Ladestationen. Menschen mit körperlichen Einschränkungen haben z.B. besondere Anforderungen an Stellplätze betreffs Barrierefreiheit (z.B. Breite des Parkplatzes und dessen Zugang).

Um für möglichst alle Marktteilnehmer aus dem Reservierungsprozess einen Mehrwert zu generieren, fehlt zur zeitlichen Komponente die Information zur gewünschten Energiemenge und den möglichen Ladeleistungen, sowohl von Seiten der Infrastruktur als auch der möglichen Ladeleistung des Fahrzeugs. Mit dieser zusätzlichen Information lassen sich in Echtzeit Prognosemodelle für den kurz- und mittelfristigen Energiebedarf ermitteln. Die Zeit-/Energie-Information kann für die Optimierung der Steuerung von CPO Lastmanagementsystemen dienen. Für den Energiesektor lässt sich somit die Energiebereitstellung optimal steuern. Eine ungenaue Prognose aus historischen und statischen Lastprofilen kann so durch eine Echtzeitdaten basierte Prognose ersetzt werden. Flexible und dynamische Preismodelle können zur Vermeidung von Lastspitzen und Unterauslastung genutzt werden.

Für die Umsetzung einer erweiterten Reservierungsfunktion sind folgende Daten und Funktionen zu berücksichtigen:

- Die Qualität und der Informationsgehalt dynamischer POI-Daten sind nicht optimal. So fehlt weitgehend die Sensorik oder geeignete Mechanismen für die Erkennung, ob der Stellplatz vor einer Ladesäule auch tatsächlich frei ist.

¹⁰ <https://nemo-emobility.eu/test-drive-2019/>

- Eine End-of-Charge-Information, die die Unterscheidung Laden oder Parken im Roaming ermöglicht, wird nicht oder nicht zeitnah übertragen.
- Eine erweiterte Reservierungsfunktion inklusive Angaben zur gewünschten Ladeenergiemenge und der möglichen Ladeleistung ist aktuell nicht implementiert.
- Die Information zum Ladefortschritt (State of Charge) ist nicht frei zugänglich oder kann nur manuell durch den Nutzer des Elektrofahrzeugs von der Fahrzeug-App auf andere Systeme übertragen werden.

Empfehlung

Die Entwicklung kundenorientierter Angebote, wie z.B. Reservierungsmöglichkeiten einer Ladesäule, die geeignete Zuordnung von Fahrzeugen zu Ladepunkten aufgrund der jeweils (aktuell) möglichen Ladeleistung sowie die thermische Vorkonditionierung der Fahrzeugbatterie, können den Kunden einen echten Mehrwert bringen. Die technische Umsetzung einer einfachen Reservierungsfunktion ist bereits heute möglich und auch in Ansätzen teilweise schon erfolgt. Aktuell gibt es jedoch noch kein umfassendes und geschlossenes Konzept, das alle Randbedingungen und Wechselwirkungen dieser Funktion berücksichtigt. Das Konzept muss durch die Marktteilnehmer erarbeitet werden und die zugrundeliegende Kommunikation muss standardisiert werden.

4.3 Plug & Charge

Konzepte, die den Kundenkomfort beim Laden erhöhen sind technisch bereits ausgearbeitet - dazu gehört u.a. die Plug & Charge Funktionalität. Dabei werden, sobald ein Auto an den Ladepunkt angeschlossen ist, die Authentifizierungsdaten des Vertragsnehmers verschlüsselt zwischen Fahrzeug, Ladesäule und Backend ausgetauscht und der Autorisierungsprozess gestartet. Bei erfolgreicher Überprüfung beginnt der Ladevorgang – und schließlich wird auch der Bezahlvorgang über die hinterlegten Vertragsdaten abgewickelt.

Durch die Nutzung von Plug & Charge entfällt die manuelle Autorisierung mittels Zugangskarte oder App, da die Daten über ein Zertifikat im Fahrzeug hinterlegt und gespeichert sind. Der Ladevorgang startet umgehend nach dem Verbinden des Fahrzeugs mit der Ladesäule. Die Nutzung dieser Funktion wird zu einem hohen Komfortgewinn für den Kunden führen und die Akzeptanz der Elektromobilität erhöhen.

