

Laternenparken und Geschäftsmodell Energieversorgung sowie Multi- Flottenaufbau

3. Jahrestagung des Schaufensters Bayern-Sachsen

Christoph Friedrich
Projektleiter Elektromobilität
Leipziger Stadtwerke

Agenda

1. Einführung
2. Laternenparken und Geschäftsmodell Energieversorger
3. Multiflottenaufbau
4. Qualifizierungsprozess - Zusatzqualifizierung Elektromobilität

1. Einführung

Beteiligung - Förderprojekte

- *SaxMobility II* (01.10.2011 – 30.06.2016)
„Elektromobilität in Modellregionen“
- *econnect Germany* (01.01.2012 – 31.01.2015)
- *Schaufenster Elektromobilität* (01.12.2012 – 30.06.2016)
„Elektromobilität verbindet Bayern und Sachsen“

Leipziger Stadtwerkebeteiligen sich an 4 Verbundvorhaben:

- **Projekt A** - Laternenparken bis 30.06.2016
- **Projekt B** - multiplikativer Flottenaufbau bis 30.06.2016
→ Leipziger Stadtwerke: Konsortialführung
- **Projekt C** – Langstreckenpendler abgeschlossen seit 28.02.2015
- **Projekt D** – Qualifizierungsprozess (01.07.2013 bis 31.03.2015)
→ BMW: Konsortialführung



1. Einführung

Aufbau einer regionalen Elektrofahrzeugflotte



Bisher geschaffte E-Autos

- 9 x Stadt Leipzig
- größte kommunale Elektrofahrzeugflotte in Sachsen
- 4 x LVB Gruppe
- 4 x Leipziger Stadtwerke
- 13 x Netz Leipzig
- 1 x Stadtwerke Delitzsch
- 1 x S&P GmbH
- 50 x BMWi3 (Stadt Leipzig, LVB Gruppe)
- =82 Elektrofahrzeuge**



1. Einführung

Ausbau der bedarfsgerechten Ladeinfrastruktur

Ladesäulen insgesamt: 84

- 29 öffentlich davon
- 25 Mobilitätsstationen der LVB
- 22 halböffentlich
- 33 privat

Derzeit:

**=60 Ladestandorte mit
183 Ladepunkten**



2. Laternenparken und Geschäftsmodell Energieversorgung

Ziele Laternenparken

- Entwicklung eines Lademoduls mit der HTWK Leipzig im Rahmen des Schaufensterprojektes A, das sich vollständig in das Leipziger Stadtbild integriert
- Synergien zur Weiterentwicklung des Ladeinfrastrukturkonzeptes
- modulare Anbindung verschiedener Zugangsmedien möglich (Hsubject, Ladenetz, Stromticket)
- Wartungsaufwandminimierung durch Anbindung Backendsystem
- kosteneffiziente Ladeinfrastruktururlösung



Projektaufgaben – Uni Leipzig

Ziel

Identifikation psychologischer Variablen, die die Akzeptanz von Elektromobilität beeinflussen

Zwischenergebnisse

Soziale Normen und Wirksamkeitserwartungen beeinflussen Akzeptanz positiv und unabhängig von Kosten- Nutzenerwägungen

