

Projekt HansE: E-Ladeinfrastruktur in der Metropolregion Hamburg



Konzept und Handlungsleitfaden



Vorbemerkung

Kaum ein anderes Thema weist derzeit eine solch hohe Dynamik auf, wie die vielfältigen gesellschaftlichen Veränderungsprozesse in der Mobilität. Digitalisierung, Elektrifizierung und Automatisierung des Verkehrs führen zu tiefgreifenden Veränderungen, die sowohl die Zentren und Ballungsräume, aber auch die sie umgebenden Metropolregionen mit großer Wucht erfassen.

Die Regional-, Stadt- und Raumplanung sind seit jeher ein Seismograph gesellschaftlicher Veränderung, sie sind Spiegelbild laufender Entwicklungsprozesse und ein wichtiger (Im-) Pulsgeber für die Weiterentwicklung von Infrastrukturen und räumlichen Potenzialen. So steht die Planungsinstanzen in Städten, Gemeinden, Kreisen und Landkreisen immer wieder auch vor der Herausforderung, mit aktuellen politischen Prioritäten abgewogen und reflektiert umzugehen. Die Loslösung von tradierten Sektoren spielt hierbei ebenso wie konzeptionelle Synergien durch Sektorkopplung und digitale Vernetzung eine besondere Rolle.

Elektromobilität wird in diesem Kontext als wichtiger Lösungsbeitrag diskutiert, hat aber bislang die in sie gesetzten hohen Erwartungen nicht erfüllen können. Wenngleich konzeptionelle Vielfalt, Alltagstauglichkeit und Produktreife deutlich zugenommen haben, hat sich eine breit angelegte Nachfrage nach Elektrofahrzeugen bislang weder im gewerblichen Sektor noch bei Privathaushalten eingestellt. Als ursächlich hierfür werden oftmals die immer noch (zu) hohen Beschaffungskosten und die nicht ausreichende Verfügbarkeit öffentlich zugänglicher Ladestationen ausgemacht.

Mit dem vorliegenden Projekt „HansE“ hat sich der Metropolregion Hamburg erstmals die Chance geboten, in einem systematischen und strukturiert angelegten Verfahren an der wissenschaftlichen Entwicklung einer Methodik zum kriteriengestützten Aufbau von Ladeinfrastruktur (LI) für Elektrofahrzeuge aktiv mitzuwirken. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse sollen nun nicht länger nur den Projektbeteiligten vorbehalten bleiben, sondern in einen Diskussionsprozess darüber münden, wie man die entwickelte Methodik bestmöglich umsetzt, um hierdurch das berüchtigte Henne-Ei-Problem bei der richtigen Schrittfolge zwischen dem sukzessive steigenden E-Anteils am Verkehrsaufkommen und dem LI-Aufbau zu überwinden.

Die mit „HansE“ gewonnenen Erkenntnisse sind in diesem Leitfaden zusammengefasst. Sie können eine methodische Hilfestellung bieten, wenngleich das entwickelte Instrumentarium beispielsweise nicht beantwortet, wie viel Ladeinfrastruktur zu welchem Zeitpunkt benötigt wird und welche Einzelflächen geeigneter zum LI-Aufbau sind als andere.

Und so ist es durchaus gut, dass wir wissen, was wir nicht wissen. Noch besser aber ist, dass dank „HansE“ viele Wissenslücken durch qualifizierte Information und stringentes Vorgehen geschlossen werden können.

Jakob Richter

Leiter der Geschäftsstelle
der Metropolregion Hamburg

Peter Lindlahr

Gesamtkoordinierung Elektromobilität
Projektleiter HansE

Das Projekt HansE: Aufbau einer auf Verkehrsströme abgestimmten Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in der Metropolregion Hamburg

Es ist unbestritten, dass eine gut positionierte, auf Verkehrsströme abgestimmte und bedienungsfreundlich konzipierte Ladeinfrastruktur wichtige Anreize für den Umstieg auf Elektromobilität setzen kann. Um deshalb einen möglichst systematischen Ladeinfrastrukturaufbau zu ermöglichen, haben die Projektpartner Uniper Technologies GmbH (im Auftrag der E.ON SE), Landkreis Harburg, hySOLUTIONS GmbH und RWTH Aachen University gemeinsam mit der Geschäftsstelle der Metropolregion Hamburg das Projekt „HansE“ initiiert, das im September 2018 zum Abschluss kommt.

Wesentlicher Inhalt des Vorhabens war die Erarbeitung und Validierung eines wissenschaftlichen Modells für Normal- und Schnellladen (STELLA) durch das Institut für Städtebau der RWTH Aachen und dessen anschließende Umsetzung im Umfang von 50 neu errichteten Ladepunkten im gesamten Gebiet der MRH (außerhalb von Hamburg).

Konzeptionelles Vermächtnis von „HansE“ ist u.a. dieser Leitfaden für den weiteren Ausbau öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur nach Projektende.

Das Gesamtprojekt hatte eine Laufzeit von drei Jahren und 9 Monaten ab 1/2015 und ein Volumen von rd. 3,4 Mio. Euro. Es wurde mit rd. 1,8 Mio. Euro vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) gefördert.

Logik und Struktur des Projekts

Über die Geschäftsstelle der Metropolregion Hamburg wurden die Kommunen und Gebietskörperschaften sowie lokale Energieversorgungsunternehmen eingebunden. Hierbei wurden zugleich auch Daten zu bestehender Ladeinfrastruktur ermittelt sowie Informationen über laufende oder bevorstehende Planungen eingeholt. Es konnten erste Anforderungen aus der Praxis generiert werden.

