

# Chancen für IKT durch zukünftige Dienstleistungs-Geschäftsmodelle für Flotten mit Elektrofahrzeugen

Sabrina Ried (sabrina.ried@kit.edu), Patrick Jochem, Wolf Fichtner

Karlsruhe Service Research Institute (KSRI) und  
Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP)  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe

**Abstract:** Eingesetzt in Fahrzeugflotten können Elektrofahrzeuge aufgrund hoher Auslastungsgrade bald wirtschaftlicher sein als konventionell betriebene Fahrzeuge. Der vorliegende Beitrag soll die Herausforderungen an die Integration von Elektromobilen in Fahrzeugflotten aufzeigen und bestehende Ansätze für Mobilitätsdienstleistungen und Geschäftsmodelle vorstellen und weiterentwickeln. Die betrachteten Dienstleistungen sind hierbei zur Umsetzung auf IKT-Systeme (Informations- und Kommunikationstechnologiesysteme) angewiesen. Zudem soll ein Marktplatz-Design vorgestellt werden, welches sich als Plattform für die Entwicklung und Umsetzung von Dienstleistungen und den darauf basierenden Geschäftsmodellen eignet.

## 1 Einleitung

Obwohl der steigende Mobilitätsbedarf durch verschiedene Verkehrsmittel gedeckt werden kann, ist der Pkw nach wie vor oft Fortbewegungsmittel der Wahl. Die Emissionen von klimawirksamen Gasen, weiteren Luftschadstoffen und Partikeln (Feinstaub) der konventionell betriebenen Fahrzeuge stellen eine hohe Umweltbelastung dar; die Verkehrsbelastung wird in vielen Großstädten zur logistischen Herausforderung. Neben einem Wandel im Mobilitätsverhalten, wie z.B. der Umstieg auf öffentliche Nahverkehrsmittel, die Bildung von Fahrgemeinschaften oder Effizienzsteigerungen konventionell betriebener Fahrzeuge, stellt auch ein Wechsel von ebendiesen auf Elektroautos eine Möglichkeit dar, Emissionen lokal zu begrenzen. Darüber hinaus sind Elektrofahrzeuge geräuscharm und weisen geringere variable Betriebskosten auf als ihre konventionellen Vergleichsmodelle, was bei steigenden Treibstoffpreisen v.a. für die Nutzer eine zunehmend wichtige Rolle spielt ([GP11] und [Sc11]).

Elektromobilität ist nicht nur politisch gewollt, weil sie Emissionen und die Abhängigkeit von Ölimporten reduziert, sie stellt auch einen wichtigen Baustein im dezentralen Energiesystem dar. In den kommenden Jahren wird der Erzeugungs- und Einspeisungsanteil auf den unteren Spannungsebenen vor allem aufgrund der

erneuerbaren Energien erheblich steigen. Elektrofahrzeuge bieten eine Chance, diese fluktuierende Einspeisung durch zeitverzögertes Laden zu unterstützen [Pe10].

In der Praxis gibt es für private und gewerbliche Fahrzeugnutzer noch Hindernisse, die einen Umstieg auf Elektrofahrzeuge verzögern. Die Fahrzeuge sind heute ca. 10.000 Euro teurer als das konventionell betriebene Vergleichsmodell, zudem wird die Reichweite von meist unter 200 km gerne als Kaufhindernis genannt – auch wenn sie objektiv in der Regel keine Einschränkung darstellt. Ebenso schreckt mögliche Kunden die Umgewöhnung beim Tankvorgang ab. Nach ersten Erfahrungen ziehen die Nutzer aber meist den Ladeprozess dem Tankvorgang vor [En13a].

