

Das IT-Backend der SNH als Plattformlösung für die Elektromobilität

Jan Voelkel

Innovationsmanagement

Stromnetz Hamburg GmbH

D-22177 Hamburg, Bramfelder Chaussee 130

E-Mail: jan.voelkel@stromnetz-hamburg.de

Kurzfassung—Konnektivität ist die Basis für die Mobilität der Zukunft. Maximale Vernetzung aufgrund der Digitalisierung schafft neue Mobilitätskonzepte mit neuen Akteuren und Angeboten. Die Vision eines autonomen Systems mit fließenden Übergängen in den Feldern ÖPNV, Parken und Ladeinfrastruktur erfordert das stabile Zusammenspiel und damit eine maximale Vernetzung aller Beteiligten. Das SNH-IT-Backend verfolgt exakt dieses Ziel und wird damit zum Enabler der modernen Mobilität – insbesondere im urbanen Umfeld von Hamburg.

Stichworte—Vernetzung, Strommarkt, Transparenz, Lastmanagement

ABKÜRZUNGEN

CPO	Charge Point Operator
DL	Dienstleister
DP	Direct Pay
EMP	Elektromobilitätsprovider
EP	Energy Provider
FHH	Freie und Hansestadt Hamburg
SNH	Stromnetz Hamburg GmbH
VNB	Verteilnetzbetreiber

I. DER STROMMARKT UND DIE ROLLE DER SNH

Mit Blick in die nahe Vergangenheit ist der Stromsektor mit der Energiewende erstmals in einer Umbruchphase hin zur dezentralen Erzeugung. Die Elektromobilität und sich verändernde Mobilität sind elementarer Bestandteil der Digitalisierung und fordern den noch nahezu autarken Strombereich nun zur Sektorkopplung: die klassische Energiewirtschaft wird es auf lange Sicht nicht mehr geben – die moderne Energiewirtschaft birgt konkurrierende Geschäfte und erfordert Synergie mit u. a. den Sektoren Gas (Wasserstoffeinspeisung), Verkehr (neue Mobilitätskonzepte), Automobilindustrie (intelligente Fahrzeuge [ISO 15118] und Ladestromprodukte). Fester Anker und Stabilisator wird jedoch der örtliche Netzbetreiber bleiben. Nur mit einem modernen, intelligenten Stromnetz ist sichergestellt, dass die Bedürfnisse der unterschiedlichen neuen Akteure in dem sich gerade entwickelnden Markt abgedeckt werden können.

Die Stromnetz Hamburg GmbH (SNH) ist Verteilnetzbetreiberin und kommunales Unternehmen der Freien und Hansestadt Hamburg (FHH). SNH positioniert sich als aktive Akteurin im Bereich der Digitalisierung in Hamburg, um auf die zukünftigen Anforderungen vorbereitet zu sein und

einwirken zu können. Mit dem entwickelten SNH-IT-Backend schafft SNH eine Plattform, um eine intelligente Vernetzung von neuen Marktakteuren zu realisieren.

II. ELEKTROMOBILITÄT: ENTWICKLUNG UND ROLLE DER SNH

Der Wandel vom Verbrennungsmotor hin zum Elektromotor kommt somit passend, um Mobilität als Ganzes neu zu gestalten. Stromproduktangebote und die Nachfrage nach Lademöglichkeiten schaffen neue Rollen, u. a. die des Ladesäulenbetreibers, des Navigationsdienstleisters, des Elektromobilitätsanbieters und diverse Dienstleister, die sich entlang der Wertschöpfung von der Standortplanung bis hin zur Abrechnung des Ladevorgangs eines Elektromobilitätsnutzers etablieren.

SNH sieht sich hier in einer ähnlichen Verantwortung und Rolle wie in Ihrer Kernfunktion als Verteilnetzbetreiberin: sie wirkt als Enabler, nur diesmal ist es nicht das Stromnetz, sondern eine umfangreiche IT-Plattform, welche sämtlichen Gewerken die Möglichkeit bietet in (Inter-)Aktion zu treten.