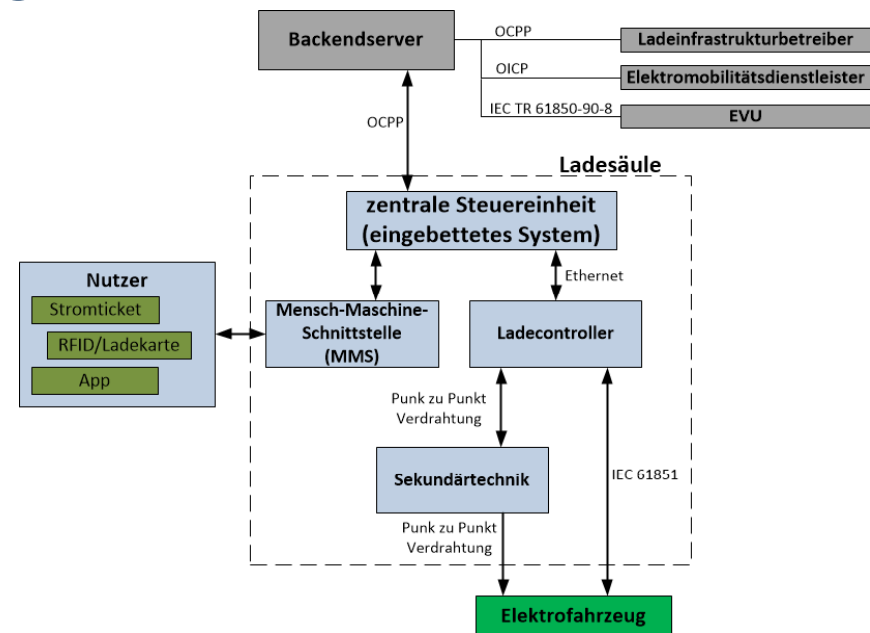
Aktuelle Aufgaben

- Abschluss einer experimentellen Studienreihe zur Rolle wahrgenommener Diagnostizität der gegenwärtig niedrigen Nutzerraten
- Abschlussbefragung zum Vergleich von NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen

Modulares Ladesystem für unterschiedlichste Anwendungsfälle.



- verschiedene Ladecontroller möglich
- Autorisierungsverfahren (RFID/NFC, StromTicket, interchange)
- Backendanbindung und Verwaltung: OCPP
- kostengünstige embedded Systems
- aktuelle Anwendungen:
 - Mobilitätsstationen der LVB
 - Laternenparken: Laternenmodule



Prinzipieller Aufbau des modularen Ladesystems

Entwicklung des Lademoduls

Bau des Piloten

- In Zusammenarbeit mit der HTWK wurden die Komponenten für den Piloten gelistet
 - Module werden auf Basis des OCPP Protokolls in die bestehenden Zugangssysteme Hsubject und StromTicket eingebunden
 - Stadtgestalterische Auflagen verlangsamten den Fertigungsprozess
- **Bau des Piloten wurde bereits als Muster ausgeführt und bei den Leipziger Leuchten in Auftrag geben**



Quelle: HTWK Leipzig

Entwicklung des Lademoduls



Quelle: Leipziger Stadtwerke

Herrichtung des Standortes

- Mozartstraße in Absprache mit VTA evaluiert
 - Die Anlage verfügt über einen eigenen Netzanschluss
 - Die Laternen sind aufgrund technischer Bedenken des Beleuchtungsamtes physisch vom Beleuchtungsnetz getrennt
 - Es erfolgt eine Neuinstallation von 4 Laternen
- **Ordnungspolitische Auflagen verzögerten den Baubeginn**

Aktivitäten des Fraunhofer MOEZ

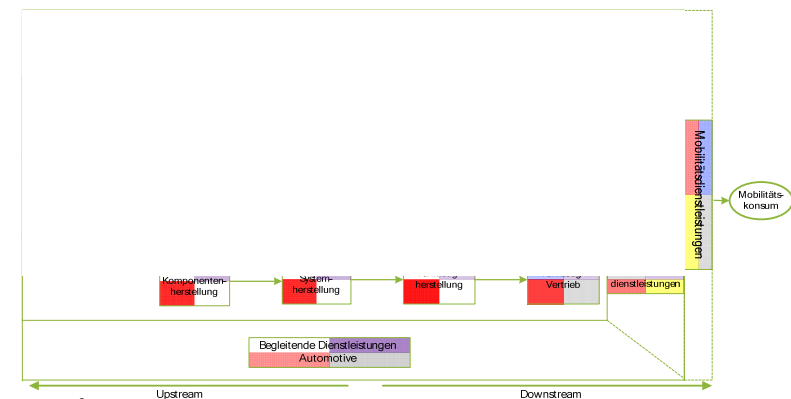
Zielsetzung

Entwicklung eines tragfähigen **Geschäftsmodells** für Energieversorgungsunternehmen unter Berücksichtigung v. Veränderungen in der **Wertschöpfungskette** Elektromobilität.

Zentrale abgeschlossene Arbeiten

- **Delphi-Studie** mit 83 Experteninterviews und Online-Befragung ca. 150 Teilnehmern in der zweiten Runde. (Zielgruppe der Befragung: Experten v. WSK-Bereichen und Lead- User)
- Entwicklung **Wertschöpfungskette-Szenarien** für die Dominanz der Automobilkonzerne, Energiebranche und Dienstleistungsunternehmen.
- **Geschäftsmodelloptionen** basierend auf den WSK-Szenarien.