Im Gegenzug partizipierten die Kommunen und Gebietskörperschaften von den Ergebnissen der stufenweise vollzogenen Modellentwicklung. Das von der RWTH Aachen University entwickelte Modell unterschied die gebietsbezogene Eignung für den Aufbau von Ladeinfrastruktur im Sinne eines als Heatmap konzipierten räumlichen Rasters (dunkelgrüne, grüne, hellgrüne Kacheln), das die Qualifizierung der gebietsbezogenen Zellen beschreibt.

Diese differenzierte Information wurde den Kommunen und Gebietskörperschaften zur Verfügung gestellt. Diese konnten dann eigenes Interesse bekunden, hier jeweils Ladeinfrastruktur selber (oftmals mit ihrem eigenen Stadtwerk) oder mit einem weiteren externen Standortpartner aufzubauen. Aus dem Projekt heraus stellte dann Uniper Technologies / E.ON SE die Hardware zur Verfügung, war aber nicht notwendigerweise selbst Betreiber der Ladeeinrichtung.

Mit dem von der RWTH entwickelte Planungsinstrument STELLA wurden die betrachteten Gebiete auf ihre jeweilige Eignung für Normal- und Schnellladen untersucht. Hierbei ist zu beachten, dass dieses Verfahren nicht dazu dient, geeignete konkrete Standorte auf der Mikroebene zu finden. Hierfür sind genaue Ortskenntnisse der potentiellen Standorte nötig. Welche Aufenthaltsqualität ist tatsächlich vorhanden, gibt es saisonale Schließungszeiten? Ermöglicht der Standort eine Zugänglichkeit rund um die Uhr? Auch die künftige Marktentwicklung im Fahrzeugsektor kann über STELLA nicht abgebildet werden.

Die in HansE erarbeiteten Ergebnisse lassen also

(a) keinen Rückschluss darauf zu, wie viel Ladeinfrastruktur (Menge) und in welcher räumlichen Konzentration (Dichte) zu einem bestimmten Zeitpunkt benötigt wird

und geben

(b) keine Auskunft, ob in einem geeigneten Gebiet der Supermarktparkplatz, die Tankstelle oder das Rathaus der bestmöglich Standort für die betreffende Ladesäule wäre.

Das Planungsinstrument STELLA

Ziel dieses methodischen Ansatzes ist eine großräumige Verortung von Ladeinfrastruktur unter bedarfsorientierten und flächendeckenden Kriterien. Das Modell gibt Empfehlungen für geeignete räumliche Bereiche zur Aufstellung von Ladeinfrastruktur für den Personenverkehr auf Grundlage einer Potenzialberechnung, getrennt für Normalladung (< 22 kW) und Schnellladung (≥ 22 kW).

STELLA arbeitet mit einer räumlichen Auflösung auf Stadtquartierebene, wobei jedes Stadtquartier ca. 500 Haushalte repräsentiert. Für Gebiet der Bundesrepublik Deutschland entspricht dies etwa 82.000 Zellen und für die Metropolregion Hamburg 4.310 Zellen.

Grundlage für die Potenzialberechnung auf Stadtquartierebene bilden Indikatoren aus den Bereichen Nutzercharakteristik, Nutzerverhalten, räumliche Strukturen, Verkehrsnetze, Fahrzeugverteilung und bestehender Ladeinfrastruktur (vgl. Abb 1). Über diese wird ein zu erwartendes Verkehrsaufkommen ermittelt, welche innerhalb des Modells in ein Rangsystem überführt wird, um eine Vergleichbarkeit verschiedener Stadtquartiere herzustellen.



Abbildung 1: Struktur der STELLA-Methodik

Neben einer Ergebnisdarstellung auf Stadtquartierebene bietet das Modell auch die Möglichkeit einer Überführung in eine Rasterausgabe mit einer Kantenlänge von 250 m, die ähnlich einer Heatmap die jeweiligen gebietsräumlichen Konzentrationen des Ladeinfrastrukturbedarfs aufzeigt.

Vor dem Hintergrund, dass das elektrische Laden länger dauert als der konventionelle Tankvorgang an einer Mineralöltankstelle, werden insbesondere Gebiete betrachtet, in denen der Nutzer neben dem Laden einer anderen Aktivität nachgehen kann. Idealtypisch korreliert die Dauer der Aktivität mit der Verweildauer des Fahrzeugs an der Ladesäule. Hierdurch zeigen sich Unterschiede zwischen Standorten, die eher für Normalladen und Standorten, die eher für das Schnellladen geeignet sind. Die an einem Standort vorhandenen Points of Interests (POIs) (z. B. Restaurants, Sportstätten oder Einkaufsmöglichkeiten) werden für die Berechnung über ihre mittlere Aufenthaltszeit entsprechend ihrem Wegezweck gruppiert (vgl. Abb. 2) und damit dem Normal- oder Schnellladen zugeordnet.