III. WIE ERMÖGLICHE ICH EINFACHES LADEN: VOM ADHOC ZUGANG ZUR MAXIMALEN VERNETZUNG

Zur Entstehung: Die Rolle des Ladesäulenbetreibers führt die SNH im Auftrag der FHH aus, um eine bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur in Hamburg zu schaffen, welche jedem E-Fahrzeugnutzer jederzeit das Laden seines Fahrzeuges ermöglicht. Das Direct-Pay-System ermöglicht den Zugang z. B. per App. Schnell ist festzustellen, dass die lokale Initiative nicht ausreicht, um das Ziel „einfacher Zugang für den Kunden“ tatsächlich barrierefrei zu realisieren. SNH ist somit kein reiner Ladesäulen- und Backendbetreiber, welcher eine Gesamtlösung für den Betrieb von Ladeeinrichtungen anbietet, sondern agiert zudem als Roaming-Plattform, welche eine maximale Vernetzung mit jeglichen Marktakteuren bietet, sodass Elektromobilitätsnutzer auch zu Ihren vertraglich geregelten Konditionen laden können.

Das Roaming wird nicht nur mit den in Deutschland gängigen Akteuren subject und e-clearing.net realisiert. Auch über die Landesgrenze hinaus ist eine Vernetzung mit Roaminganbietern, wie z.B. mit E.ON (Dänemark), Enio (Österreich), M-RAE (Niederlande) und GIREVE (Frankreich), fest in der Umsetzung bzw. geplant.

IV. DAS SNH-IT-BACKEND IM FOKUS

A. Rollen der Elektromobilität, die im Backend abgebildet sind:

- Ladesäulenbetreiber (CPO): In der Regel sowohl Eigentümer von Ladeeinrichtungen als auch verantwortlich für deren operativen Betrieb inkl. der Anbindung an ein IT-Backend.
- Elektromobilitätsanbieter (EMP): Ein Dienstleister, der Nutzern über einen Vertrag und die Ausgabe von Autorisierungsmedien Zugang zu Ladeeinrichtungen verschafft, um dort Elektrofahrzeuge zu laden.
- Stromlieferant (EP): Lieferant elektrischer Energie an der Ladeeinrichtung.
- Navigationsdienstleister (NSP): Ein NSP sammelt und aggregiert u. a. Daten unterschiedlicher Points-of-Interest (POI-Daten) und bereitet diese auf, um sie Endnutzern oder Unternehmen zur Verfügung zu stellen. Ein NSP kann z. B. Anbieter für (Online-) Geodatendienste sowie Navigationsprogramme sein.
- Nutzer: Person, die auf der Grundlage einer vertraglichen Regelung mit einem EMP berechtigt ist, ein Elektrofahrzeug an den Ladeeinrichtungen zu laden.
- Plattformen: Roaming-Plattformen umfassen jeweils einen zentralen Datenspeicher, Kommunikations-Schnittstellen sowie Möglichkeiten zur Verarbeitung unterschiedlichster Daten. Die Plattformen fungieren als Datenspeicher und –drehscheibe und als Datensender.
- Netzwerkpartner: Jeweils auf vertraglicher Basis an die Plattform der SNH angeschlossene Marktakteure, die Mitglieder einer anderen Plattform sind.
- Abrechnungsdienstleister: Abrechnungsdienstleister erhalten die Ladedaten von einem CPO/EP oder von einem EMP, um die entsprechenden Abrechnungen – ggü. dem Marktpartner oder dem Endkunden – durchzuführen.
- Direct Pay DL (DP DL): Der DP DL ermöglicht für den Ladesäulenbetreiber das punktuelle Aufladen.
- Weitere Rollen: Neben den genannten Akteuren gibt es weitere, z. B. den Service Provider und diverse Hersteller, die Zugriff auf die Ladeinfrastruktur zur Wartung / Inbetriebnahme und Instandhaltung der Ladeeinrichtungen benötigen.