Wertschöpfungskette (WSK)



Abdelkafi et al. (2014)

Aktuelle Arbeiten: Entwicklung eines konkreten Geschäftsmodells (GM) für Energieversorger

Gestaltung der Dimensionen des GM

Value Creation (Leistungserstellung)

- Analyse der Schlüsselprozesse (z. B. Installation, Wartung, Abrechnung)
- Identifikation der Schlüsselpartner

Value Delivery (Leistungsbereitstellung)

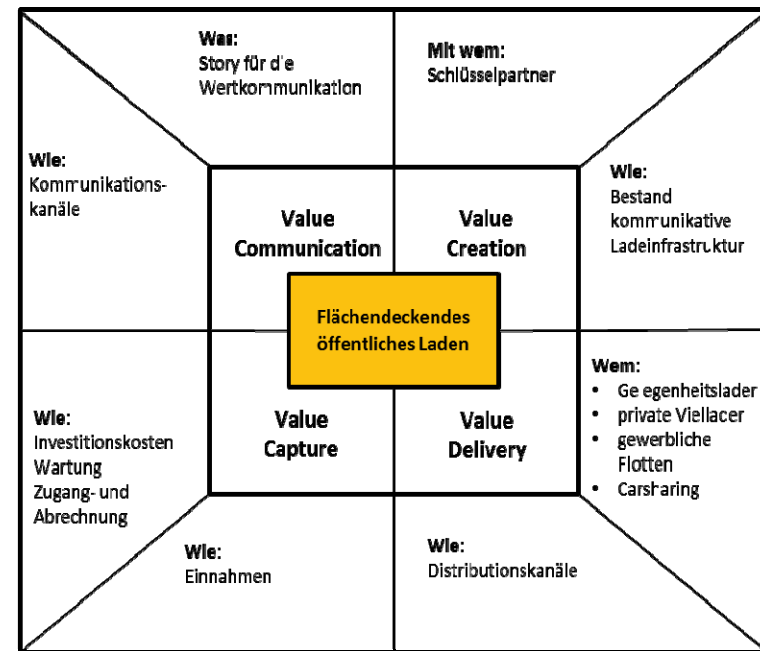
- Identifikation und Beschreibung der Nutzertypen und Kommunikationskanäle

Value Capture (Gewinnerzeugung)

- Bestimmung der Zielkosten (Target Costing Ansatz)

Value Communication (Kommunikation)

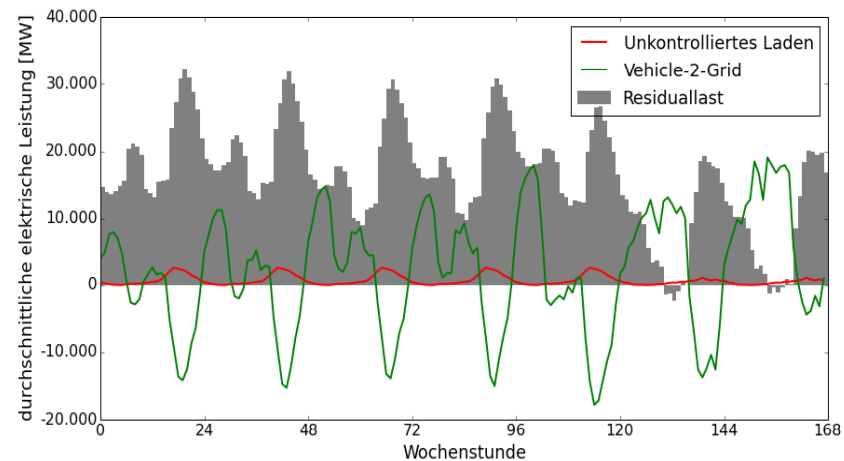
- Entwicklung eines Kommunikationskonzepts



Abdelkafi et al. (2014)

Vehicle-2-Grid entlastet das Stromsystem und hilft bei der Integration der Erneuerbaren Energien

- Unkontrolliertes Laden erfolgt am Abend, also zu Zeiten von Stromknappheit.
- V2G entlädt stattdessen innerhalb dieser Zeit.
- Das Laden erfolgt bei V2G in den Nachstunden, bei Stromüberangebot.



Quelle: Uni Leipzig/IIRM

Durchschnittliche stündliche Residuallast* und Stromnachfrage bei verschiedenen Ladestrategien bei sechs Millionen Elektrofahrzeugen auf deutschen Straßen im Jahr 2030, basierend auf Modellrechnungen.