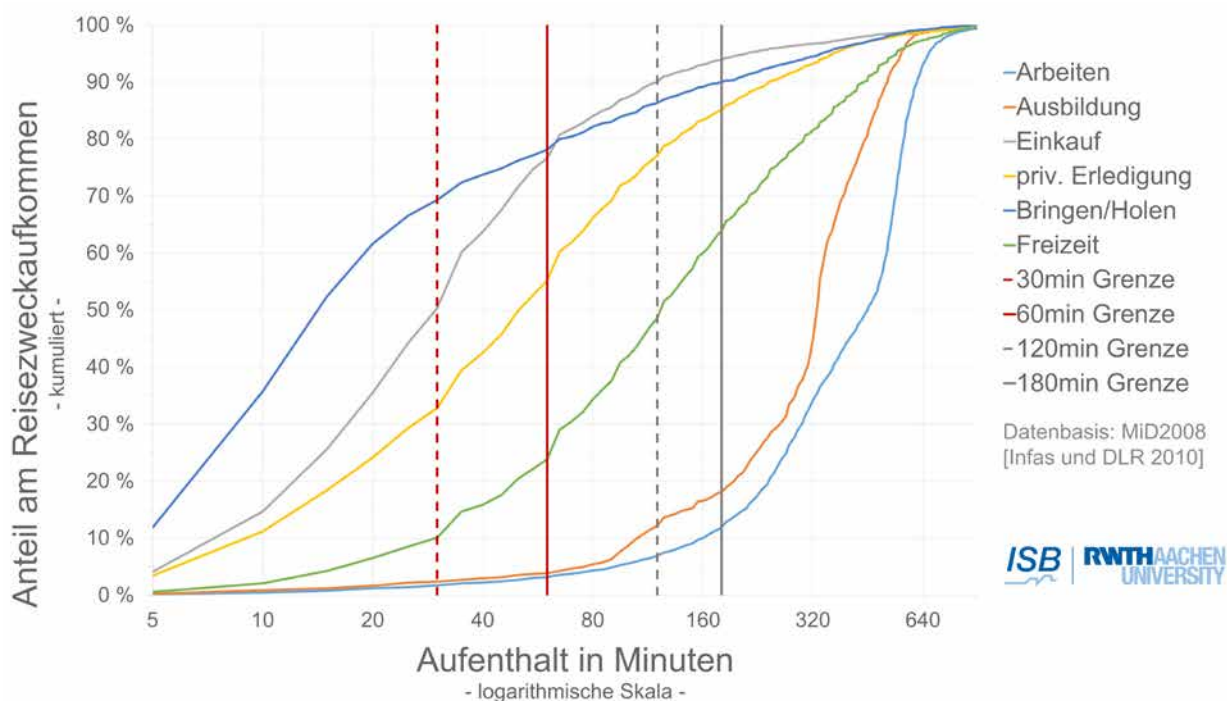


Abbildung 2: Häufigkeit der Aufenthaltsdauer am Ort der Aktivität (eigene Darstellung und Auswertung) (infas, DLR, 2010)

Die Hauptindikatoren für das Ladeinfrastrukturpotenzial beziehen sich auf den Elektrofahrzeugnutzer selbst. Sowohl soziodemographische und sozioökonomische Merkmale als auch Erkenntnisse zu dessen Fahr- (wohin, wann und wie lange fährt der Nutzer?) und Ladeverhalten (wie oft und wie lange muss / will der Nutzer laden?) werden im Modell berücksichtigt. Das Wissen um die Präferenzen der Nutzer wird mit den räumlichen Strukturen (z. B. der Typisierung eines Stadtquartiers als Wohngebiet oder den vorhandenen Pols) zu einem Grundpotenzial kombiniert. Dieses Grundpotenzial wird dann wiederum um ein aus überregionaler Verkehrsbetrachtung (z.B. Verkehrsaufkommen auf Fernverkehrsstraßen) abgeleitetes Potenzial ergänzt. Neben diesen Indikatoren gehen auch Fahrzeugparameter, wie beispielsweise Batteriekapazitäten und Reichweiten, in die Berechnung ein. Bereits existierende Ladeinfrastruktur verringert das ermittelte Potenzial. Über das Verhältnis von der Pols (Angebotsvolumen) zur Aufenthaltszeit (Nachfragevolumen) wird schließlich die benötigte Ladeleistung für das ermittelte Potenzial bestimmt.

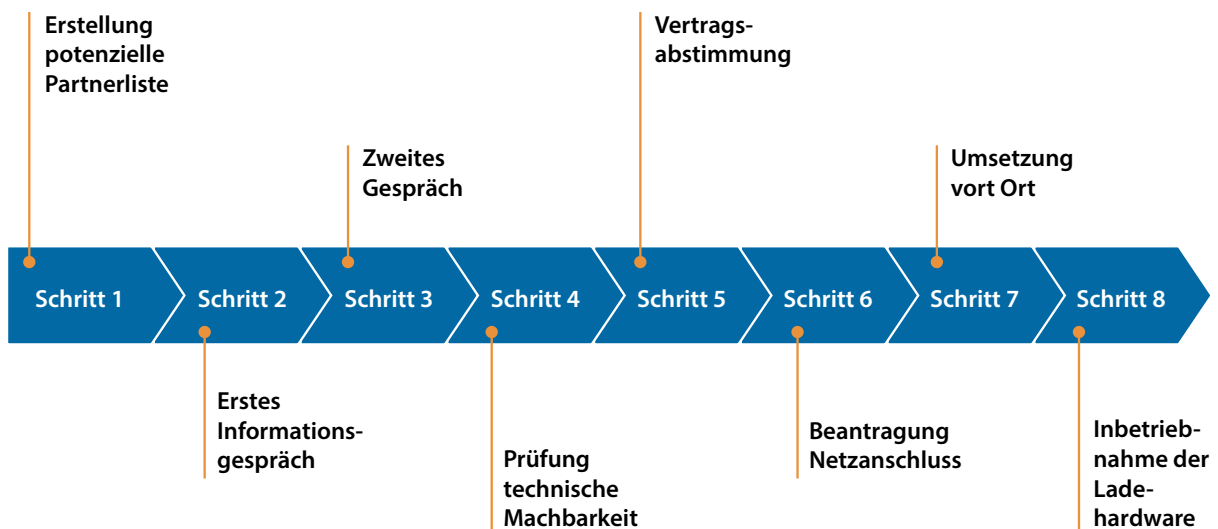
STELLA wurde als anpassungsfähiges Tool konzipiert. Änderungen bestimmter Indikatoren, z. B. technische Weiterentwicklungen von Elektrofahrzeugen oder Anpassungen des Nutzerverhaltens, können im Modell abgebildet werden. Dies betrifft sowohl reale Änderungen als auch potenzielle Änderungen in der Zukunft, die in Form verschiedener Szenarien dargestellt werden können. Dies betrifft vor allem die Änderung der Gewichtungen einzelner Indikatoren. So können beispielsweise touristische Standorte oder intermodale Knotenpunkte in der Potenzialberechnung priorisiert werden. Durch diese Variabilität ist STELLA auf andere Regionen übertragbar.