B. Funktionalitäten

Die Funktionalität des Backends lässt sich zusammenfassen in der intelligenten Verknüpfung von Infrastruktur und deren Überwachung, Vernetzung und letztendlich der Nutzung aus mannigfaltigen Gründen.

Das SNH-IT-Backend ist somit eine Plattformlösung für sämtliche Funktionalitäten rund um das Thema (Elektro-) Mobilität. Hierunter fallen klassische Funktionen wie:

- Das Verwalten von Ladeinfrastruktur, Ladekarten, Ladevorgängen
- Das Steuern und Monitoren von Ladeinfrastruktur
- Abrechnungsmodelle für unterschiedliche Anwendungsfälle

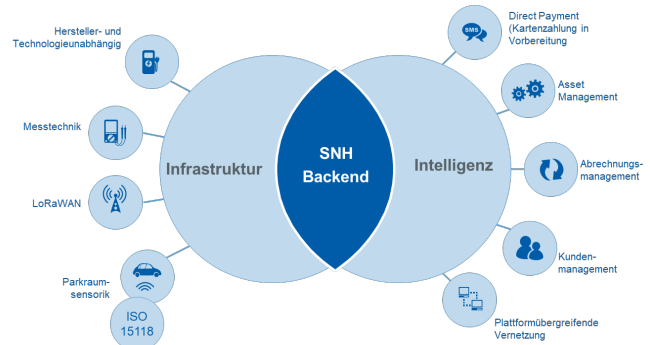


Abbildung 1: Funktionsumfang des SNH Backends.

Aber auch die moderne Authentifizierung durch Nutzer wird durch intelligente Vernetzung mit EMP realisiert:

- Spontan-Zugang: Direct-Pay-System, Direktbezahlverfahren oder punktuelles Aufladen bezeichnet den Spontanzugang mit Abrechnung eines Nutzers zur Ladeeinrichtung, ohne dass es eines vorherigen Vertragsabschlusses bedarf. Als Bezahlkanal für das punktuelle Aufladen kann z. B. der in der aktuellen Ladesäulenverordnung geforderte webbasierte Zugang fungieren.
- Live Authentication: Bei einer Echtzeit-Authentifizierung werden die Authentifizierungsdaten eines Nutzers an das IT-Backend eines Dritten zur Überprüfung übermittelt. Die Freigabe der Authentifizierungsdaten erfolgt durch dessen Bestätigung, so dass der jeweilige CPO den Ladevorgang freigeben kann.
- Remote-Befehl: Starten und Beenden eines Ladevorgangs durch einen CPO oder Freigabe durch externe Applikationen zur Steuerung von Ladevorgängen über das Backend.

Auch das Zusammenspiel zwischen VNB und CPO lässt sich über diese Plattform darstellen.

Das IT-System beinhaltet eine dynamische Lastanalyse des Verteilnetzes zur Umsetzung eines Lastmanagementkonzepts nach Vorgabe des VNB. Über eine standardisierte Schnittstelle können minutengenaue Vorgaben des VNB über maximale Stromwerte an Netzübergabepunkten an die Systeme der Betreiber der Ladeinfrastrukturen übermittelt werden. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass stets ein netzdienliches Laden erfolgt und in allen Anwendungsfällen eine steuerbare Ladeinfrastruktur installiert werden kann.

In ähnlicher Form schafft das intelligente Netz- und Ladeinfrastrukturmanagement (iNLM) eine Lösung für Areale Netze, den ÖPNV und Quartiere. Hier wird der Strom für den Betrieb der Ladeinfrastruktur in der Regel aus dem vorgelagerten Mittelspannungs-Verteilnetz mit einer maximalen Übergabeleistung bezogen.