*Die Residuallast bezeichnet die stündliche Stromnachfrage abzüglich der Einspeisung aus erneuerbaren Energien.

3 | Multiflottenaufbau

Partner im Projekt B – Flottenaufbau mit Multiplikatoren und wissenschaftliche Begleitung

Projektpartner

Leipziger Stadtwerke

- Deutsches Biomasseforschungszentrum
- UNI Leipzig
- Über 35 Fahrzeugnutzer/Flottenbetreiber:
 - Mitsubishi i-MiEV
 - Renault
 - BMW i3
 - Mittelständische Unternehmen



UNIVERSITÄT LEIPZIG



Projekthalte: „Flottenaufbau mit Multiplikatoren und wissenschaftliche Begleitung – Multiflottenaufbau“

Laufzeit bis max. 30.06.16

Ziele:

- Flottenaufbau mit Aufbau Ladeinfrastruktur
- Öffentlichkeitsarbeit
- Erforschung von Fahr-/ Ladeverhalten

Projektplan:

1. Nutzerakquise + Fahrzeuganschaffung
2. Einbau Datenlogger --> Datenaufnahme
3. Ladeinfrastrukturnutzung
4. Vierteljährliche Datenzusendung
5. Öffentlichkeitsarbeit
6. Projektauswertung



Umsetzung Forschungsprogramm der Leipziger Stadtwerke

Vergütung = 400 € netto / Monat und Elektroauto

Leistungen Nutzerseitig unter anderem:

- Installation GPS-Datenlogger + Branding des Fahrzeugs
- Notierung jedes Ladevorgangs auf Erfassungsbogen
- vierteljährliche Übersendung der Daten an Leipziger SW

Leistungen Leipziger Stadtwerke:

- Zugang zu Ladestationen zum Aufladen von Elektrofahrzeug
- Betreuung und Informationen



Bioenergien als Erneuerbare Energien für Elektromobilität

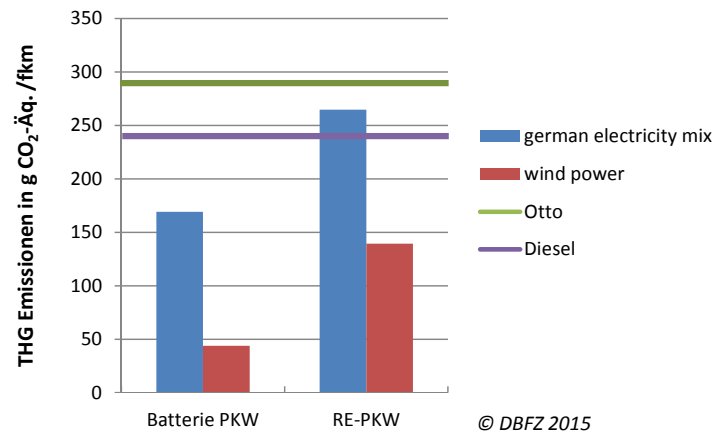
Integration regionaler Bioenergiepotenziale in E-Mobilitätskonzepte



- Bestimmung möglicher Treibhausgaseinspareffekte für unterschiedliche EMOB-Nutzungsszenarien, Energiemixe und Vergleichsebenen (Pkw-, Bus, Motorrad) mittels Ökobilanz nach DIN ISO 14040/14044
- Berücksichtigung von Primärdaten zur Fahrzeugnutzung aus Schaufensterprojekt Leipzig



© DBFZ 2016



© DBFZ 2015

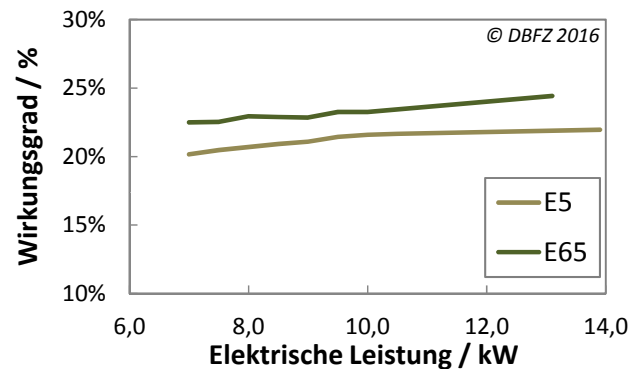


Bioenergien als Erneuerbare Energien für Elektromobilität

Biokraftstoffe für Elektrofahrzeuge mit Range-Extender



- Vergleich verschiedener Bioethanol-Blendkraftstoffe (E0 bis E65)¹ bei Anwendung im Rotationskolbenmotor (RKM)
- Vergleich RKM und Dieselmotor (DM) für die Anwendung als Range-Extender (stationäre Anwendung, ohne Abgasnachbehandlung)
- Monitoring BMW i3 (mit Range-Extender) als Forschungsfahrzeug