Inhalte und Funktionsweise des Planungsinstruments STELLA für Normal- und Schnellladen, können eingesehen werden unter <http://metropolregion.hamburg.de/projekte-und-ideen/elektromobilitaet/nofl/7511786/hans-e-potentialkarte/>

Erfahrungen bei der Standorterschließung durch Uniper Technologies / E.ON SE

Uniper Technologies GmbH im Auftrag der E.ON SE nahm im Projekt HansE die Verantwortung für den Aufbau und Betrieb der Ladeinfrastruktur in der Metropolregion wahr. Darüber hinaus wurden Konzepte und verschiedene Betreiber- und Geschäftsmodelle mit sogenannten Ankerpartnern entwickelt und erprobt.

Schritte für die Umsetzung



Das erste Informationsgespräch beinhaltet in einem Vor-Ort Termin ein allgemeines Gespräch mit dem potenziellen Partner, eine Basisinformation zum Themenfeld „Elektromobilität“ und das Hervorheben des Nutzens. In einem zweiten Gespräch erfolgt die Abstimmung über die Rahmenparameter (Rechte / Pflichten) sowie über die erforderlichen Genehmigungen (Nutzung / Gestattung). Zur Prüfung der technischen Machbarkeit erfolgt eine Klärung der Vor-Ort Situation mit Bewertung der Zugänglichkeit des potenziellen Standortes, der Parkmöglichkeit, der Beschilderung, dem Mobilfunkempfang (GSM-Empfang) sowie eine Einschätzung des Aufwandes der Umsetzung (Leitungslänge, Tiefbauarbeiten, ...).

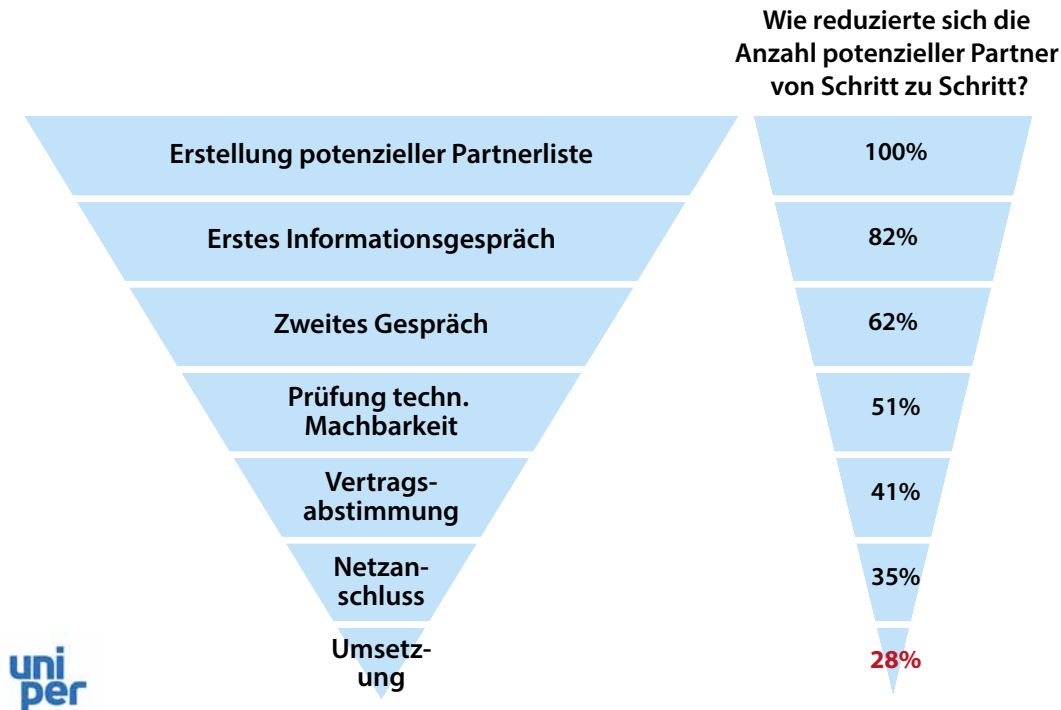
Die anschließende Vertragsabstimmung beinhaltet betriebliche und kommerzielle Punkte (Nutzungsentgelte, Wartung, Services, Zugang zum Elektromobilitätsbackend), Zahlungsmodalitäten sowie Rechte (Sicherstellung einer Verfügbarkeit, Wartung und Services) und Pflichten (Betreiberpflichten gemäß Betriebssicherheitsverordnung, Winterdienst).