Im Jahr 2011 wurden in Deutschland 60% aller Neuwagen im gewerblichen Bereich zugelassen [Kr12]. Die Substitution von konventionell betriebenen Fahrzeugen durch Elektrofahrzeuge im gewerblichen Bereich stellt somit den größten Hebel dar, um Verkehrsemissionen zu reduzieren. Das höchste Emissionsvermeidungspotential für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge identifizieren Ketelaer et al. [Ke13] aufgrund hoher Fahrleistungen in den Sektoren verarbeitendes- und Baugewerbe, Handel, öffentliche Verwaltung, Gesundheits- und Sozialwesen. Auch aus wirtschaftlichen Aspekten wird der Einsatz von Elektromobilität dort schon bald sinnvoll: Der Vorteil der niedrigen variablen Kosten kann in vielen dieser Bereiche aufgrund der hohen Fahrzeugauslastungen voll ausgenutzt werden und somit die Mehrinvestition amortisieren. Unternehmen, welche für ihre Mobilitätsbedarfe auf mehrere Fahrzeuge zugreifen können, bietet sich ein zusätzlicher Vorteil: viele Routen sind bereits vor Fahrantritt bekannt; für Strecken, die außerhalb der Reichweite der Elektrofahrzeuge liegen, kann auf andere Fahrzeuge des Fuhrparks zugegriffen werden [P112]. Es liegt also nahe, dass der Einsatz von Elektrofahrzeugen zunächst in gewerblichen Fuhrparks wirtschaftlich wird. Nicht zuletzt wird eine erwartete kontinuierliche Kostensenkung bei der Batterieproduktion den Einsatz von Elektroautos zukünftig weiter vorantreiben. Ausgehend von einem heutigen Anteil von unter 1% am Fahrzeugbestand in Deutschland [Kr13] wird 2030 ein Anteil von Elektroautos an Neuzulassungen zwischen 7 - 55% erwartet [GP11].

Im Folgenden werden einige generische Anforderungen an Dienstleistungen und Geschäftsmodelle am Beispiel der Integration von Elektromobilen in Fahrzeugflotten vorgestellt. Hierbei stellen die ersten beiden Punkte die Grundlage für Basisdienstleistungen, die weiteren Punkte Notwendigkeiten für die Bereitstellung von sogenannten Mehrwertdienstleistungen dar. Durch die Entwicklung und das Angebot von Mehrwertdienstleistungen können anschließend komplexe Geschäftsmodelle entwickelt und umgesetzt werden.

#### 1) Vernetzung

Vernetzung ist die Grundvoraussetzung für ein zukunftsfähiges Elektromobilitätssystem. Die Vernetzung bezieht sich einerseits auf die Online-Fähigkeit einzelner Produkte und Dienste, andererseits auf die hardwareseitige Verbindung einzelner Produkte untereinander. So muss z.B. eine Ladesäule an das Stromnetz angeschlossen sein, der Fahrer muss das Elektrofahrzeug mit der Ladesäule verbinden und den Ladevorgang initiieren können. Durch die Vernetzung einzelner Ladesäulen mit dem Internet können

Ladesäulenbetreiber ihr Ladesäulen-Netzwerk zentral steuern und überwachen, oder darauf basierend weitere internetbasierte Dienstleistungen entwickeln zu können.

## 2) Standardisierung

Als Basis für höherwertige Dienste müssen Standards für neuartige Produkte und Dienste entwickelt werden. Dies gilt sowohl für technische Schnittstellen als auch für Kommunikationsprotokolle. Dadurch kann z.B. die entstehende Ladeinfrastruktur flächendeckend und betreiberunabhängig von potentiell jedem Fahrzeug genutzt werden, d.h. das Anschließen des Elektromobils an die Ladesäule, Strombezug und Abrechnung können problemlos erfolgen. Durch die Kombination mit dem ersten Punkt, also die gleichzeitige Vernetzung, entstehen weitere Potenziale. So können Ladesäulen über eine standardisierte Kommunikation des Zustands der Ladesäulen (z.B. „frei“, „besetzt“, „reserviert“) ihren Zustand über das Internet mitteilen. Zukünftige Routenplanungssysteme können damit dann z.B. verfügbare Ladesäulen flächendeckend anzeigen.