Das iNLM ermöglicht so:

- die optimale Verteilung der Leistung
- eine Automatisierte Überwachung der Lastverhältnisse: Die aktuelle Ladeleistung aller Ladepunkte darf die maximale Übergabeleistung am Einspeisepunkt zu keinem Zeitpunkt überschreiten

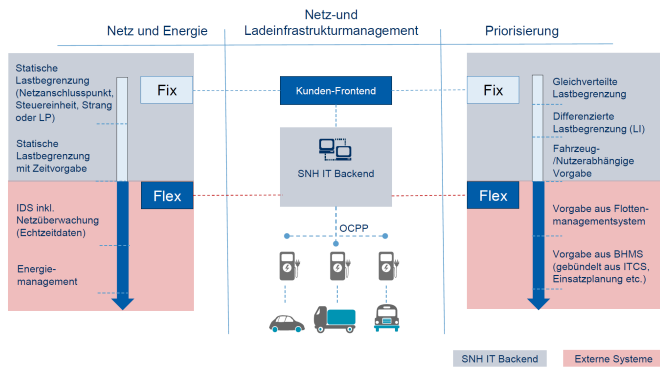


Abbildung 2: Prinzipbild: Netz- und Ladeinfrastrukturmanagement.

- eine Betriebstechnische Überwachung und Leistungsverteilung: Vermeidung von punktuellen Überlastungen von Betriebsmitteln, wie Kabel und Transformatoren

V. STANDARDISIERUNG UND TRANSPARENZ

Standardisierung ist Voraussetzung für eine durchgängige Interoperabilität der verschiedenen an der Elektromobilität beteiligten Akteure. Aus Sicht des Nutzers sorgt dies für eine uneingeschränkte, komfortable und sichere Nutzbarkeit der Ladeeinrichtungen – unabhängig von seinem aktuellen Aufenthaltsort. Die EU-Richtlinie 2014 / 94 / EU fordert für die Festlegung der Preise, dass diese angemessen, einfach und eindeutig vergleichbar, transparent und nicht diskriminierend sind.

Um wettbewerbsfähig, aber vor allem agil am Markt zu sein, wirkt SNH in diversen Gremien proaktiv an der Gestaltung von Normen und Standards mit. So wird beispielsweise kontinuierlich die Kommunikation zwischen dem Backend und den Ladeeinrichtungen konkretisiert. Die Schnittstellenvielfalt in der Kommunikation mit Akteuren am Markt sorgt aktuell noch für enorme Pflegeaufwände. Hier unterstützt SNH den europäischen Ansatz „Festlegung auf das Open Charge Point Interface (OCPI) Protokoll als Standard“ eine Bereinigung zu realisieren.

Auch in der Kommunikation mit den in Abb. 1 gezeigten Hardwarekomponenten abseits der Ladeinfrastruktur verfolgt SNH den Ansatz, Standardprotokolle aus der Leittechnik bzw. aus der Sensorik zu verwenden.

VI. WEITERENTWICKLUNG DES FUNKTIONSUMFANGS

Die Anforderungen an die Plattformlösung werden mit der fortschreitenden Konnektivität in den angrenzenden Sektoren nicht weniger. Aus diesem Grund wird das SNH-IT-Backend kurzfristig in folgenden Bereichen ebenfalls eine Lösung anbieten:

- **Parkplatzmanagement:** Durch sensorgesteuertes Parkplatzmanagement soll der Parksuchverkehr reduziert werden. Dies betrifft vorerst die Ladeinfrastrukturparkplätze. Da der Parksuchverkehr jedoch in einer Metropole wie Hamburg einen großen Teil des fließenden Gesamtverkehrs ausmacht, wird die Anwendung ebenfalls für große Parkflächen entwickelt.