Die erforderliche Beantragung des Netzanschlusses beinhaltet die Koordinierung aller Beteiligten, die Prüfung der technischen Machbarkeit unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit mit dem Netzbetreiber und die Unterstützung der Antragstellung.

Die Umsetzung vor Ort umfasst dann die Installation der Hardware einschließlich der vorbereitenden Kabelverlegung und der hierzu erforderlichen Tiefbauarbeiten sowie des Netzanschlusses. Bei Bedarf wird dies ergänzt um die Erneuerung bzw. Anpassung der Fahrbahndecke sowie obligatorisch um die

Beschilderung der Ladehardware. Mit Inbetriebnahme erfolgt die elektrische Inbetriebsetzung, ein Check mittels Probeladungen und Monitoring im Elektromobilitätsbackend sowie die Abnahme der Bauleistungen einschl. Übergabe an den Betreiber.

Erfahrungen zur Standorterschließung



Bei der Errichtung von AC-Standorten belief sich die Summe der einzelnen Schritte auf 21 bis 32 Wochen (fünf bis acht Monate), bei den DC-Standorten auf 25 bis 36 Wochen (sechs bis neun Monate). Hierbei sind die Lieferzeiten der Hardware nicht berücksichtigt.

Die Schaffung rechtlicher Grundlagen umfasst eventuell erforderliche Nutzungsanpassungen, einen Gestattungsvertrag für die Inanspruchnahme des Grundstücks, einen Nutzungsvertrag für die Ladestation sowie die Festlegung der rollenteiligen Funktionen gemäß Betriebssicherheitsverordnung. Ebenfalls muss ein Notfallansprechpartner des Standortes benannt werden.

Ergänzt werden diese vorbereitenden Maßnahmen um die Einrichtung einer Hotline für Nutzer- und Kundenanfragen.

Als Erfahrung der Projektphase können die folgenden Herausforderungen benannt werden:

- Klärung der Eigentumsverhältnisse des Grundstückes für den Ladestationsaufbau
- Vertragsabstimmung oftmals aufwändig, da zentral auf übergeordneten Konzernebenen
- witterungsabhängige Zeitverschiebungen für Tiefbauarbeiten (von Oktober bis März)
- Verzögerungen bei der Herstellung des Netzzugangs aufgrund langwieriger Prozesse bei einzelnen Netzbetreibern
- aufwändige Herstellung des GSM-Empfangs für die Kommunikation zwischen Ladestation und Elektromobilitätsbackend zwecks Aufzeichnen, Speichern und Weiterverrechnung der einzelnen Ladevorgänge (Monitoring)

Eher vereinzelt traten hingegen Vorkommnisse im Bereich des Vandalismus auf. Dabei geht es um optische Verschmutzung der Ladehardware bis hin zur Zerstörung von Deckeln der Ladesteckdosen.

Alltagserfahrungen im operativen Bereich bezogen sich auf die folgenden Optimierungsbedarfe (Bedienungsfehler):

Steckprobleme / Ladung startet nicht

Stecker an der Ladesäule nicht korrekt gesteckt, kein ordnungsgemäßer Stromkontakt aufgrund des Zuges auf dem Ladekabel, so dass beim Starten des Ladevorganges eine Verriegelung des Kabels nicht möglich war.

Zeitablauf

Nach Freischaltung der Ladesäule wurde das Kabel zu spät gesteckt, so dass die Zeit abgelaufen war.

Ladepunkt nicht verfügbar aufgrund Schutzauslösung

Versuchter Ladevorgang mit defektem Ladekabel oder Fehler am Fahrzeug.

Freischaltung per SMS

Es wurde nicht die korrekte Syntax eingegeben oder es konnte keine Kommunikation zwischen Backend und Ladesäule aufgebaut werden und das Backend konnte die Ladesäule nicht freigeben

Fehlbelegung

Fehlbelegung nach Inbetriebnahme (Zuparken durch konventionelle Fahrzeuge)

Beschilderung

Fehlende Beschilderung der Ladestation und Nachvollziehbarkeit der Anweisungen über die Funktionsweise der Ladestation

Fehlerfall Fahrzeug

Fahrzeugbezogene Ursachen für eine ungewollte Abschaltung der Ladestation.

Generell ist festzustellen, dass viele Abläufe und Prozesse auf der Nutzer-, aber auch auf der Betreiberseite längst noch nicht so selbstverständlich und routiniert stattfinden, wie dies für einen erfolgreichen Markthochlauf von E-Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur erforderlich wäre.

Aus diesem Grunde hat sich das Projektteam entschieden, schrittweise in das Projekt zu starten. Für einen schnellen Eintritt in den Markt wurden die Ladevorgänge kostenlos zur Verfügung gestellt.

Dennoch besteht durchgängig Einigkeit, dass die Zeiten der modellhaften kostenlosen Hardwarebereitstellung und des kostenlosen Zugangs zu Ladevorgängen mittlerweile vorbei sein sollten und infolgedessen eine an Marktmechanismen orientierte, professionell organisierte Prozessorganisation unerlässlich ist.

Erst nach der Förderlaufzeit soll zusammen mit den Standortpartnern ein vertragsgebundenes Laden mit unterschiedlichen Tarifoptionen implementiert werden.

Schlussfolgerungen und Handlungsleitfaden für den Auf- und Ausbau öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur in der Metropolregion Hamburg

Für das Erreichen der globalen Klimaziele, wie auch für die Minderung der Emissionsbelastung im Bereich der lokal wirksamen Luftschadstoffen wie NO_x, hat der Umbau des Verkehrssektors hin zu einer Dekarbonisierung und Elektrifizierung des Verkehrs eine sehr hohe Relevanz.

