

Veranstaltung Energie AG, Mittwoch 22.03.2017

- Kurzdarstellung des Vortrages

Referenten: Jan Voelkel und Boris Pigin – Stromnetz Hamburg / emobility

Thema: Elektromobilität – noch Zukunft oder schon Realität

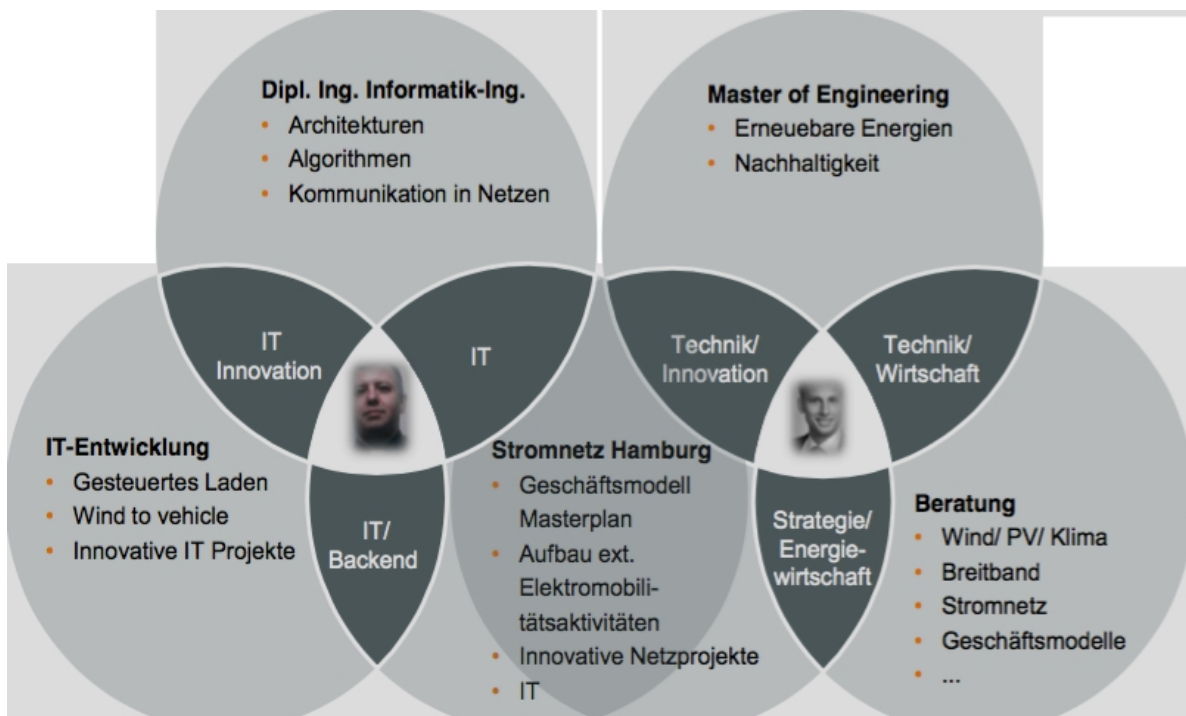
Schlagwörter: Das RIP Dilemma, Treiber und Trends, Batteriepreis-Entwicklung, Fahrzeug-Entwicklung, Ladetechnologie, Reichweiten, Konzeptentwicklung, aktuelle Zahlen, Standortdesign, Zukunftsausblick

Zur Person der Referenten:

Die Referenten sind Mitarbeiter der Stromnetz Hamburg GmbH im Bereich Elektromobilität und Innovationsmanagement.

Herr Pigin:

Herr Voelkel



1 Einführung

Die Stromnetz Hamburg GmbH betreibt das Stromnetz von Hamburg mit rund 1.130.000 Netz-Kunden. Das Netz wird durch zahlreiche Innovationen und Investitionen für die zukünftigen Anforderungen der Einspeisung von regenerativer Energie, der „smarten“ Verteilung und Steuerung der Netze und dem Aufbau einer Ladeinfrastruktur für die E-Mobilität ausgebaut.

