Lade- und Einsatzmanagement zur netzdienlichen Systemintegration elektromobiler Flotten

Forum MobiliTec, Hannover Messe Dr. Sven Haase

Hannover, 26. April 2016





Porträt enviaM-Gruppe

Wir sind:

- der führende regionale Energiedienstleister in Ostdeutschland
- eine Unternehmensgruppe, die rund 1,4 Millionen Kunden mit Strom, Gas, Wärme und Energiedienstleistungen versorgt
- ein Unternehmensverbund mit Hauptsitz in Chemnitz und weiteren wichtigen Standorten in Halle (Saale), Kabelsketal, Markkleeberg und Cottbus

Grundversorgungsgebiet innerhalb der Vertriebsregion







Kennzahlen und regionalwirtschaftliche Bedeutung der enviaM-Gruppe







Geschäftsfelder enviaM-Gruppe

Energie

- Vertrieb: Strom, Gas und Wärme
- Erzeugung: Strom und Wärme aus konventionellen und erneuerbaren Energien
- Netz:
 - Verteilernetzbetreiber Strom und Gas
 - Netzdienstleistungen













Infrastruktur

- Industriestandortversorgung
- Telekommunikationsdienstleistungen





Service

- Abrechnungsdienstleistungen
- Kundenbetreuung
- Aus- und Weiterbildung











Ziele der Energiewende

0

Cenvia

Verkehrsbereich



6.000.000

Elektrofahrzeuge

Die Anzahl der Elektrofahrzeuge soll bis 2030 auf 6 Mio. ansteigen.

ca. 6.600

Stand 2011

1.000.000

bis 2020

6.000.000

bis 2030



Der Endenergieverbrauch soll bis zum Jahr 2050 um 40% gegenüber dem Jahr 2005 gesenkt werden.



-MOBILITY

C.EV 21

Erfahrungen aus dem Forschungsprojekt Smart Mobility in Thüringen (sMobiliTy)

Entwicklung und modelhafte Realisierung einer Cloud-Systemarchitektur zur Vernetzung und Serviceerbringung für "Smart-Mobility in Thüringen" (sMobiliTy)

Wesentliche Zielstellungen des Konsortiums

- Aufbau einer herstellerunabhängigen
 Systemplattform zur Datenkommunikation
 zwischen dem Stromnetz, dem Fahrzeug und der Verkehrsinfrastruktur
- Gesteuerte Heimladung von Elektromobilien unter Berücksichtigung eines intelligenten Last- und Lademanagements sowie der Funkrundsteuerung
- Reiszeitenoptimierte Navigation unter Verwendung aktueller Fahrzeugdaten und lokaler Verkehrslageinformationen
- Intelligente Verkehrsteuerung auf Basis lokaler Verkehrslagedaten

Projektzeitraum:

01.10.2012 bis 30.09.2015







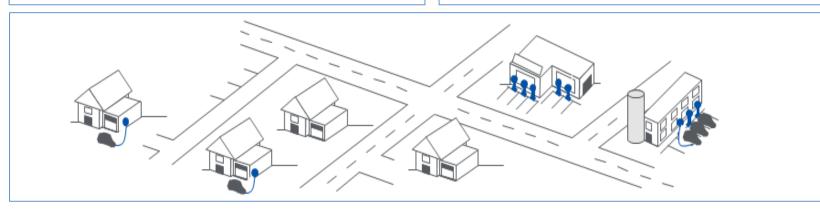
Im Feldtest "sMobiliTy Power Management" wurden zwei Themen grundlegend untersucht

Phase 1: Ungesteuertes Laden

- Feldtestdauer: 02/2014 bis 03/2015
- Fahrzeuganzahl: 25 E-Fahrzeuge
- Untersuchung des Ladeverhaltens von 12 E-Fahrzeugtypen
- Analyse des Ladeverhaltens von gewerblichen Nutzern
- Ableitung erster Standardladeprofile
- Untersuchung der Rückwirkungen von Elektrofahrzeugtypen auf Energienetz
- Ermittlung von "E-Fahrzeug-Foot-Print" für reales Referenzortsnetz in Abhängigkeit der fahrzeugseitigen Ladetechnologie