Der ökologische Nutzen einer breitenwirksamen und in der Praxis durch konkrete Umsetzungsmaßnahmen verankerten Elektromobilitätsstrategie ist indes ohne einen bedarfsgerechten Auf- und Ausbau von Ladeinfrastruktur nicht vorstellbar.

Eine methodisch abgesicherte, strukturierte Vorgehensweise ist hierbei unerlässlich. Bevor geeignete Standorte für Ladeinfrastruktur ermittelt werden ist, sollte eine quantitative (wie viel?) und qualitative (Normal- oder Schnellladen?) Bedarfsermittlung vorgenommen werden.

Menge und Dichte des LI-Bedarfs können sehr stark variieren und hängen insbesondere von dem standortbezogen jeweils zu erwarteten Fahrzeughochlauf ab.

Bei der Bedarfs- bzw. Potenzialabschätzung ist neben den Verkehrsströmen und soziographischen Parametern auch die zukünftige Marktentwicklung und der technische Fortschritt im Fahrzeugsektor (höhere Batterieleistungen, mehr Reichweite, geänderter Ladebedarf) zu antizipieren. Der Einfluss soziodemographischer Größen und das nach Nutzergruppen differenzierte Fahrten- und Streckenaufkommen kann auf Basis aktueller Gesamterhebungen (z.B. Haushaltsbefragungen wie Mobilität in Deutschland / MID) kalkulatorisch in Ansatz gebracht werden.

Hinzu kommen die Abschätzung des Anteils von Laden auf Privatflächen oder betrieblich / beim Arbeitgeber, sowie eine Berücksichtigung der Steigerung des E-Anteils bei Neuzulassungen aufgrund erwartbarer Kostendegression bei erhöhtem Produktionsvolumen (economies of scale), und des Effekts regulatorischer Rahmensetzungen im positiven Sinne (Privilegierungen wie z.B. Parkgebühren- oder Steuerbefreiungen) wie auch im prohibitiven Sinne (z.B. Fahrverbote).

Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge ist keine verkehrliche Infrastruktur, die - wie etwa die Straßenbeleuchtung - der Verkehrssicherheit dient. Sie ist auch keine durch den Gesetzgeber energierechtlich regulierte Energieanlage im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG).

Wenngleich von hoher politischer Priorität, fällt Ladeinfrastruktur auch nicht in den Bereich der Daseinsvorsorge, so dass ein rechtlich fundierter Sicherstellungsauftrag öffentlicher Träger hierfür nicht abgeleitet werden kann.

Ungeachtet dessen wird die Koordinierung des Aufbaus von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur von den Kommunen und Gebietskörperschaften der Metropolregion Hamburg als eigene fachpolitische Steuerungsaufgabe gesehen, die in der öffentlichen Meinung positiv besetzt ist, da sie als eine Art „kommunales Innovationsmanagement“ begriffen und mit den Attributen „innovationsfreudig“ und „zukunftsfähig“ belegt wird.

Kommunen und Gebietskörperschaften streben eine bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur an. Dies ist nicht notwendigerweise gleichzusetzen mit flächendeckend. Vielmehr geht es darum, den heutigen und künftigen Nutzern von Elektrofahrzeugen eine örtlich und räumlich flexible batterieelektrische - und damit lokal emissionsfreie - Mobilität innerhalb der gesamten Gebietskulisse der Metropolregion Hamburg zu ermöglichen.

Trotz des evidenten Zuwachses an technologischer Reife auf Seiten der Fahrzeuge wie auch der Ladeinfrastruktur besteht in der Bevölkerung weiterhin eine grundsätzliche Skepsis und subjektive „Reichweitenangst“, der wirksam nur mit einem systematischen und methodisch fundierten Vorgehen zur Umsetzung eines zusammenhängenden Netzes von Ladeinfrastruktur begegnet werden kann.

Für den Planer / die Planerin vor Ort folgt auf die Bedarfsermittlung die eigentliche Ladeinfrastrukturplanung, die sich in zwei Stufen vollzieht:

die planerische Allokation der Ladeinfrastruktur im Maßstab von Gebieten (Stufe 1: Makroebene) und sodann im Maßstab von Flächen bzw. Standorten (Stufe 2: Mikroebene).

Die Präqualifizierung der Gebiete über eine Kartierung des Metropolregion als Projektergebnis aus HansE gibt auf der Stufe 1 eine grundlegende Orientierung. Sie differenziert nach Normal- und Schnellladen und gibt eine Indikation für die Erfolgsaussicht, im betreffenden Gebiet eine gut ausgelastete Ladeinfrastruktur betreiben zu können.

Sowohl für die Abschätzung des Potentials als auch die Verortung der Ladeinfrastruktur ist es sinnvoll, die möglichen Nutzergruppen und deren Ladeverhalten, die je nach Region in unterschiedlicher Ausprägung vorhanden sind, zu differenzieren. Ladefrequenz, Ladehäufigkeit, Ladeanlass und Ladeort (privat, betrieblich, öffentlicher Straßenraum) variieren in Abhängigkeit vom Einsatzzweck (use cases) der Fahrzeugnutzung.