Im gesamten Stadtgebiet ist ein Einspeisemanagement, die Automatisierung des Mittelspannungsnetzes, ein Solar-Atlas und zukünftig auch die Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität verfügbar.

Bereits im 19.-Jahrhundert gab es elektrisch betriebene Autos und Ladestationen in Firmen und Privathaushalten. Die Vor- und Nachteile der batterieelektrisch betriebenen Fahrzeuge sind damals wie heute ähnlich:

- Effiziente Energienutzung → hoher Wirkungsgrad der Elektromotoren,
- leise und schadstofffreier Betrieb (Luft-Schadstoffe können jedoch je nach Art der Energieerzeugung an anderer Stelle entstehen),
- geringe Reichweite auf Grund der geringen Energiedichte der Akkus,
- teurer Anschaffungspreis auf Grund der erforderlichen Akkus.

Das Dilemma für die Einführung und Nutzung der Elektromobilität liegt in der Problematik aus **Reichweite**, (Lade-)Infrastruktur und dem (hohen) **Preis** (RIP-Dilemmadreieck)

Die wichtigen Fragen sind:

- Gibt es schon ausgereifte Fahrzeuge?
- Ist die Batterieleistung für 5 Jahre gegeben?
- Wie lade ich, wo lade ich und wie weit komme ich?
- Was kostet das (Wirtschaftlichkeit)?

2 „Treiber und Trends“

Der Markt für E-Mobilität wird durch verschiedene Rahmenbedingungen beeinflusst:

1. Politische Vorgaben (z.B. CO₂-Minderung, Lärminderung, Luftbelastung vermindern, Förderprogramme).
2. Technologischer Fortschritt (bessere Akkus, höhere Reichweite etc.).
3. Wirtschaftlichkeit (sinkende Batterie-Preise, steigende Ölpreise etc.).
4. Nachhaltige Entwicklungen in Wirtschaft und Gesellschaft (Car-Sharing, Selbstverpflichtungen zur CO₂-Reduktion etc.).

Derzeit finden viele Entwicklungen zur Ladetechnik, bei der Akkutechnik sowie kombinierter Antriebe (Hybrid, Reichweiten-Extender, etc.) statt. Jedoch sind auch verschiedene Systeme insbesondere bei der Ladetechnik auf dem Markt, die die Entwicklung der Ladeinfrastruktur erschweren und/oder verteuern oder generell zu Unsicherheiten und damit zu Verzögerungen führen.

Die derzeit vorhandenen sehr dynamische Entwicklungen der Akku-Technik mit höheren Energiedichten bei niedrigeren Preisen sowie die Fortschritte bei der Schnellladetechnik bei den Ladesäulen sind für die größere Verbreitung der E-Mobilität besonders wichtig.

Die verschiedenen Kabel- und Ladesysteme auf dem Markt wirken dagegen erschwerend. Derzeit gibt es drei generelle Systeme (Wechselstrom 1-phasig, Wechselstrom 3-phasig und Gleichstrom) und diverse unterschiedliche Anschlussstecker verschiedener Fahrzeughersteller.

Die Ladezeiten nehmen mit höherer verfügbarer Ladeleistung ab. Die höchste Leistung (in kW) kann mit einem Gleichstromanschluss zur Verfügung gestellt werden, die geringste Leistung mit dem 1-phasigen Wechselstromanschluss (normaler Haushaltsstromanschluss).

Verschiedene neue Ladevarianten, wie induktives berührungsloses Laden, Hochstrom-Ladestationen, Batteriewechsel-Verfahren etc., sind in Entwicklung oder Erprobung (Abb. 1).