## 3) Integrationsfähigkeit von Diensten in Geschäftsprozesse von Unternehmen

Die Integrationsfähigkeit in Geschäftsprozesse von Unternehmen wird im Folgenden am Beispiel IT-basierter Flottenmanagementsysteme vorgestellt. Diese Systeme dienen Fuhrparkbetreibern zur Planung, Koordination und Überwachung ihrer Flotten. Heutige Flottenmanagementsysteme beinhalten z.B. die Funktionen Terminmanagement (Anzeige der zeitlichen Verfügbarkeiten und Buchung der Fahrzeuge), Auftragsallokation (Zuweisung von Fahrten zu Fahrzeugen) und Tourenplanung (Optimierung einzelner Fahrstrecken). Um Elektrofahrzeuge integrieren zu können, müssen Flottenmanagementsysteme zukünftig erweitert werden. So muss bei der Zuweisung von Fahrten zu Elektrofahrzeugen deren maximale Reichweite berücksichtigt werden, welche u.a. abhängig ist vom Ladezustand der Batterie zu Fahrtbeginn, von der Außentemperatur und dem voraussichtlichen Energieverbrauch auf die Fahrstrecke, sowie von den aktuellen Verkehrsbedingungen. Die Navigation wiederum muss Tankvorgänge einplanen und Ladesäulen lokalisieren und reservieren können [WF10]. In Anbetracht einer zunehmenden Anzahl von Funktionen oder Diensten ist eine einfache Integration in bestehende Geschäftsprozesse notwendig.

## 4) Austausch homogener Dienste über Plattformen

Die Einbindung in Geschäftsprozesse ist jedoch nicht ausreichend, um eine übergreifende Verwendung des Dienstes zu ermöglichen. So ist beispielsweise für die Nutzung von Ladesäulen, die von unterschiedlichen Unternehmen betrieben werden, eine unternehmensübergreifende Vernetzung erforderlich. Diese kann bilateral erfolgen, oder, um die Anzahl der Verbindungen zu reduzieren, sinnvollerweise über eine zentrale Brokering Plattform, über welche die Dienste gehandelt bzw. ausgetauscht werden können. Der Austausch homogener Dinge und Dienste erfolgt dabei über Themenplattformen. Auch dieser Aspekt setzt zur Entfaltung seines Potenzials die vorhergehenden Punkte voraus. So ist die Brokering-Plattform auf standardisierte Kommunikationsschnittstellen ebenso angewiesen wie auf die Vernetzung oder die Integrationsfähigkeit in die Geschäftsprozesse von Unternehmen, um höherwertige

Dienstleistungen anbieten zu können, wie z.B. die Abrechnung von bezogenem Strom unterschiedlicher Ladesäulen, oder um verschiedene Autorisierungskonzepte an Ladestationen zu unterstützen, wie z.B. RFID, Nahfeldkommunikation, oder QR-Code.

#### 5) Kopplung heterogener Dienste über Plattformen

Die unternehmensübergreifende Integration beschränkt sich nicht nur auf homogene Dienste, darüber hinaus ist auch die Kombination mit anderen Diensten und Produkten anzustreben. Unter der Kopplung von heterogenen Diensten wird die Vernetzung verschiedener Dienste oder Themenplattformen verstanden, wobei z.B. lokale Angebote (z.B. die Plattform des lokalen ÖPNV) mit globalen Angeboten (z.B. die deutschlandweite Reservierungsfähigkeit von Ladesäulen) verknüpft und Mehrwertleistungen generiert werden können. Auch diese Anforderung setzt die vorherigen weitestgehend voraus, bzw. ermöglicht in der Kombination entsprechende Zusatzdienste.

Im Sinne einer zukunftsfähigen Entwicklung müssen die vorgestellten Anforderungen 1) bis 5) berücksichtigt werden, um Mehrwertdienstleistungen entwickeln und komplexe Geschäftsmodelle umsetzen zu können. Der technologische Fortschritt im Bereich der IKT unterstützt dies ebenso wie der Umstand, dass sich die Anforderungen primär auf die involvierte IKT beziehen. Zudem haben sich einige Rahmenbedingungen geändert. So können hohe Datenaufkommen heutzutage problemlos gespeichert, verarbeitet und kommuniziert werden, durch Internetapplikationen oder Apps auf Smartphones können neue nutzerzentrierte Angebote geschaffen werden. Cloud Computing ermöglicht eine Vernetzung von vielen dezentralen Akteuren, durch standardisierte Programmierschnittstellen ist eine Vielzahl von Dienstleistungen für die Nutzer des Elektromobilitätssystems nutzbar, aber auch außerhalb, z.B. durch Anbindungen an CRM-Systeme.

Zusammenfassend ist durch die Elektrifizierung von Fahrzeugflotten und die Erfüllung der Anforderungen eine Vielzahl neuer Mehrwertdienstleistungen insbesondere für Unternehmen zu erwarten. Unklar bleibt jedoch, durch welche bestehenden und neuen Akteure diese angeboten werden und wo welche Wertschöpfung realisierbar sein wird. Aktuell werden verschiedene Geschäftsmodelle in Projekten und Unternehmen erprobt.