Eine Möglichkeit diese Funktion anzubieten, ist die Nutzung der ISO 15118. Die Funktion Plug & Charge ist ein Teil der Norm, die primär von der Automobil- und Energiewirtschaft entwickelt worden ist, um die Elektromobilität bestmöglich in die Energieinfrastrukturen einzubinden. Aktuell ist die Umsetzung der Norm bei Automobilherstellern in Arbeit, nur wenige Fahrzeuge unterstützen diese bereits. Die Interpretation der Norm bei der praktischen Umsetzung wirft einige bisher ungeklärte Fragestellungen auf, insbesondere mit Blick auf die Wahrung des bestehenden Wettbewerbs für alle Marktteilnehmer, die vor einem wünschenswerten flächendeckenden Rollout geklärt werden müssen.

Empfehlung

Die flächendeckende und interoperable Nutzung von Plug & Charge bedarf eines einheitlichen und sicheren Kommunikationsstandards, der fahrzeug- wie ladesäulenseitig verwendet wird. Die ISO 15118 stellt hierbei eine mögliche Lösung dar, deren Umsetzung jedoch nur unter Berücksichtigung der folgenden Aspekte sinnvoll ist:

1. Die Norm wird von der überwiegenden Mehrheit der Automobilherstellern (OEM) verbindlich genutzt und umgesetzt.
2. Transparenz über den Hochlauf von Elektrofahrzeugen mit ISO 15118 und deren jeweiligem Funktionsumfang.
3. Freie EMP-Wahl des Kunden bezüglich des Plug-&-Charge-Ladezertifikats beim Erwerb eines Elektroautos beim Automobilhersteller oder eines Vertragshändlers muss gewährleistet sein.
4. Einfache und kostenlose EMP-Wechselmöglichkeiten sowie die Hinterlegung mehrerer Zertifikate unterschiedlicher EMP für den Kunden - dies muss diskriminierungsfrei, jederzeit und nutzerfreundlich möglich sein.
5. Einfache und unkomplizierte Möglichkeit für den Kunden, trotz eines oder mehrerer Ladezertifikate im Fahrzeug (ISO 15118/ Plug & Charge) beim Ladevorgang ein anderes Authentifizierungsmittel (RFID Karte oder App) oder Ad-hoc-Laden zu nutzen.
6. Keine verpflichtende Ausstattung von Ladeinfrastruktur mit ISO 15118 zum aktuellen Zeitpunkt (Ladesäulenverordnung, Förderprogramme).

Für die Interoperabilität und zur sicheren Authentifizierung und Übermittlung von Daten bei Plug & Charge im Rahmen der ISO 15118 bedarf es eines zuverlässigen Public Key Infrastruktur Designs.

4.4 Ladefortschritt und Prognose

Die positive Kundenerfahrung sowie der Komfort beim Ladevorgang hängt maßgeblich von einer Transparenz bzgl. des Ladefortschritts (State of Charge) ab. In einer Vielzahl von Ladevorgängen, bspw. im Fall des Ladens Zuhause oder am Arbeitsplatz, muss in der Regel keine bestimmte Mindestenergiemenge für die nächste Fahrt nachgeladen werden. In einigen Ladesituationen wird die notwendige Wartezeit aber von der benötigten Energiemenge abhängen. Dies ist vor allem bei DC Schnellladevorgängen im öffentlich zugänglichen Bereich zu erwarten. In diesen Fällen ist eine Anzeige des Ladefortschritts sowie eine Prognose der Restladedauer an der Ladesäule sowie im EMP-Backend / App sinnvoll und notwendig. Da gerade die Ladegeschwindigkeiten bei einem hohen State of Charge von weiteren Parametern, wie z.B. der Außentemperatur, abhängen, wird allerdings keine sekundengenaue Prognose bis zur vollständigen Ladung zu erwarten sein. Die Information, wie lange an der jeweiligen Ladesäule geladen werden muss, um das nächste Ziel zu erreichen, ist eine zentrale Information für den Kunden. Aktuell muss der Fahrer dies selbst abschätzen. Um die Kundenakzeptanz zu erhöhen, müssen Kunden einfach auf diese elementaren Parameter zugreifen können bzw. diese angezeigt bekommen.