Die Ausgestaltung des Bezahlverfahrens ist noch nicht endgültig geklärt (Kreditkarte, App, RFID, SMS, Bargeld etc.). Ebenso ist noch im Fluss, ob die Ladeinfrastruktur über Roaming-Anbieter oder direkt (peer to peer) mit den Betreibern der Infrastruktur verbunden sein wird.

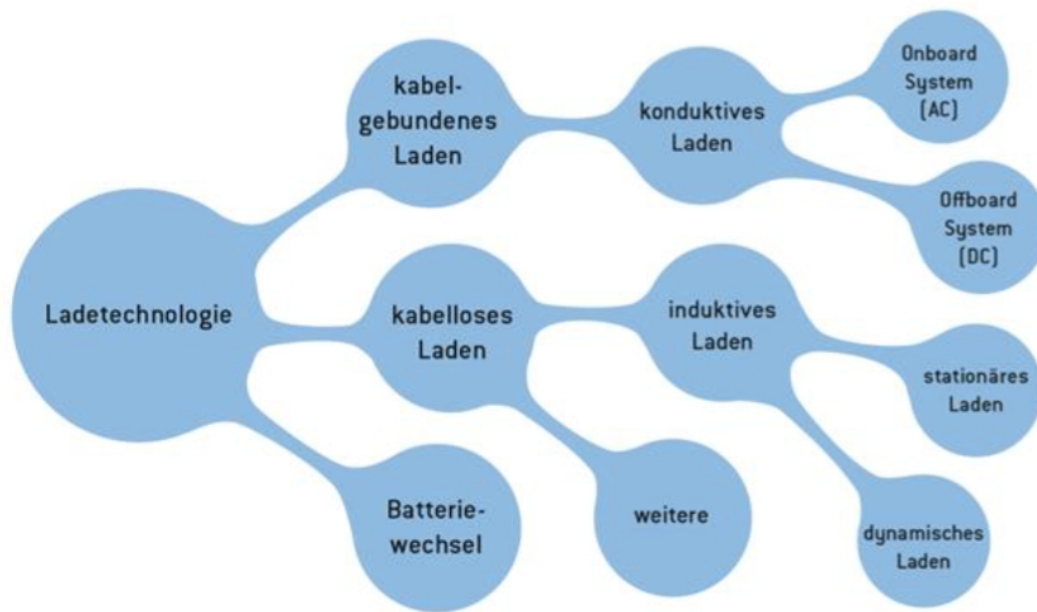


Abbildung 1: Mögliche Entwicklungen der Ladetechnik

Um die Lade-Infrastruktur aufbauen zu können, müssen die unterschiedlichen Konzepte der vorhandenen und wahrscheinlich zukünftigen Entwicklungen bei der Infrastruktur-Planung berücksichtigt werden. Ziele sind:

1. Diskriminierungsfreier Zugang (also Laden der verschiedenen System ermöglichen, verschiedene Kabel, Stecker und Leistungen)
2. Koordinierung der Ladesäulenbetreiber und der Bezahlssysteme (einheitliche Bedienung und Bezahl-funktionen)
3. Einbindung in die Navigationssysteme (zur leichten Auffindbarkeit der Ladesäulen)
4. Bereitstellung der entsprechenden Parkraumflächen für die Ladezeiten, Ausschilderung und Durchsetzung („Falschparken“ verhindern).

In Hamburg sind bereits 311 Ladepunkte installiert. Bis Ende 2017 sollen 600* Ladepunkte aufgebaut sein. Auf einer interaktiven Karte im Internet sind die Ladepunkte ersichtlich und weitere Informationen zum Steckertyp sowie zur derzeitigen Nutzung der Station ersichtlich (könnte ja gerade besetzt sein....).

Für den Aufbau der Ladeinfrastruktur sind in der Stadt andere Anforderungen als auf dem Land anzunehmen. Auf dem Land wird die Basisladung i.d.R. in der Garage/Carport auf dem Privatgrundstück erfolgen. In der Stadt wird auch ein großer Teil der Basisladung an öffentlichen Ladepunkten erfolgen müssen (Abb. 2).