Der Beitrag ist folgendermaßen gegliedert. Im kommenden Kapitel werden aktuelle Ansätze für Mobilitätsdienstleistungen und Geschäftsmodelle für elektrifizierte Fahrzeugflotten anhand der eben dargestellten Anforderungen vorgestellt. Darauf aufbauend wird im dritten Kapitel ein mögliches Dienstleistungsportfolio für virtuelle Flottenbetreiber entwickelt und ein mögliches Geschäftsmodell sowie eine mögliche Marktplattform zur Umsetzung skizziert. Kapitel vier fasst den Beitrag zusammen und gibt einen Ausblick.

## **2 Bisherige Ansätze, Projekte und Geschäftsmodelle**

Im Folgenden werden einige ausgewählte Förderprojekte und Unternehmen kurz vorgestellt werden, wobei ein Fokus auf Deutschland liegt. Dazu werden

Dienstleistungen für elektrifizierte Fahrzeugflotten zunächst in Förderprojekten, dann im kommerziellen Umfeld, untersucht und anhand der in Kapitel eins dargestellten Anforderungen einsortiert.

### Dienstleistungen für elektrifizierte Fahrzeugflotten in Förderprojekten

Im 2011 beendeten Projekt *Future Fleet* der SAP AG wurden 27 Elektrofahrzeuge für Dienstfahrten zwischen SAP-Standorten eingesetzt. Für das Flottenmanagement wurde von SAP eine Software zur Zuweisung von Fahrten zu Fahrzeugen entwickelt. Hierbei wurde nicht nur die geplante Route, sondern auch der aktuelle Ladestand der Elektroautos berücksichtigt. Auch konnten Ladesäulen reserviert werden. Hierfür musste die Software mit den Fahrzeugen und Ladesäulen der SAP-Flotte kommunizieren ([www.futurefleet.de](http://www.futurefleet.de)). Future Fleet erfüllt somit die Anforderungen 1) bis 3).

Ähnlich wie Future Fleet wird das Projekt *Shared E-Fleet* bis Ende 2015 eine prototypische Cloud konzeptionieren, über die eine unternehmensübergreifende, virtuelle Flotte von Elektrofahrzeugen genutzt werden kann. Durch die unternehmensübergreifende Nutzung können fahrzeugspezifische Betriebskosten durch eine höhere Auslastung der Fahrzeuge minimiert werden. Auch sollen intermodale und dynamische Fahrtenplanung und Navigation über Smartphone-Apps möglich sein ([www.shared-e-fleet.de](http://www.shared-e-fleet.de)). Somit geht Shared E-Fleet auf die Anforderungen 1) bis 3) ein.

Das 2013 gestartete Projekt *Get eReady* hat zum Ziel, mindestens 750 Elektrofahrzeuge in baden-württembergische Fahrzeugflotten einzusetzen und dabei Geschäftsmodelle für Mobilitätsdienstleistungen zu untersuchen ([www.schaufenster-elektromobilitaet.org](http://www.schaufenster-elektromobilitaet.org)). Dazu sollen Erfolgsfaktoren für einen wirtschaftlichen Betrieb von Elektrofahrzeugflotten identifiziert und der Nachweis deren Wirksamkeit erbracht werden. Die Flotten sollen durch den Einsatz von Elektromobilitäts-Diensten untereinander und mit der Ladeinfrastruktur vernetzt werden. Die konkreten Elektrifizierungspotentiale in teilnehmenden Flotten werden auf Grundlage von Analysen und Datenerhebung ermittelt, die Flotten elektrifiziert sowie mit Elektromobilitätsdiensten ausgestattet. Des Weiteren werden neue flottenübergreifende Elektromobilitätsdienste und ein Infrastrukturkonzept evaluiert, entwickelt und umgesetzt. Durch die hohe Fahrzeugdichte sowie durch die begleitende Akzeptanzforschung und Geschäftsmodellentwicklung sollen konkrete Vorschläge für den Massenmarkt erarbeitet werden. Zielgruppen sind gewerbliche, öffentliche und nicht-kommerzielle Flottenbetreiber ab einer Flottengröße von 10 Fahrzeugen ([www.schaufenster-elektromobilitaet.org](http://www.schaufenster-elektromobilitaet.org)). Das Projekt, das von Bosch Software Innovations geleitet wird und das durch das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), das Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, Athlon Car Lease sowie Heldele begleitet wird, kann somit Lösungen für die Anforderungen 1) bis 4) entwickeln.