Zu Beginn der Ladung sowie im weiteren Verlauf des Ladevorgangs wird im Fahrzeugcontroller eine freie Restenergiemenge der Fahrzeugbatterie bestimmt. Diese Information ist zwingender Bestandteil der Berechnung für die Restladedauer bis 80 % oder 100 %. Da die Ladevorgänge gerade bei hohen State of Charge nicht mehr linear verlaufen, sind weitere Informationen für die Berechnung der Restladedauern notwendig. Hierzu sollte eine einfache Prognose bzw. eine Abschätzung mit allen Stakeholdern (auch Fahrzeugherstellern) entwickelt und veröffentlicht werden. Für den Austausch von State of Charge Daten besteht für DC Ladesäulen aktuell die Möglichkeit diese auszutauschen, für AC Ladestationen wäre dies mit der Implementierung der aktuellen Edition der ISO 15118 möglich, jedoch in der nächsten Edition der ISO 15118-20 nur noch optional. Dies gilt es zu vermeiden. Für eine vollständige Prognose werden aber weitere Parameter benötigt, die als neuer Standard erst entwickelt werden müssen.

Empfehlung

Um die Kundenakzeptanz für die Elektromobilität zu erhöhen, muss es der Ladeinfrastruktur möglich sein, den Ladefortschritt (State of Charge) und die Restladedauer anzuzeigen. Dies schließt auch das EMP-Backend / App ein. Durch die Informationsübermittlung zur Restenergiemenge der Fahrzeugbatterie sollte zu einer besseren Prognoseabschätzung für den Kunden beigetragen werden. Es ist daher im Sinne des Kunden, dass Ladepunktbetreiber und Mobilitätsdienstleister gemeinsam mit den Fahrzeugherstellern eine einfache Prognoseabschätzung durch den Austausch der notwendigen Daten entwickeln.

4.5 Intelligentes Lastmanagement (vom Fahrzeug bis zum Verteilnetz)

Mit dem Ausbau der Elektromobilität steigt auch die Zahl der installierten Ladeinfrastruktur. Dies kann verstärkt zu lokaler Belastung im Verteilnetz führen, die in der Regel von drei Faktoren abhängig ist: (1) der Anzahl der Elektrofahrzeuge, (2) der Ladekurve bzw. der Ladeleistung der Elektrofahrzeuge, (3) der Gleichzeitigkeit der Ladevorgänge im einzelnen Netzstrang vor Ort. Um einer hohen Belastung möglichst netzfreundlich und kosteneffizient entgegenzuwirken, kann intelligentes Lastmanagement maßgeblich dazu beitragen insbesondere private Ladeinfrastruktur schnell und effizient in das Stromnetz zu integrieren.

Die daraus resultierenden Vorteile umfassen:

- Intelligentes Lastmanagement begrenzt die Auswirkungen der durch Ladevorgänge verursachten, zusätzlichen Last im Verteilnetz.
- Überlastsituationen können vermieden werden.
- Intelligentes Lastmanagement eröffnet perspektivisch die Möglichkeit, stark fluktuierende erneuerbare Energien (PV, Wind) einzubinden.
- Kein Komfortverlust für den Nutzer, wenn die Ladezeit von seinen Vorgaben gesteuert wird.

Die Voraussetzung für eine netzfreundliche Steuerbarkeit bzw. ein intelligentes Lademanagement ist ein standardisierter Datenaustausch zwischen Fahrzeug, Ladeinfrastrukturbetreiber

und Verteilnetzbetreiber. Dabei werden vorrangig Informationen zur (1) benötigten Energiemenge und (2) der verlangten Leistung benötigt. Eine weitere Optimierung kann (3) mit der Information erfolgen, wann das Fahrzeug weiterbewegt wird. Weiterhin kann (4) mit Informationen zur Prognose des Fahrweges eine optimale Einbindung des Fahrzeuges in das Energienetz erreicht werden (bspw. eine Priorisierung verschiedener angeschlossener Fahrzeuge). Nicht nur die Energieversorgung, sondern bspw. auch die Logistikbranche hat hohes Interesse an den Daten aus den Fahrzeugen, um die Fahrzeuge bestmöglich in die Lieferprozesse einzubinden.

Den Marktteilnehmern der Elektromobilität (CPO, EMP, Roaming-Plattform, Verteilnetzbetreiber) fehlt für diesen Datenaustausch jedoch eine definierte Schnittstelle zum Energienetz. Diese muss so technologieoffen sein, dass zukünftige Innovationen im Lastmanagement nicht eingeschränkt werden. Die Verantwortlichkeit für die Aggregation von Energiebedarfsmengen aus den Reservierungen ist derzeit unklar.

Die AG 6 der Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität hat im April 2020 eine Roadmap zum intelligentem Lastmanagement veröffentlicht¹¹. Diese Roadmap berücksichtigt nicht ausreichend die Steuermöglichkeiten, die heute schon durch Ladepunktbetreiber möglich sind. Hier ist eine vertiefte Zusammenarbeit aller Akteure notwendig, um auch zeitnah eintretende Steuererfordernisse ermöglichen zu können.