Abbildung 2: Beispiele für Ladepunkte im städtischen Raum

3 Förderung, Modelle

Die Bundesregierung hat ein Programm zur Förderung der privaten E-Mobilität aufgelegt:

- 10 Jahre KfZ-Steuerbefreiung und
- Kaufprämie: 4.000 € als „Umweltbonus“

Mögliche weitere Fördermodelle könnten z.B. das

- kostenlose Laden am Unternehmensstandort (durch Anpassung der EnWG) oder
- vergünstigte Konditionen (durch Zugriff auf Förderprogramme) sowie
- die Beweislastumkehr bei Kauf von Firmenfahrzeugen (warum keine Elektroauto) sein.

4 Praktische Vorführung und Erläuterung des Ladevorgangs

Anhand einer echten Ladestation für den Einbau z.B. in einer privaten Garage wurde das (einfache) Prinzip des Ladevorgangs gezeigt.

Der Ladevorgang an einer öffentlichen Station gestaltet sich bis auf den Bezahlvorgang gleich. Die Bezahlung erfolgt z.B. per SMS (Abb. 3). Die dafür erforderliche IT-Infrastruktur ist allerdings alles andere als trivial. Für den Aufbau der Ladeinfrastruktur ist ein hoch komplexes Zusammenspiel verschiedener Disziplinen aus Computer-Technik (IT), Kommunikations-Technik, Netz-Technik, GIS-Technik (Navigation) und Politik erforderlich.

Zusätzlich zu den Ladesäulen muss auch eine virtuelle Infrastruktur zur Auffindung von geeigneten Ladestationen aufgebaut werden. In Hamburg gibt es dafür z.B. eine eigene App für Mobilfunkgeräte, die anhand des eigenen Standortes die nächst gelegene geeignete und freie Ladesäule anzeigt und per Navigation dorthin führt. Letztlich müssen derartige Apps aber bundesweit für alle Lade-Infrastruktur-Betreiber funktionieren, sofern mit E-Autos auch über die Stadtgrenze hinaus gefahren werden soll...

Laden per SMS

- 1** SMS an die **764 764** mit [Ladepunkt] z.B. 0022
 » Mit Erhalt der Bestätigungs-SMS inkl. Tarifangabe wird der Ladepunkt automatisch nach max. 30 Sekunden freigeschaltet.
 Die Entgeltberechnung für den Ladevorgang erfolgt auf Basis der Tarifangabe.
 » Die Abrechnung erfolgt direkt über die Mobilfunkrechnung oder Prepaid-Guthaben.
- 2** **Ladekabel verbinden**
- 3** **Beenden des Ladevorgangs**
 » Zum Beenden des Ladevorgangs Stopp-SMS an die 764 764 mit [STOP_pincode], dann Kabel trennen.
- 4** **Rechnungsbestätigung**
 » Nach dem Ende Ihres Ladevorgangs erhalten Sie eine Bestätigungs-SMS mit Angabe der Rechnungssumme.
 » Quittungsdownload unter: www.sunhill-technologies.com

Weitere Informationen zur Abrechnung unter 09131 / 625 99 25

Abbildung 3: Bezahlvorgang per SMS an der Ladesäule

5 Ausblick / Diskussion

In 2016 haben sich in Hamburg die Ladevorgänge an den Säulen zwischen Januar und Dezember um 68% erhöht, was auf einen entsprechenden Zuwachs an E-Autos in diesen Zeitraum schließen lässt.

Ab 2020 ist in Hamburg nur noch die Beschaffung emissionsfreier Busse möglich (Volumen: 1.600 E-Busse, Energiebedarf > 100 GWh/a). Bis 2030 werden mehr als 100.000 Elektro-PKW in Hamburg erwartet (Anteil > 15%) mit einem zusätzlichen Energiebedarf von ca. 500GWh/a.