Im 2011 gestarteten deutsch-französischen Projekt *CROME* zeigen die Projektpartner Bosch, Siemens, Schneider Electric, das KIT und das französische Institut IFSTTAR, sowie Daimler, Porsche, PSA Peugeot Citroën, Renault und die Energieversorger EnBW und EDF, dass die grenzüberschreitende Nutzung von Elektrofahrzeugen sowie der damit in Verbindung stehende interoperable und kundenfreundliche Zugang zu

Ladeinfrastruktur zwischen Deutschland und Frankreich möglich ist. Durch den Flottentest sollen Empfehlungen für europäische Standards sowohl für technische Komponenten wie z.B. Stecker und Kabel, als auch für Dienste wie die Authentifizierung von Nutzern an öffentlich zugänglichen Ladesäulen, für die Abrechnung, sowie das Auffinden und Reservieren von Ladesäulen entwickelt werden. Hierfür hat Bosch Software Innovations e-Mobility Brokering Services entwickelt, welche die Nutzung einer vernetzten Ladeinfrastruktur durch „Roaming“ ermöglichen. Roaming funktioniert analog dem Mobilfunkbereich und ermöglicht Kommunikation und Datentransfer zwischen unterschiedlichen Informationssystemen verschiedener Service Provider der Ladestationen bzw. Energie-lieferanten. Dadurch sollen alle Nutzer bzw. Kunden eines Service Providers Zugang zu allen anderen Ladesäulen des Netzwerks erhalten. Darüber hinaus können Informationen über Standort und Verfügbarkeit von Ladesäulen dargestellt werden ([En13b], [www.crome-project.eu](http://www.crome-project.eu)). Das interoperable Lade- und Abrechnungssystem ist heute bereits zwischen Deutschland und Frankreich im CROME-Gebiet nutzbar und soll die Grundlage für ein europäisches System bieten. Im Projekt CROME werden die Anforderungen 1) bis 4) in Lösungen umgesetzt.

Ähnlich wie in CROME werden im *Green eMotion* Projekt Standards auf europäischer Ebene untersucht und Vorschläge zur weiteren Entwicklung erarbeitet. Bis 2015 soll unter anderem ein Marktplatzkonzept mit offenen Schnittstellen entstehen, an dem verschiedene IT-Systeme angedockt werden können. Somit würden verschiedene Elektromobilitäts-Dienstleistungen verknüpfbar. Zudem können die Rollen Marktplatzbetreiber und IT-Infrastruktur Provider von verschiedenen Organisationen ausgeführt werden ([www.greenemotion-project.eu](http://www.greenemotion-project.eu)). Die im Rahmen von Green eMotion entwickelten Dienstleistungen erfüllen die Anforderungen 1) bis 4). Zudem wird die Architektur für den Marktplatz so entwickelt, dass Anforderung 5) prinzipiell möglich ist.

Im 2013 gestarteten Projekt *Stuttgart Services* wird Brokering-Technologie von Bosch Software Innovations eingesetzt, um verschiedene Mobilitätsangebote der Region Stuttgart auf einer Plattform zu vernetzen und bereitzustellen. Durch die Kopplung von Individualverkehr und ÖPNV sollen Attraktivität und Nutzung von Elektromobilität gesteigert werden. Zusätzlich werden mobilitätsfremde Dienste wie z.B. städtische Dienstleistungen eingebunden und sollen den Nutzen durch neuartige Koppelprodukte weiter erhöhen. Fortschritte in der Informations-, Zugangs- und Abrechnungstechnologie ermöglichen hierfür z.B. multimodale Buchungen mit einem vereinfachten Zugang zu den unterschiedlichen Systemen sowie ein elektronisches Ticketing-System für die Bezahlung der verschiedenen Verkehrsmittel. ([www.schaufenster-elektromobilitaet.org](http://www.schaufenster-elektromobilitaet.org)). Stuttgart Services geht somit auf die Anforderungen 1) bis 5) ein.