Empfehlung

Die durch den Hochlauf der Elektromobilität steigenden Anforderungen für das Stromnetz, z.B. aufgrund einer möglichen Gleichzeitigkeit von Ladevorgängen, können durch intelligentes Lastmanagement insbesondere im Bereich der privaten Ladeinfrastruktur gesenkt werden. Hierdurch können Erneuerbare Energie künftig noch besser integriert, attraktive Ladetarife für Kunden entwickelt und Netzausbaukosten gesenkt werden. Die Voraussetzung für eine kundenfreundliche Steuerbarkeit ist ein Datenaustausch zwischen Fahrzeug und Ladeinfrastruktur bis hin zum Verteilnetz und die Implementierung eines entsprechenden, technologieunabhängigen Kommunikationsprotokolls, das mindestens den aktuellen Ladestand, die benötigte Energiemenge und die verlangte Ladeleistung übermittelt. Hierzu müssen tragfähige Konzepte durch alle Marktteilnehmer entwickelt und konsolidiert werden.

4.6 Überprüfung des Ladevorgangs (Eichrecht und Roaming)

Die Anforderungen des Eichrechts dienen im Wesentlichen dem Schutz des Verbrauchers vor einer Abrechnung auf Basis verfälschter Daten. Dabei müssen dem Nutzer nach Beendigung des Ladevorgangs alle nötigen Informationen bereitgestellt werden, um den Ladevorgang im Sinne des Eichrechts zu prüfen. Dies bedeutet in Konsequenz, dass die entsprechenden Informationen ebenfalls die gesamte Roaming-Kette entlang transportiert werden müssen. Dies ist

¹¹ <https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2020/04/NPM-AG-6-Schwerpunkt-Roadmap-Intelligentes-Lastmanagement-1.pdf>

bisher nicht der Fall. Die zu bereitzustellenden Informationen für den Nutzer betreffen hierbei zwei Datensätze.

Dies sind in einem **ersten Schritt** die POI-Daten in den jeweiligen Roaming-Schnittstellen (siehe Tabelle 1). Die POI-Daten dienen dazu, Standort und Ladelösungsdetails der Ladeinfrastruktur dem Nutzer bereitzustellen. Diesen POI-Daten muss eine Information zu der an der Ladestation angewandten Eichrechtslösung hinzugefügt werden. Ist die Lösung die „Transparenzsoftware“, muss auch der Public Key des jeweiligen Ladepunkts mitgesandt werden (siehe Tabelle 2). Da derzeit in Deutschland mehrere Roaming-Schnittstellen in Verwendung sind, ist eine einheitliche Änderung aller Roaming-Schnittstellen bzgl. der notwendigen Ergänzung des POI-Datensatzes zu empfehlen.

Wert	Inhalt
Ladestations-ID	ISO konforme eindeutige ID
Adresse	Straße, Nr., PLZ, Stadt, Land usw.
Geokoordinaten	Länge, Breite
Steckerdetails	Typ, MaxLeistung, Ampere, Volt, Kabel oder Stecker
Zugänglichkeit	Öffentlich, privat, Öffnungszeiten
Bezahloption	RFID, Remote, Ad-hoc, NFC
CPO Infos	CPO ID, Hotline
Teilweise: Tarif	Produkt oder Tarifdetails

Tabelle 1: Aktueller POI-Datensatz zusammengefasst

Wert	Inhalt
Eindeutige Angabe der angewandten Eichrechts-Methode der Ladestation (inklusive Version, Variante, Datenformat)	SAM Transparenzsoftware (Version, Variante, Datenformat) innogy NA = keine Eichrechts-Methode
Public Key des Ladepunkts (MUSS, wenn Transparenzsoftware)	Key
Eichrechtliche relevante Messgrößen	Zählerwert, Verbrauch, Zeitstempel, Zeitdauer

Tabelle 2: Notwendige Zusatzdaten für aktuellen POI-Datensatz, um Prüfung des Ladevorgangs im Sinne des Eichrechts zu ermöglichen

Im **zweiten Schritt** geht es darum, dem Nutzer alle nötigen Informationen über den Charge-Detail-Record (CDR) Datensatz zur Verfügung zu stellen, damit er die Messwerte seines Ladevorgangs prüfen kann. Der jetzige Datensatz enthält alle bisher zur Abrechnung notwendigen Informationen, die den Ladepunkt sowie den Nutzer eindeutig identifizieren (siehe Tabelle 3). Zur Prüfung im Sinne des Eichrechts sind einige weitere Daten (siehe Tabelle 4) über die Roaming-Schnittstellen zu übertragen.