- Bei E-Fahrzeugen in den eigenen kommunalen Flotten werden die Ladevorgänge meist auf dem Gelände der jeweiligen Dienststelle durchgeführt, da dort die Stand- und Rüstzeiten (Verweildauern) der Fahrzeuge am höchsten sind und eine Konkurrenzierung der dortigen Stellplatznutzung durch fremde E-Fahrzeuge oder verbrennungsmotorische Fehlbeleger nahezu ausgeschlossen werden kann. Erfahrungsgemäß laden kommunale E-Fahrzeuge nur vereinzelt und anlassbezogen an öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur, und dies auch nur zur punktuellen Reichweitenverlängerung im Falle besonderer Streckenbeanspruchung des Fahrzeugs.
- Gewerbliche Flotten setzen E-Fahrzeuge zu Geschäftszwecken ein, damit variiert diese Fahrzeug-einsätze sehr stark und sind Spiegelbild der Diversität von Branchen (Dienstleistungssektor, Lieferdienste, Handwerker, Führungskräftefahrzeuge in Großflotten). Entsprechend heterogen ist das Lademanagement dieser Fahrzeuge. Entgegen der landläufigen Meinung, dass diese auch in der jetzigen frühen Marktphase der Elektromobilität schon erstaunlich große Nutzergruppe lediglich betrieblich auf Firmengelände lädt, zeigt die Erfahrung aus anderen Projekten, dass gewerblich genutzte Fahrzeuge zu einem relevanten Anteil, regelmäßig, flächendeckend und ausdauernd (hohe Strommengen pro Ladevorgang) laden. Die Intensität der Nutzung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur durch gewerbliche Fahrzeughalter stellt ein maßgebliches erfolgskritisches Kriterium für den LI-Aufbau und -Betrieb dar. Innerhalb des Projekts HansE erfolgte die Validierung des Planungsinstrumentes STELLA mit der Inbetriebnahme von 50 Ladepunkten. Es ist eine grundlegende Schwäche des Projekts, dass eine Zuordnung der Nutzer an den Projektladesäulen zu bestimmten Nutzerkategorien (gewerblich, privat, kommunal) nicht von vornherein angelegt war und nun im Nachhinein nicht möglich ist. Damit konnte nicht evaluiert und differenziert werden, welche Nutzergruppen in der Praxis jeweils welches Ladeverhalten zeigen.
- Der überwiegende Anteil der privaten Nutzer verfügt über eine qualifizierte Lademöglichkeit zuhause. Hier erfolgt das Laden vorwiegend über Nacht und damit vor Fahrtantritt am kommenden Morgen. Dennoch nutzt auch diese Gruppe die öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur als Komplementärversorgung und lädt dort oftmals anlassbezogen und „bei Gelegenheit“. Dieses gilt nicht für die sogenannten Laternenparker, denen kein privates Laden möglich ist. Hierbei handelt es sich meist um Mieter oder Eigentümer im Geschosswohnungsbau ohne festen Stellplatz. Sie sind durchgängig und dauerhaft auf öffentlich zugängliches Laden angewiesen. In den eher ländlich geprägten der Metropolregion ist diese Gruppe jedoch eher selten anzutreffen. Ein Spezifikum in der Metropolregion Hamburg sind Berufspendler, bei denen zukünftig immer öfter auch Elektrofahrzeuge zum Einsatz kommen werden. In mehreren bevorstehenden Förderprojekten der Bundesregierung ist beabsichtigt, Berufspendlern den Umstieg auf emissionsfreie Antriebe mit attraktiven Förderkonditionen bei der Fahrzeugbeschaffung zu erleichtern. Noch ist unklar, ob diese Nutzergruppe ausschließlich zuhause und am Zielort, d.h. beim Arbeitgeber, laden wird oder in bestimmten Umfang doch auch öffentlich zugängliche Ladeeinrichtungen im Gebiet der Metropolregion nutzen wird.

Die Analyse dieser Nutzerprofile dient auch der Überlegung, ob und inwieweit zwischen einer eher zentralen oder eher dezentralen Allokation von Ladeinfrastruktur zu unterscheiden ist. Ein dezentraler Ausbau dient einer eher flächigen Versorgung mit Blick auf Bedarfe im Bereich der privaten Nutzer.

Für einen bedarfsgerechten Aufbau von Ladeinfrastruktur muss differenziert werden, in welchem Raumtyp Ladeinfrastruktur aufgebaut werden soll. So werden in einem eher urbanen Raum vermehrt „Laternenparker“ oder Carsharing-Nutzer zu erwarten sein. Im ländlichen Raum werden private Nutzer grundsätzlich die Möglichkeit haben, zu Hause zu laden. Auch der Zeitpunkt der Marktdurchdringung wird in metropolnahen und städtischen Räumen früher und mit einer höheren maximalen Wachstumsrate erwartbar sein.

Der Ladevorgang an einer Ladesäule mit Authentifizierungspflicht kann erst nach der erfolgten Authentifizierung des Nutzers starten. Hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten (RFID-Karte, SMS, App). Der Zugang sollte diskriminierungsfrei und interoperabel ist sowie ein Spontanzugang (Direct Pay) ermöglicht. Das bedeutet, dass ein Nutzer mit seinem E-Fahrzeug im Idealfall EU-weit an jedem Ladepunkt laden kann, um den Anspruch der Freizügigkeit bestmöglich entsprechen zu können. Diesbezügliche Vorgaben werden auch in der Ladesäulenverordnung festgelegt.

Das Verfahren zur Umsetzung von Ladeinfrastruktur beinhaltet eine ganz Reihe formaler Prozessschritte.

Bei Standorten, die im **öffentlichen Straßenraum**, also auf einer nach Wegerecht gewidmeten Flächen liegen, können nach der Erstellung eines Standortkonzepts förmliche Antragsverfahren erforderlich sein. Bei der Inanspruchnahme einer öffentlichen Fläche handelt es sich um eine Sondernutzung.