### Kommerzialisierte Dienstleistungen für elektrifizierte Fahrzeugflotten

Das Konzept der virtuellen Flotte findet sich bereits in Ansätzen z.B. in gewerblichem Carsharing. So betreiben bereits u.a. die Deutsche Bahn, aber auch Autovermietungen wie Hertz oder Automobilhersteller wie Daimler Carsharing-Geschäftsmodelle. Die *DB Rent GmbH* z.B. bietet Mitarbeitern und Kunden die Nutzung der DB Flinkster Fahrzeuge an, aber auch einen eigenen Chauffeurservice und Fahrradvermietangebote

(www.dbfuhrpark.de). Die Such- und Buchungsplattformen der verschiedenen Verkehrsmittel sind jedoch nicht miteinander vernetzt, Anforderungen 1) bis 3) werden erfüllt.

Auch die Schweizer Genossenschaft *Mobility Carsharing* bietet Carsharing für Geschäftskunden an und wirbt damit, dass sich Kunden durch den Entfall des Betriebs einer eigenen Fahrzeugflotte auf ihr Kerngeschäft fokussieren können. *Mobility Carsharing* hat in der Schweiz 2.600 Fahrzeugen und bietet verschiedene Mobilitätslösungen an (www.mobility.ch, vgl. Anforderung 3).

Während beim Carsharing ein Fahrzeug gemeinschaftlich abwechselnd genutzt wird, nutzen bei Mitfahrgelegenheiten mehrere (Mit-)Fahrer dasselbe Fahrzeug gleichzeitig. *Dynamic Ridesharing* ermöglicht hierbei auch das spontane Einstellen, Auffinden und Buchen von Fahrten, was oft durch Smartphone-Apps unterstützt wird. Neben flinc.org und PocketTaxi gibt es eine Vielzahl weiterer Anbieter, die Mitfahrgelegenheiten sowohl für Privatpersonen als auch für Unternehmen und deren Mitarbeiter anbieten. Da die Anbieter bislang nicht vernetzt sind, ist das Angebot für die jeweiligen Nutzer jedoch eingeschränkt [JS13]. Anbieter wie Flinc bieten Unternehmen allerdings die Möglichkeit, das Angebot in ihre Prozesse zu integrieren (vgl. Anforderung 3).

Die BMW-Tochter *Alphabet* bietet seit März 2013 unter dem Label AlphaElectric Dienstleistungen für die Elektrifizierung von Fuhrparks an. Neben der Beratung zu geeigneten Elektrofahrzeugen und Ladeinfrastruktur sowie der Installation von Ladesäulen ermöglicht Alphabet seinen Kunden das Laden an Ladesäulen des Hubeject-Netzwerks, sowie das Auffinden und Reservieren von Ladesäulen via Smartphone App. Unter AlphaCity wird gewerblichen Kunden Carsharing sowohl für Dienst- als auch für private Mitarbeiterfahrten angeboten (www.alphabet.de). Das Dienstleistungsportfolio von Alphabet berücksichtigt die Anforderungen 1) bis 4).

Als Pilotprojekt von Daimler bietet *Moovel* in Stuttgart und Berlin multimodale Reiseplanung, Buchung und Abrechnung an. Dabei vernetzt Moovel die Angebote von jeweils einem Carsharing- und Mitfahrportal, sowie eines Taxiunternehmens und dem regionalen ÖPNV. Für die Buchung wird der Nutzer von Moovel auf die jeweiligen Anbieterplattformen weitervermittelt. Das zentrale Angebot des Geschäftsmodells von Moovel basiert somit auf Anforderung 5).

*Hubeject* ist ein Joint Venture von BMW, Bosch, Daimler, EnBW, RWE und Siemens, das sich die Vernetzung der europäischen Ladeinfrastruktur mittels Datenstandards zum Ziel gesetzt hat. Hubeject hat eine Datenplattform entwickelt, welche verschiedensten Unternehmen zugänglich gemacht werden soll. So sollen ab Mitte 2013 Fahrer von Elektroautos europaweit an öffentlichen Ladesäulen laden können, unabhängig vom Betreiber der Ladesäule. Dafür hat Hubeject das eRoaming Protokoll „Open InterCharge Protocol“ (OICP) entwickelt. Kunden von Hubeject erhalten neben dem Zugang zum Roaming-Dienst auch Informationen über die Standorte und Verfügbarkeiten der Ladesäulen des Hubeject-Netzes. Darüber hinaus können am Netzwerk teilnehmende Ladesäulenbetreiber ihre Ladesäulen mit einem Logo kennzeichnen, welches die Kompatibilität signalisiert (www.emobileticker.de, www.hubeject.com). Die von Hubeject entwickelten Dienstleistungen basieren auf den Anforderungen 1), 2) und 4).