Wert	Inhalt
LadevorgangID	CPO Session ID, EMP Session ID
Tarif	CPO-to- EMP: ProduktID oder Tarifdetails, CPO-to- EMP: Ladevorgangspreis final
LadestationsID	ISO konforme eindeutige ID der Station und des genutzten Steckers
Identifikation	Autorisierungstoken des Nutzers
Zeit	Zeitstempel Start und Stopp
Verbrauch	Strommenge (kWh), Zeitdauer ([h]:mm:ss)

Tabelle 3: Aktueller CDR-Datensatz zusammengefasst

Wert	Inhalt
Angewandte Eichrechts-Methode	SAM = SAM Modul TSW = Transparenzsoftware innogy Na = kein Eichrecht
Datenpaket für 2-n Ladevorgangsevents	Zählerwert, Zeitstempel, Nutzeridentifikation, EVSEID, Zählerstatus, Signatur, mindestens Start und Stopp

Tabelle 4: Zusätzlich benötigte CDR-Daten, um Prüfung des Ladevorgangs im Sinne des Eichrechts zu ermöglichen

Die einzelnen Details hängen von der genutzten eichrechtlichen Lösung ab. Aus diesen eichrechtlichen Anforderungen ergeben sich eine Vielzahl an Daten, die für einen Ladevorgang jetzt zusätzlich nachgehalten werden müssen. Für jedes relevante Messereignis muss ein Datenpaket erstellt und übertragen werden. Dies kann den CDR-Datensatz deutlich vergrößern. Die Archivierungspflichten liegen dabei beim CPO. Im Weiteren sind daher zwei Optionen als Lösung skizziert.

Lösungsoption A: Alle notwendigen Daten müssen stets über die gesamte Kette bis zum Endkunden übertragen werden.

Das heißt, alle zusätzlich notwendigen Daten und alle Messereignisse müssen in allen Roaming-Schnittstellen standardisiert und vollständig integriert werden und von EMP zu Endkunde in der Rechnung gleichartig und vollständig integriert werden. Dies hat einen hohen Implementierungsaufwand sowie entsprechende Speicherpflichten für alle angefallenen Datensätze seitens der Ladepunktbetreiber und EMP zur Folge bei voller Eichrechts- und Datenschutzkonformität. Innovationen in diesem Bereich würden einen Entwicklungsbedarf in der gesamten Datenkette bedeuten. Diese Lösungsoption erlaubt dem EMP souverän gegenüber dem Endkunden alle Daten zur Verfügung zu stellen, unabhängig von den Ladepunktbetreibern.

Lösungsoption B: Der Ladepunktbetreiber hält für jede Ladesitzung einen Messdatenbeleg mit den Datenpaketen vor, welche aufgrund der Konformitätsbewertung des betroffenen Ladestationsstyps gefordert ist. Diesen Messdatenbeleg und seine Datenpakete stellt der Ladepunktbetreiber automatisiert online bereit.

Das heißt, in den Roaming-Schnittstellen wird seitens des CPO zusätzlich ein Link zu dessen Webseite implementiert, der eindeutig mit dem Ladevorgang verknüpft ist. Der Endkunde kann langfristig die notwendigen Daten auf der Webseite des Ladepunktbetreibers aufrufen. Da zusätzlich nur eine URL und eine Signatur als Datensatz übertragen wird, ist der Implementierungsaufwand im Hinblick auf die Roaming-Schnittstellen gering. Die Speicherpflichten liegen für die Messdatensätze lediglich auf Seiten der Ladepunktbetreiber. Mögliche Innovationen müssen nicht in den Schnittstellen entwickelt werden. Der CPO ist jedoch frei, Innovationen zu entwickeln, solange die Eichrechtskonformität gewahrt bleibt.

Empfehlung

Die Anforderungen des Eichrechts dienen im Wesentlichen dem Schutz des Verbrauchers und somit des Nutzers der Ladeinfrastruktur. Diesem müssen alle notwendigen Informationen im Rahmen des Eichrechts zur Verfügung gestellt werden. Das bedeutet in Konsequenz, dass diese Informationen ebenfalls die gesamte Roaming-Kette entlang den eichrechtlichen Anforderungen entsprechend transportiert werden müssen.