Phase 2: Gesteuertes Laden

- Feldtestdauer: 04/2015 bis 09/2015
- Fahrzeuganzahl: 72 E-Fahrzeuge
- Weiterführende Untersuchungen des Ladeverhaltens mit 15 E-Fahrzeugtypen
- Weiterführende Analysen zum Ladeverhalten von privaten und gewerblichen Nutzern
- Technologieerprobung für Gesteuertes Laden in realitätsnahen Fahrzeugverteilungsszenarien
- Maximierung der Anzahl von Elektrofahrzeug in einem realen Referenzortsnetz in Abhängigkeit der fahrzeugseitigen Ladetechnologie





Gesicherte Erkenntnisse zur Nutzung von E-Fahrzeugen

Ladeverhalten

- Tägliches Laden nach Kauf von Neuwagen
- Nach Eingewöhnung (ca. 8 Wochen) Laden aller 2-3 Tage



Ort des Ladevorgangs*

90 % Stellplatz**



10 % Öffentlich





Bildquellen: enviaM, RWE und OEMs

Ladedauer

- Ca. 30 % Restkapazität*** vor Beginn des nächsten Ladenvorgangs (∅)
- Ø Ladedauer:

5 h bei 3,7 kW (1-ph. AC)

45 min bei 22 kW (3-ph. AC)

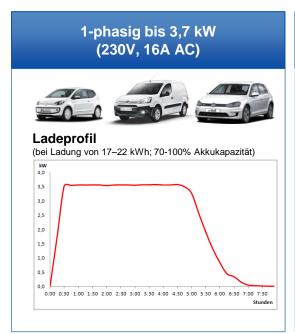


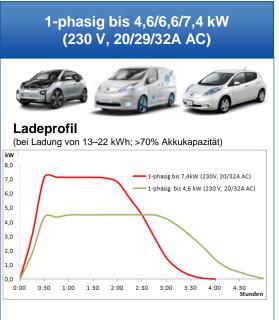


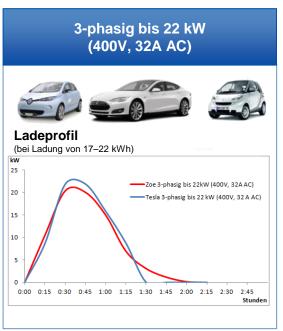
n = 25

^{**} Gewöhnlicher nächtlicher Stellplatz

Feldversuch zeigt deutliche Unterschiede zwischen fahrzeugseitigen Ladetechnologien und der Rückwirkungen auf Niederspannungsnetz







Spezifische Auswirkung auf Niederspannungsnetz

- Asymmetrische Belastung des Niederspannungsnetzes
- Lange Ladezeiten führen zu hoher Gleichzeitigkeit und ggf. zu längeren Spannungsbandverletzung
- Stärkste asymmetrische Belastung des Niederspannungsnetzes (auf 20A pro Phase in Deutschland begrenzt)
- Mittlere Ladezeiten und Gleichzeitigkeit führen zu Spannungsbandverletzung

- Symmetrische Belastung des Niederspannungsnetzes
- Kurze Ladezeiten führen zu geringer Gleichzeitigkeit und vornehmlich kurzzeitigen Spannungsbandverletzung





Überschreitung der Grenzwerte der Spannungsqualität vor allem an langen Netzausläufern

Beispiel Referenzortnetz Energienetze sind historisch gewachsen Last der E-Fahrzeuge durch Ladevorgänge übersteigt typische Haushaltslasten um bis das 10fache. In Abhängigkeit der fahrzeugseitigen Ladetechnologie, der Anschlussart und der Beschaffenheit lokaler Energienetze können E-Fahrzeuge während des Ladevorgangs netzkritische Situationen provozieren. Durch einphasiges Laden können bis zu 85 % der Übertragungsfähigkeiten von Netzen verloren gehen. Legende: Skala