- **ISO 15118:** Eine weitere Vereinfachung des Ladens von Elektrofahrzeugen durch Nutzung des neuen Kommunikationsstandards ISO 15118, bei dem die „Authentifizierung“ direkt über das Fahrzeug erfolgt. Damit sind dann auch Apps und Ladekarten überflüssig.
- **Netzdienlichkeit:** Einen Beitrag zur Netzstabilität und Netzstützung können Elektrofahrzeuge liefern, indem der Netzbetreiber das am öffentlichen Versorgungsnetz angeschlossene Elektrofahrzeug kennt und im kritischen Falle eine Lastreduktion vornehmen kann.
- **Carsharing und Flottenlösung:** Insbesondere im Gewerbebereich und auch in Quartieren ergibt sich eine Synergie zwischen Carsharing und Elektromobilität. Die Elektromobilität stützt das umweltfreundliche Image, welches das Carsharing ebenfalls auszeichnet, sofern die Fahrzeuge durch Ökostrom versorgt werden. Auch für Unternehmensflotten passen die Konzepte oft gut in die ganzheitliche Unternehmensstrategie. Hier schafft die Plattform eine intelligente Verknüpfung der in diesem Zusammenhang entstehenden Use-Cases, Mitarbeiterladen, Zuhause laden, Abrechnung und wiederum die Öffnung nach außen – zur öffentlichen Ladeinfrastruktur.
- **Last- und Lademanagement:** wie die Abb. 2 bereits aufzeigt, erfordert die fortschreitende Umrüstung diverser Flotten von u. a. Logistik-Unternehmen oder Busbetreibern unterschiedliche intelligente Algorithmen, welche die Netzkapazität, das eigene Betriebshofmanagementsystem sowie weitere Infos aus den Fahrzeugen (ISO 15118) berücksichtigt.

Die aufgeführten Weiterentwicklungen verdeutlichen, dass eine Betrachtung und damit auch IT-seitige Abbildung nur im gesamten Kontext Sinn ergibt. Sicher ist auch, dass es nicht dabei bleiben wird. Eine schnelle Reaktion auf neue Anforderungen ist erforderlich, um als Plattform erfolgreich bestehen zu können.

VII. AUSBLICK

Der Markt für Elektromobilität steht nach wie vor am Anfang. Allerdings wird dieser immer dynamischer. Selbstverständnis im Umgang mit Mobilität wird insbesondere die Automobilindustrie zu spüren bekommen. Verkehrsteilnehmer werden künftig nach noch mehr Durchgängigkeit und intermodalen Konzepten verlangen. Das wird die Vielfalt an Dienstleistungen rund um das vernetzte Fahren und das intelligente Parken und Laden weiter erhöhen. Weitere Akteure werden sich am Markt etablieren und deren Konzepte müssen sich ebenfalls über die Plattformlösung der SNH abbilden lassen.

Die Trends „Elektromobilität“, „Smart Grid“ und auch „IoT“ sind geprägt von Kooperationen. Auch SNH setzt hierbei auf Kooperationspartner, um gemeinsam innovative Konzepte und IT-Lösungen voranzutreiben und davon zu profitieren. Offene Schnittstellen und maximale Vernetzung mit Akteuren entlang der gesamten Wertschöpfungskette sind die Schlüsselfaktoren im sich wandelnden Geschäftsumfeld.

Wenn die gesetzlichen Rahmenbedingungen geschaffen sind und die Akzeptanz in der Bevölkerung für den Wandel vorhan-

den ist – dann wird der Umbruch eine nicht abzuschätzende Eigendynamik entwickeln. Die SNH-IT-Plattform hat das Ziel auch dann als Schlüsselfunktion zu agieren.

LITERATUR

- [1] Partnervertrag Stromnetz Hamburg GmbH, Version 1, [Online]. Verfügbar: <https://www.e-charging-hamburg.de/> [letzter Zugriff am: 27.08.2019].
- [2] Plattformvertrag Stromnetz Hamburg GmbH, Version 1, [Online]. Verfügbar: <https://www.e-charging-hamburg.de/> [letzter Zugriff am: 27.08.2019].
- [3] Projekt evRoaming4eu, [Online]. Verfügbar: <https://www.evroaming4.eu/> [letzter Zugriff am: 27.08.2019].
- [4] Produktportfolio Stromnetz Hamburg GmbH, [Online]. Verfügbar: <https://www.stromnetz-hamburg.de/ueber-uns/innovationen/e-mobility/> [letzter Zugriff am: 27.08.2019].
- [5] Projekt ELBE, [Online]. Verfügbar: <https://www.ifbhh.de/programme/immobilienwirtschaft/infrastruktur-ausbauen-immo/infrastruktur-ausbauen-gu/elbe-electrify-buildings-for-eps> [letzter Zugriff am: 27.08.2019].