Eine Anpassung aller Roaming-Schnittstellen ist mit Blick auf die Anforderungen des Eichrechts und den notwendigen Informationen, die dem Nutzer der Ladeinfrastruktur entsprechend zur Verfügung gestellt werden müssen, zu empfehlen.

Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternating Current – Wechselstrom
CCS	Combined Charging System (Ladestandard)
CDR	ChargeDetail-Record
CPO	Charge Point Operator – Ladepunktbetreiber
CSO	Charging Station Owner – Ladeinfrastruktureigentümer
DC	Direct Current – Gleichstrom
EMP / EMSP	E-Mobility Provider / E-Mobility Service Provider – Elektromobilitätsdienstleister
ENISA	European Network and Information Agency
EVSEID	Electric Vehicle Supply Equipment Identifier – ID zur eindeutigen Identifikation eines Ladepunkts durch den Ladepunktbetreiber
LF	Stromlieferant
LSV	Ladesäulenverordnung
NA	Not available – nicht verfügbar
NFC	Near Field Communication – Nahfeldkommunikation bzw. kabelloses Laden
NSP	Navigation Service Provider – Navigationsservice-Anbieter
POI-Daten	Point-of-Interest Daten
RFID	Radio-Frequency Identification - Technologie für Sender-Empfänger-Systeme zum automatischen und berührungslosen Identifizieren z.B. im Rahmen eines Ladevorgangs mit einer RFID-Ladekarte
ROP	Roaming Operator – Roaming-Plattform-Anbieter
SAM	Speicher- und Anzeigenmodul - Eichrechts-Methode, die den Anfangs- und Endzählerstand der jeweiligen Ladevorgänge über einen ausreichend langen Zeitraum lokal an der Ladestation dokumentiert und diese erfassten Messwerte auf Anfrage direkt an der Ladestation erneut anzeigt.
VNB	Verteilnetzbetreiber
URL	Uniform Resource Locator – eindeutig definierte Adresse zum Abrufen einer Position bzw. Datei auf einem Server