Parameter	RKM (mit E65)	DM
Wirkungsgrad	24,4	31,3
NO (g kWh ⁻¹)	4,1	8,2
CO (g kWh ⁻¹)	11,8	0,4
THC (g kWh ⁻¹)	1,3	0,2
Smoke (FSN)	0,02	0,14
Abgastemperatur (°C)	861,6	467,8



¹ E0: 0%(V/V) Ethanol + 100%(V/V) Benzin; E65: 65%(V/V) Ethanol + 35%(V/V) Benzin

Ergebnisse des Förderprojekt

- bisher legte die Flotte knapp 172.277 km zurück (Stand: Dez. 2015)
- 35 Fahrzeuge von 29 Vertragspartnern wurden mit GPS-Logger ausgestattet
- Fahrzeuge sind bei Fahrern beliebt und äußerst zuverlässig
- Gebrauch von Elektrofahrzeugen erfordert eine „geplante Mobilität“
- bei Verfügbarkeit von Lademöglichkeiten ist heutige Reichweite ausreichend
- für Privatpersonen nur mit sehr hohen Laufleistungen wirtschaftlich
- Fahrzeuge sind noch nicht für jedes Einsatzgebiet verfügbar
- sportliche Fahrweise und extreme Außentemperaturen senken die Reichweite drastisch

4. Qualifizierungsprozess- Zusatzqualifizierung Elektromobilität

4. Qualifizierungsprozess - Zusatzqualifizierung Elektromobilität

Projektpartner:



Assoziierte Partner:



Erarbeitung eines Qualifizierungsprozesses aufgrund gestiegener Anforderungen im Rahmen von Elektromobilität für neu zu qualifizierende Fachkräfte

4. Qualifizierungsprozess - Zusatzqualifizierung Elektromobilität

Qualifizierung Auszubildende im kaufmännischen Bereich Kauffrau/-mann für Elektromobilität	Qualifizierung Auszubildende im gewerblich - technischen Bereich Geprüfte Elektrofachkraft für Fahrzeugtechnik
<ul style="list-style-type: none"> • Übergreifendes Bindeglied im Rahmen der Elektromobilität • Notwendigkeit fundierter Kenntnisse für Beraterfunktionen • Schnittstelle zum Kunden • Wertvoller Beitrag zur Kunden- und Nutzerakzeptanz 	<ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit der Neuordnung des KFZ-Mechatronikers erst ab 2017 spürbar • Fachkräftemangel in diesem Bereich • Mechatroniker und Elektroniker für Betriebstechnik sind Elektrofachkräfte im Sinne der VDE (Verband der Elektrotechnik)
<p>6 Teilnehmer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 3 Auszubildende von BMW – 3 Auszubildende Leipziger SW 	<p>13 Teilnehmer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 6 Auszubildende von BMW – 7 Auszubildende von Leipziger SW

Ausblick Elektromobilität

- Nach wie vor risikobehaftete Investitionen aufgrund technischen Kinderkrankheiten und fehlenden Rahmenbedingungen
 - Markthochlauf nur mit staatlicher Förderung möglich (insb. Ladeinfrastruktur)
 - Suche nach Wirtschaftlichkeit in Konkurrenz zu preiswerten fossilen Energieträgern
 - 1 Mio. E-Fahrzeuge bis 2020 ist ehrgeizig
- Deutliche Fortschritte erkennbar und die Erfahrungen der Leipziger Stadtwerke zeigen:
*Elektromobilität funktioniert bereits heute...
... und birgt noch großes Potential*



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt

Christoph Friedrich

Energiepolitik / Klima

Projektleiter

Elektromobilität

Telefon: 0341 121-6400

Telefax: 0341 121-6403

E-Mail: christoph.friedrich@l.de

Internet: www.l.de

www.L.de

 **Leipziger**
Stadtwerke