Es wurde gezeigt, dass die aufgezeigten Anforderungen sowohl von den analysierten Forschungsprojekten als auch von kommerziellen Angeboten aufgegriffen werden. Darüber hinaus existieren bereits verschiedene Ansätze für Dienstleistungen für vernetzte Elektromobilitäts-Flotten. Dennoch haben sich bisher keine Geschäftsmodelle mit umfangreichem Dienstleistungsangebot etabliert. Im folgenden Kapitel sollen einige auf den Anforderungen 1) bis 5) basierende Dienstleistungen für vernetzte Flotten mit Elektrofahrzeugen aufgezeigt werden, welche kombiniert einen Optionenraum für zukünftige Geschäftsmodelle darstellen und Potential für moderne IKT-Lösungen aufzeigen.

### **3 Mögliche Dienstleistungen für „virtuelle Flottenbetreiber“**

Dienstleistungen für Nutzer werden meist durch IKT-basierte (Web-)Dienste implementiert. Diese werden als notwendige Basis-Dienste für die Elektromobilität und als Voraussetzung für die im Folgenden dargestellten Dienstleistungen betrachtet, welche eher als komplexe Dienstleistungs-Produkte zu verstehen sind und jeweils durch einen oder mehrere (Web-)Dienste implementiert werden können.

Im Folgenden werden zunächst Mobilitätsdienstleistungen für den Betrieb virtueller Flotten dargestellt, welche durch den (fiktiven) Marktakteur des virtuellen Flottenbetreibers (VFB) angeboten werden können. Anschließend werden potentielle Zahlungsströme kurz vorgestellt, durch welche das ganzheitliche Geschäftsmodell des VFB ermöglicht werden könnte. Abschließend wird ein mögliches Interaktionsmodell für verschiedene Marktakteure zur Bereitstellung dieser Dienstleistungen skizziert.

#### **3.1 Dienstleistungen für den Betrieb virtueller Fahrzeugflotten**

Die Wirtschaftlichkeit von (Elektro-)fahrzeugen in Unternehmensflotten kann verbessert werden, wenn Fahrzeuge virtueller Flotten genutzt und dadurch höhere Auslastungen realisiert werden. Ein beobachteter Trend im Mobilitätsverhalten vom Besitzen hin zum Nutzen von Fahrzeugen ([Lz13] und [Ch13]) wird die Akzeptanz dieses Modells weiter unterstützen. Da sich voraussichtlich keine rein öffentlich finanzierte und betriebene Ladeinfrastruktur entwickeln wird, sind Alternativen zwingend notwendig.

##### Vernetzung von Fahrern mit Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur:

Der Kundestamm eines VFB besteht aus Unternehmen, welche ihrerseits die Flottenfahrzeuge ihren Mitarbeitern, Kunden, oder anderen Dritte zur Nutzung zur Verfügung stellen. Die Standardisierung von Ladeinfrastruktur und Kommunikationsprotokollen gilt als notwendige Bedingung für den Betrieb elektrisch betriebener Fahrzeuge. Die Identifikation und Autorisierung der Fahrer für die Fahrzeuge des VFB und die Ladeinfrastruktur kann z.B. über Nahfeldkommunikation (NFC) realisiert werden. Somit können Zugänge beschränkt und dem Kunden personen- oder kostenstellengenaue Abrechnungen zugestellt werden.