> Norm



Auslastung

BM-

< Norm

Bildquelle: Fraunhofer AST

≤ Norm

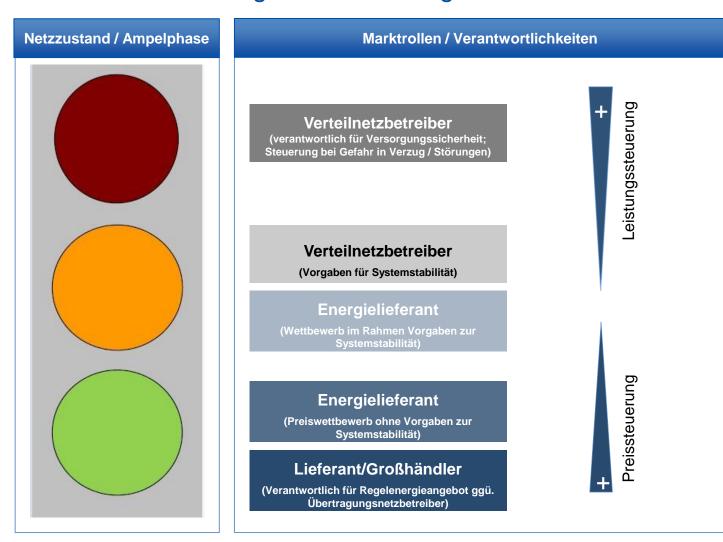


Legende:

Rot – Haushalte Grün – E-Fahrzeuge

Blau - PV Einspeisung

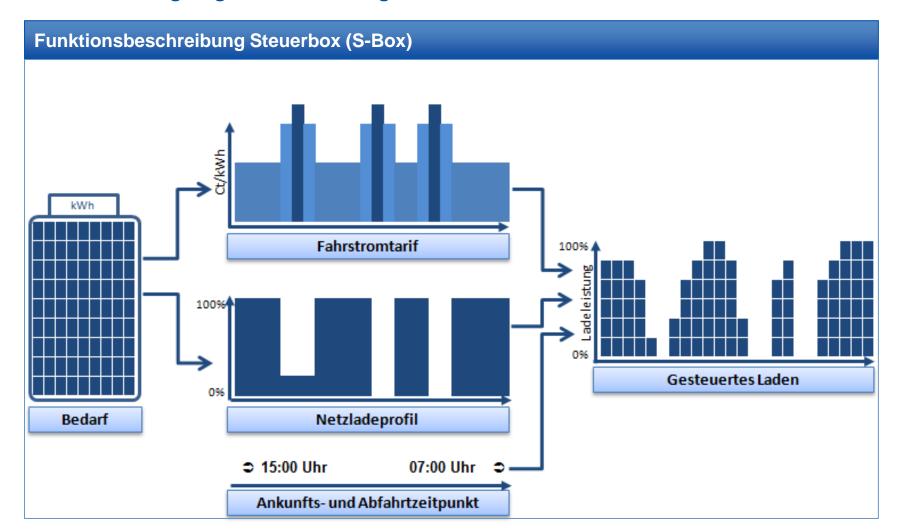
Marktrollen und Steuerungselemente in Anlehnung an "Netzampel-Modell" zur Fahrzeug-Ladesteuerung







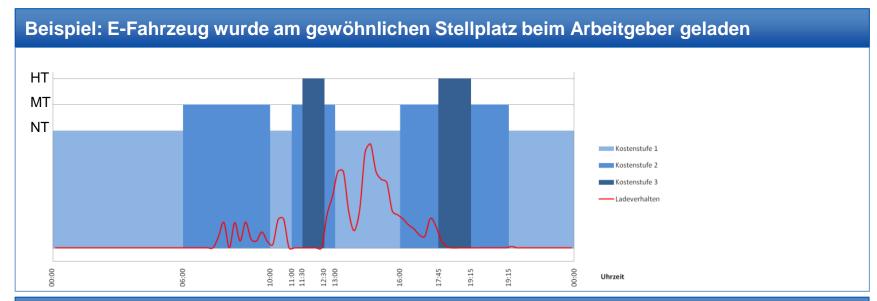
S-Box optimiert Fahrzeugladung aus Kundensicht unter Berücksichtigung von Netzvorgaben