Annex I: Definition der Ladeinfrastruktur-Markttrollen

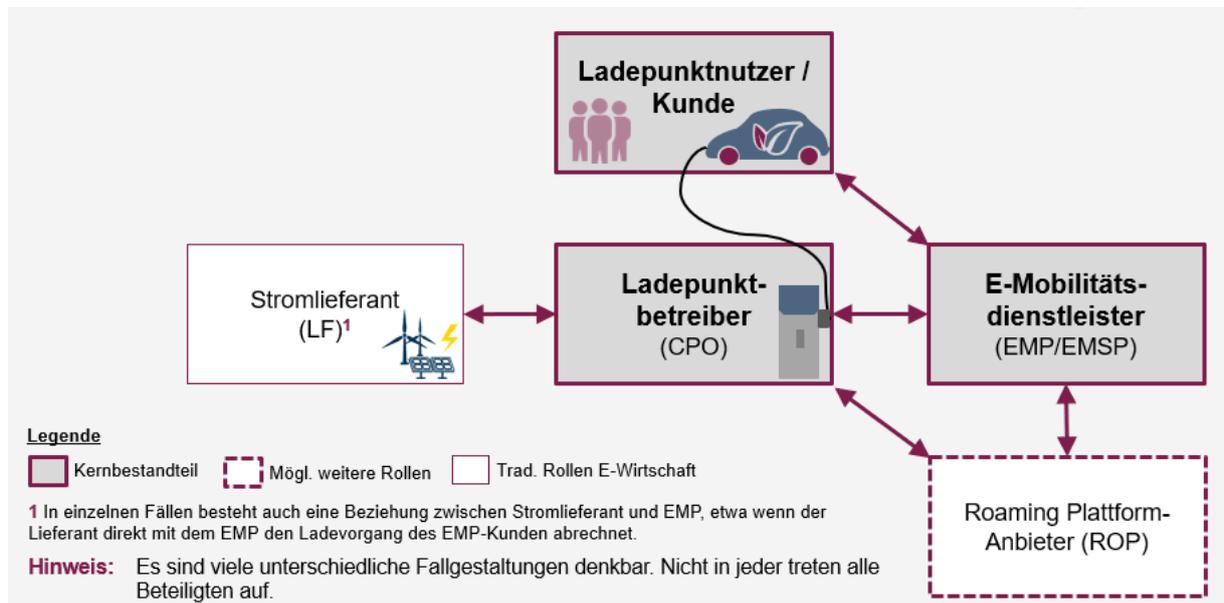


Abbildung 1: Übersicht der Markttrollen

Definitionen der Ladeinfrastruktur-Markttrollen

Der Ladepunktbetreiber

(CPO: Charge Point Operator) ist verantwortlich für den operativen Betrieb von Ladepunkten inkl. der Anbindung an ein IT-Backend (ggf. zugleich Eigentümer). Nach Ladesäulenverordnung (LSV) ist CPO, wer unter Berücksichtigung der rechtlichen, wirtschaftlichen und tatsächlichen Umstände bestimmenden Einfluss auf den Betrieb eines Ladepunkts ausübt. Der CPO ist Letztverbraucher¹² im Sinne des EnWG und in der Regel sowohl Messgeräteverwender als auch Messwertverwender im Sinne des Mess- und Eichrechts.

Aufgaben:

- Technisch sicherer Betrieb der Ladeinfrastruktur
- Ggf. Planung und Errichtung von Ladesäulen
- Technische und rechtliche Meldungen gegenüber den Behörden
- Ermöglicht dem EMP technisch und wirtschaftlich (via Vertrag) den Zugang zu Ladepunkten für dessen Kunden / Ladepunktnutzer
- Erhebt Daten über Ladevorgang und übermittelt sie dem EMP (ggf. über Roaming-Plattform) zur Abrechnung gegenüber dessen Kunden
- Bepreisung/Abrechnung der Zugangsnutzung gegenüber EMP

¹² In einzelnen Fällen besteht auch eine Beziehung zwischen Stromlieferant und EMP, etwa wenn der Lieferant direkt mit dem EMP den Ladevorgang des EMP-Kunden abrechnet.

- Stellt technische Infrastruktur für Betrieb einer Direct-Pay-Lösung sicher und beauftragt EMP mit Umsetzung des Direct-Pay-Angebots
- Verantwortlich für Einhaltung der technischen/eichrechtlichen Vorschriften
- Stellt Messwerte Dritten zur Abrechnung von Ladevorgängen zur Verfügung (CPO als Messwertverwender)
- Stellt POI-Daten Dritten (z.B. Navigationsservice-Anbieter (NSP)) zur Verfügung

Elektromobilitätsdienstleister

(EMP: E-Mobility Provider, auch EMSP: E-Mobility Service Provider) bietet Kunden über einen Vertrag und der Ausgabe von Autorisierungsmedien (bspw. RFID-Ladekarte, App oder Plug-&-Charge-Lösung und die in der LSV zugelassenen Medien für ad-hoc-Laden) Zugang zur Ladefunkinfrastruktur eines oder mehrerer Ladepunktbetreiber an, um dort Elektrofahrzeuge zu laden. Endkundenpreise für Ladevorgänge werden zwischen Fahrzeugnutzer und EMP vereinbart. Der EMP ist Messwertverwender im Sinne des Mess- und Eichrechts.

Aufgaben:

- Wirtschaftlich organisatorische Bereitstellung des Zugangs für Fahrzeugnutzer an Ladepunkten (Vertrag)
- Bereitstellung von Zugangsmedien und zusätzlichen Dienstleistungen für den Kunden
- Bepreisung/Abrechnung gegenüber dem Kunden / Ladepunktnutzer
- Ist verantwortlich gegenüber dem Kunden / Ladepunktnutzer für die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften (z.B. Preisangabenverordnung, Mess- und Eichrecht)

Der Ladepunktnutzer / Kunde nutzt E-Fahrzeuge und Ladepunkte. Er erhält via Direct Pay oder durch einen Vertrag mit mindestens einem EMP Zugang zu Ladepunkten. Der geschlossene Vertrag mit dem EMP kann weitere Dienstleistungen beinhalten.

Lieferant (LF) ist der Stromlieferant, der den Strom für den Ladepunkt liefert. LF und CPO können dieselben Organisationen sein.

Der Verteilernetzbetreiber (VNB) ist für den Betrieb des Netzes zuständig, an das der Ladepunkt in aller Regel angeschlossen ist. Er stellt den Netzanschluss für den Ladepunkt bereit und gewährleistet die Anschlussnutzung durch den Letztverbraucher (CPO).