Die Elektromobilität ist jedoch nur dann emissionsfrei, wenn der dafür benötigte zusätzliche Strom auch regenerativ (z.B. Windkraft oder Solar) erzeugt wird. Da auch die – nach Ausnutzung der möglichen Einsparungen nötige – Heizenergie sowie der „normale“ Strombedarf zur Erreichung der Klimaziele zukünftig rege-

nerativ erzeugt werden muss, ist es kaum vorstellbar, dass der gesamte heutige PKW-Individualverkehr zukünftig elektrisch erfolgen kann. Die E-Mobilität kann vielmehr nur ein Teil eines intelligenten multimodalen¹ bzw. intermodalen Verkehrssystems sein.

Insbesondere die Kombination von autonomen Fahren mit E-Mobilität könnte gerade für den ländlichen Raum eine neue Qualität des „öffentlichen“ Verkehrs ermöglichen. So könnte dann z.B. eine Fahrt von Holtsee mittels per App bestelltem autonomen Fahrzeug nach Gettorf zum direkten Anschluss an den (modernen) Nahverkehrszug nach Kiel erfolgen. Auf Grund des dann inzwischen deutschlandweit eingeführten Taktverkehrs wird in Kiel dann garantiert der komfortable Fernzug nach Hamburg oder sonst wohin erreicht. Am Zielbahnhof geht es dann entweder mit dem inzwischen komfortablen und sicheren Nahverkehr oder per Leihfahrrad oder mit einem E-Sammel-Taxi zum Ziel weiter. Staulos, komfortabel und auf Grund der optimalen Vernetzung auch schnell. **Wer bräuchte da noch ein eigenes Auto?**

Derzeit ist die Verkehrsinfrastruktur noch wesentlich auf den mit fossilen Kraftstoff betriebenen Individualverkehr ausgerichtet. Für die Zukunft braucht es große Investitionen in den öffentlichen und gut vernetzten Verkehr mit lückenlosen Mobilitätsketten. Hierzu gehört der deutschlandweite Taktverkehr mit einem einfachen deutschlandweit gültigen Tarifsystem, der Ausbau sicherer und schneller Radverkehrsanlagen (nicht zu verwechseln mit den unbrauchbaren Radwegen in Schleswig-Holstein), dem Ausbau von E-Mobilität und zukünftig insbesondere der autonom fahrenden Kleinbusse im ländlichen Raum.

Mehr Straßen und 1 Millionen Elektrofahrzeuge lösen dagegen die drängenden Probleme, die durch den immer noch zunehmenden Individualverkehr verursacht werden, nicht. Der Verkehr ist wesentlich am Treibhauseffekt (CO₂-Ausstoß) beteiligt. Die durch den Individual-Verkehr erzeugte hohe Luftbelastung mit Stickoxiden und Feinstaub sowie die hohe Lärmbelastung lässt uns Menschen leiden und vorzeitig sterben – leider hat hier der Menschenschutz keine (starke) Lobby.

Die E-Mobilität kann also nur ein Baustein der notwendigen Verkehrswende sein, sie ist nicht die alleinige Lösung. Der Ausbau der E-Mobilität ist **nur** sinnvoll, wenn **gleichzeitig** auch die regenerative Energieerzeugung – insbesondere die Windkraft – entsprechend ausgebaut wird.

Holtsee, den 10.05.2017

Ingo Ratajczak

Kontakt:

Ingo Ratajczak

04357/999540

mail: geologie1@me.com

* Nachtrag: Inzwischen liegt der Bescheid zum Aufbau von 1150 Ladepunkte in HH vor

¹ MULTIMODALER VERKEHR: Aufteilung des Verkehrsangebotes für eine Verkehrsrelation auf mehrere Verkehrsmittel. INTERMODALER VERKEHR: Beförderung von Personen mit zwei oder mehr Verkehrsmitteln im Rahmen einer durchgehenden Tür-zu-Tür-Wegekette.