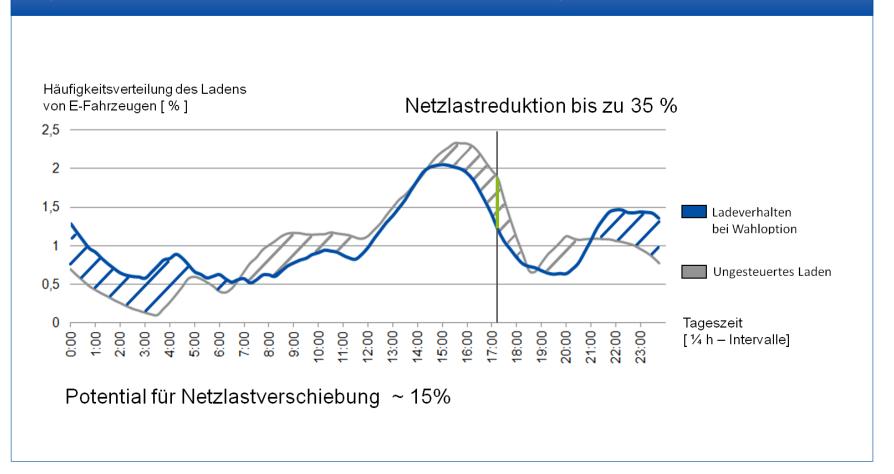
S-Box optimiert Fahrzeugladung aus Kundensicht unter Berücksichtigung von Netzvorgaben





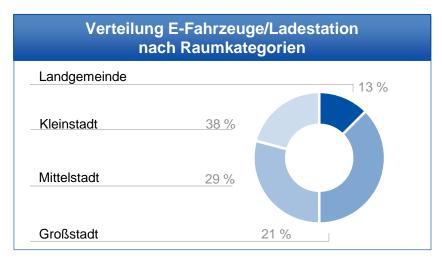
Erste Indikation: Kunden reduzieren und verschieben die Netzlast mit den Wahlfunktionen der S-Box

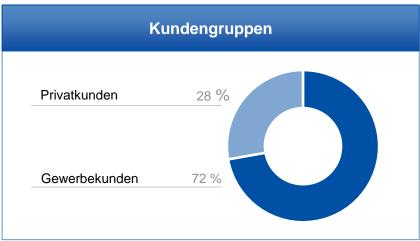
Ungesteuertes Laden vs. "kostenoptimiertes Laden" (werktags, normiert)



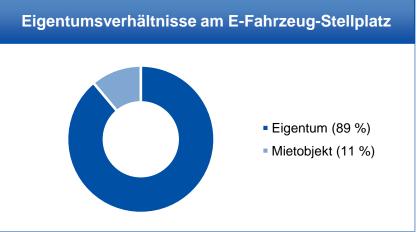


80% der Elektro-Fahrzeughalter im Feldtest leben außerhalb der Großstädte



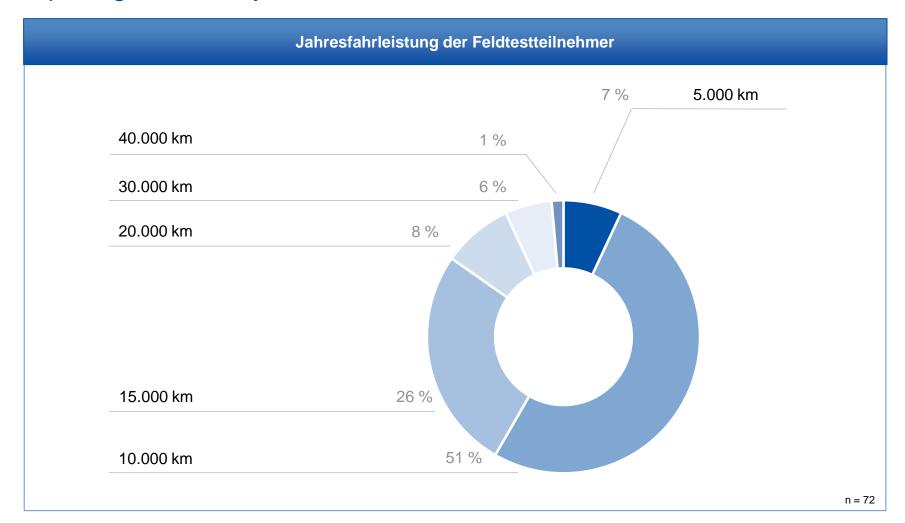








Jahresfahrleistung größer 20.000 km werden nur von E-Fahrzeugen mit 3-phasig AC-Ladesystem erzielt