Bei klassifizierten Kreis- und Landesstraßen sind ggf. weitere Vorschriften zu beachten. Die Errichtung der Ladesäule als bauliche Anlage im Sinne des Bauordnungsrechtes ist i.d.R. verfahrensfrei und ohne Baugenehmigung möglich. Ggf. müssen bauordnungsrechtliche Vorgaben eingehalten werden (Gestaltungsleitlinien, Brandschutz, Denkmalschutzvorschriften). Am Standort selber muss eine Sonderparkfläche ausgewiesen werden.

Die Genehmigungsvorschriften für Sondernutzungserlaubnisse finden sich in Mecklenburg-Vorpommern im § 22 StrWG-MV, in Niedersachsen in § 18 NStrG und in Schleswig-Holstein in § 21 StrWG SH. Die Sondernutzungserlaubnis stellt einen Verwaltungsakt dar oder es besteht die Möglichkeit, einen öffentlich-rechtlichen Vertrag zu schließen.

Hierbei werden behördliche Entscheidungsprozesse bis zur Erteilung der Sondernutzungserlaubnis und Beantragung und Genehmigung der Tiefbauarbeiten durchlaufen. Es ist eine breite Kommunikation mit den beteiligten Akteuren wie Tiefbauamt, Denkmalschutzbehörde, Straßenverkehrsbehörde, Energieversorgungsunternehmen, Stadtplanung und Leitungsnetzbetreiber zielführend. Eine Kommune kann eine Ladestation in Eigenregie betreiben oder als Public-Private-Partnership.

Zunächst ist die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit zu prüfen bzw. ob es bereits andere Vorgaben bei der Flächennutzung gibt. Nach der Auswahl des genauen Standorts muss der Antragsteller Kontakt mit dem örtlichen Netzbetreiber aufnehmen, es ist ein Netzanschlussvertrag zu schließen. Es kann notwendig werden, für die Versorgung der Elektrofahrzeuge den Stromanschluss zu verstärken oder eine separate Zuleitung zu installieren. Die notwendigen Angaben erhält der Netzbetreiber durch das Anschlussgesuch des Elektroinstallateurs.

Für die Durchführung der Tiefbauarbeiten ist im öffentlichen Straßenraum eine separate Genehmigung auf Grundlage des Straßenrechts (sogenannter „Aufgrabeschein“) erforderlich; diese ist nach der Erteilung der Sondernutzungserlaubnis zu beantragen.

Im **halböffentlichen Raum** besteht grundsätzlich eine Genehmigungsfreiheit. Jedoch sind auch hier öffentlich-rechtliche Vorschriften zu beachten (bauordnungsrechtliches Verunstaltungsverbot, Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs, ggf. Denkmalschutzvorschriften)

In jedem Fall ist auf das Einhalten der Verkehrssicherungspflichten hinzuweisen. D.h. es muss sichergestellt werden, dass durch den Betrieb der Ladesäule Dritte nicht verletzt werden können. Dieses obliegt grundsätzlich dem Straßenbaulastträger. Ebenfalls muss die Infrastruktur den Anforderungen der Sicherheit und Ordnung sowie den anerkannten Regeln der Technik genügen.

Es müssen am jeweiligen Standort für die Ladeinfrastruktur Sonderparkflächen ausgewiesen werden. Diese sollte klar markiert, signalisiert und reserviert werden. Mit einer verbindlichen Kennzeichnung der Parkfläche als Standort zum Laden kann auch das Problem mit Fremdparkern, d.h. Belegung der Ladeplätze mit Pkws mit Verbrennungsmotor, minimiert werden. Die Vorschriften zur Kennzeichnungspflicht von geförderten Ladesäulen unterscheiden sich im öffentlichen und nicht-öffentlichem Raum:

https://www.bav.bund.de/SharedDocs/FAQs/DE/Foerderung_Ladeinfrastruktur/4_Anforderungen/04_Kennzeichnung_Ladesaeule.html

Die Fördermöglichkeiten zur Errichtung von Ladeinfrastruktur des Bundes können hier abgerufen werden:

<https://www.foerderinfo.bund.de/de/elektromobilitaet-190.php>

<https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort/ladeinfrastruktur-und-e-fahrzeuge>

Weitere Fördermittel sind möglich bei den jeweiligen Ländern, bei AktivRegion oder LEADER-Regionen.

Quellenverzeichnis

DDS. (2014). PLZ8 Deutschland Grenzen, PLZ8 Deutschland XXL. Karlsruhe: Data Service GmbH.

infas, DLR. (2010). Mobilität in Deutschland 2008. Kontinuierliche Erhebung zum Verkehrsverhalten. Berlin und Bonn: FE-Projekt 70.801/2006 im Auftrag des BMVBS.

Deutsches Institut für Urbanistik (2015), Elektromobilität in der kommunalen Umsetzung, Berlin

Impressum

Herausgeber:



metropolregion hamburg

Geschäftsstelle der Metropolregion Hamburg
Alter Steinweg 4, 20459 Hamburg
info@metropolregion.hamburg.de
www.metropolregion.hamburg.de

Erstellung:

fischer's
brand loft

fischer's brand loft Werbeagentur GmbH

Fotos Titel:

Ulrike Thiessen

Autoren:

Anna Günther
Peter Lindlahr
Frank Lechthaler
Sabine Terhorst
Alexandra Theißen
Ulrike Thiessen

Hamburg, den 30.08.2018

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



metropolregion hamburg