Der Roaming-Plattform Anbieter (ROP auch Roaming Operator) betreibt eine Roaming-Plattform, die CPO und EMP und Navigationsservice-Anbieter (NSP) miteinander vernetzt. Über die Roaming-Plattform werden den Vertragsparteien die für die Abrechnung des CPO gegenüber dem EMP notwendigen Daten des jeweiligen Ladevorgangs zur Verfügung gestellt.

Der Ladeinfrastruktureigentümer (CSO: Charging Station Owner) ist der Eigentümer des Ladeinfrastruktur. Dieser muss nicht zwingend der operative Betreiber der Ladeinfrastruktur sein.

Weitere Hinweise

Zu juristischen und vertraglichen Aspekten

- Verschiedene Rollen können in einer natürlichen oder juristischen Person zusammenfallen. So können beispielsweise der EMP, LF und CPO identisch sein. Der CPO kann zugleich Eigentümer der Ladeinfrastruktur oder vom Eigentümer beauftragt sein.
- Die vertraglichen Beziehungen richten sich nach dem jeweiligen Einzelfall.
- Der durch den Kunden / Ladepunktnutzer am Ladepunkt bezogene Strom wird auch als Fahrstrom bezeichnet. Nach dem EnWG handelt es sich dabei nicht um Letztverbrauch, sondern um die E-Mobilitätsdienstleistung (vgl. EnWG § 3 Nr. 25).

Zur Organisation und Betreuung eines Ladepunkts bzw. Ladeinfrastruktur:

- An einem Ladepunkt können mehrere EMP gleichzeitig ihr Fahrstromangebot anbieten. Die Organisation der gleichzeitigen Angebote wird durch den CPO geregelt.
- I.d.R. wird der Betrieb, die Organisation und die zur Verfügungstellung der Abrechnungsdaten durch den CPO über das CPO-Backend administriert. Der Datenaustausch zwischen CPO und EMP verläuft entweder direkt zwischen CPO und EMP oder über eine Roaming-Plattform.

Zum Verständnis von Roaming-Plattformen:

- Ein Ladepunkt kann gleichzeitig an mehreren Roaming-Plattformen angeschlossen sein. Die Priorisierung, über welchen ROP die Abwicklung einzelner Ladevorgänge erfolgt, obliegt dem EMP und ist durch den CPO zu organisieren.
- In der Regel ist ein CPO und ein EMP an eine Roaming-Plattform angeschlossen. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Alternativ zu ROP kann auch eine direkte Vernetzung zwischen CPO-Backends erfolgen. Dabei übernehmen die CPO-Backends die ROP-Funktion.

Definitionen rund um Ladeinfrastruktur

Ladeinfrastruktur	Ladeinfrastruktur ist die Gesamtheit der Ladeeinrichtungen. Dazu zählt neben der Ladestation bzw. der Ladesäule/Wallbox auch die Trafostation, Kabelanlagen und sonstige technische Nebeneinrichtungen.
Ladestation	Eine Ladestation kann aus einer oder mehrerer Ladesäulen/Wallboxen bestehen (sogenannte „Ladehubs“) und sind zum Aufladen von Elektromobilen geeignet und bestimmt.
Ladesäule	Eine Ladesäule hat eine oder mehrere Ladepunkte, an denen wiederum mehrere Konnektoren angeschlossen sein können.

Wallbox	Eine Wallbox ist eine Ladesäule, die primär für den Innenbereich (private Garage, Tiefgarage, etc.) geeignet ist und an der Wand montiert wird. I.d.R. verfügt sie über einen oder mehrere AC-Ladepunkte.
Ladepunkt	Ein Ladepunkt (LP) ist nach Ladesäulenverordnung (LSV) eine Einrichtung, die zum Aufladen von Elektromobilen geeignet und bestimmt ist und an der zur gleichen Zeit nur ein Elektromobil aufgeladen werden kann. I.d.R. hat eine Ladesäule zwei Ladepunkte.
Konnektor	Pro Ladepunkt kann es mehrere Konnektoren geben (z.B. im Fall des DC-Ladens für CCS-Stecker und CHAdeMO-Stecker), die jedoch in der Regel nicht gleichzeitig genutzt werden können und somit trotz mehrerer Konnektoren dieser Ladepunkt nur als einer zu zählen ist.

Tabelle 5: Definitionen rund um Ladeinfrastruktur

Ansprechpartnerin

Amelie Thürmer
Geschäftsbereich Energienetze, Regulierung
und Mobilität
Telefon: +49 30 300199-1119
amelie.thuermer@bdew.de