Projekt sMobilityCOM – Unsere Vision: Wirtschaftlich elektromobil

prädiktives Lade- und Einsatzmanagement für mobilitätsbasierte Dienstleister

wirtschaftlich

 Minimale Stromkosten und intelligente Mehrfachnutzung für einen wirtschaftlichen Einsatz von Elektrofahrzeugen bei mobilitätsbasierten Dienstleistern

elektromobil

- niedrige Verbrauchskosten
- wenig Wartungsaufwand
- keine Abgase
- geringe Fahrgeräusche

für mobilitätsbasierte Dienstleister

- Ambulante Pflegedienst im Mittelpunkt
- Anwendungspartner: AWO Thüringen,
 Volkssolidarität Erfurt, Lebenshilfe Erfurt







Elektrifizierungspotential In Pflegedienstflotten bis 2020 (1/2)



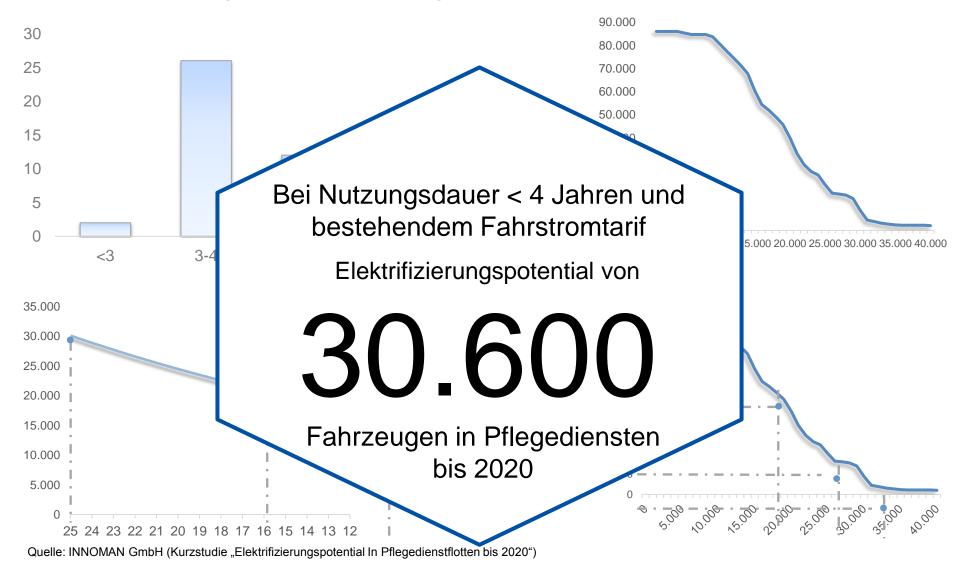
Befragung			
Zeitraum:	14.03. bis 01.04.2016		
Art:	Telefonbefragung		
Daten:	AOK-Pflegeportal		
Erhebung:	INNOMAN, DAKO		

Repräsentativität			
Quotenstichprobe			
Region	$\qquad \qquad \Longrightarrow$	gut (82,4%)	
Trägerschaft	$\qquad \qquad \Longrightarrow \qquad$	sehr gut (89%)	
Größe		große Dienste überrepräsentiert	





Elektrifizierungspotential In Pflegedienstflotten bis 2020 (2/2)





Projekt sMobilityCOM – Unsere Vision: Wirtschaftlich elektromobil



IT-Einsatzmanagement für attraktiven "early adopter"

- Einsatzmanagement
- Mehrfachnutzungsmodelle
- Geschäfts-/ Servicemodelle



Energiekostenoptimiertes Flotten-Betriebsmanagement

- Bedarfsorientierte
 Ladepriorisierung
- EchtzeitEnergiebedarfsprognose
- Steuerungsstrategien für energieoptimale Einsatzplanung



Variabler Fahrstromtarif

- Einsatz- und netzphasenoptimierte E-Flotten-Ladesteuerung
- lokale dynamische Leistungssteuerung
- Integration EE aus lokalen und regionalen Quellen





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Ansprechpartner:

Dr. Sven Haase
Unternehmensentwicklung
T +49 371 482-1759
M sven.haase@enviam.de





Modellhafte Darstellung der fahrzeugseitigen AC-Ladetechnologien am Beispiel einer 3-spurigen Autobahn