### Pooling bzw. Sharing von Ladesäuleninfrastruktur:

Um den Fahrzeugnutzern eine breite Ladeinfrastruktur zur Verfügung zu stellen, kann der VFB Nutzungsverträge mit verschiedenen Ladesäulenbetreibern abschließen und seinen Kunden somit neben dem öffentlichen Ladenetzwerk und seinen eigenen Ladesäulen auch Partner-Ladesäulen zugänglich machen. Wenn Brokering-Technologie eingesetzt wird, kann der Kunde ausschließlich Abrechnungen vom VFB erhalten. Unternehmen, die eine eigene Ladeinfrastruktur besitzen und betreiben, können diese anderen Kunden des VFB zur Nutzung bereitstellen. Dadurch kann die Auslastung der eigenen Ladeinfrastruktur optimiert und ein zusätzlicher Wertschöpfungsstrom realisiert werden. Ebenfalls können Parken und Laden kombiniert angeboten werden. Um die Nutzer des eigenen Unternehmens nicht im Zugang zu Ladesäulen und Parkplätzen zu beeinträchtigen, sind spezielle Konditionen für dritte Nutzer möglich. So können z.B. die eigenen Nutzer bei der Reservierung von Ladesäulen bevorzugt werden, es können Zeiträume begrenzt werden, in denen Dritte laden und parken dürfen, oder aber die Preise werden angepasst. Die Konditionen können dabei vom Unternehmen selbst dynamisch angepasst werden, z.B. über eine internetbasierte Plattform.

### Pooling bzw. Sharing von Fahrzeugen:

Als wesentliches Merkmal eines virtuellen Fuhrparks definieren Matthies et al. die „organisationsunabhängige Bereitstellung des Angebots durch Mobilitätsdienstleister“ [MHJ07]. Mobilität wird in diesem Zusammenhang als Dienstleistung betrachtet, die privaten oder gewerblichen Kunden angeboten wird. Unternehmen haben dabei den Vorteil, keine eigenen Fahrzeugflotten betreiben und Flottenmanagementsysteme beschaffen zu müssen, sondern können auf Fahrzeuge der virtuellen Flotte zugreifen. Angewandt auf die Elektromobilität bietet dieser Ansatz noch größere Potentiale, die Auslastung der Fahrzeuge zu optimieren. Die teilnehmenden Unternehmen können auf den virtuellen Fahrzeugpool mit einer Vielzahl von Fahrzeugen an den unterschiedlichsten Standorten, mit verschiedenen Reichweiten und Ladezuständen, flexibel zugreifen. Neben vermiedenen Fixkosten entfällt dem Unternehmen auch der Aufwand für den Betrieb der eigenen Flotte. Das Konzept der virtuellen Flotte wird bereits im Projekt Future Fleet erprobt und von Mobility Carsharing oder Alphabet angeboten.

Die Fahrzeuge einer virtuellen Flotte müssen sich dabei nicht zwangsläufig im Eigentum des VFB befinden. Die gewerblichen Kunden können auch ihre eigenen Fahrzeuge dem gewerblichen Carsharing zu Verfügung stellen mit dem Ziel, eine höhere Auslastung (und damit geringeren Mobilitätskosten) sowie zusätzliche Einnahmen zu realisieren. Um nicht selbst Transaktionskosten und Verwaltungsaufwand für die Umsetzung dieses Geschäftsmodells tragen zu müssen, kann auf Angebote Dritter zugegriffen werden. So kann z.B. der VFB die Plattform, die er den Unternehmen für das Sharing ihrer Ladesäulen zu Verfügung stellt, auch für Car-Sharing Angebote öffnen. Ähnlich wie bei den Ladesäulen können Berechtigungskonzept sowie Konditionen für die Fahrzeugnutzung individuell angepasst werden.

Wenn Elektrofahrzeuge und Ladesäulen des virtuellen Fahrzeugpools genutzt werden, bietet es sich an, Fahrzeug- und Ladeinfrastrukturnutzung sowie Ladestrom gebündelt anzubieten und in Rechnung stellen.

### Flottenmanagement:

Wesentlich für das Kerngeschäft des VFB ist eine Vielzahl von Diensten, die auf Technologien der IKT zurückgreifen. Der Zugang für Nutzer wird durch eine Plattform abgebildet, wo Fahrzeuge oder Flotten über einen längeren Zeitraum gebucht, oder aber einzelne Routen geplant und gebucht werden können. Diese Dienste basieren auf den vorher genannten Dienstleistungen Pooling von Ladesäuleninfrastruktur und Fahrzeugen. Die Routenplanung erfolgt nach individuellen Parametern, die neben Start- und Zielort auch Aspekte wie Kosten und Reisedauer, oder andere persönliche Präferenzen beinhalten. Zudem könnte für buchhalterische Zwecke die Art der Fahrt (beruflich oder privat) sowie der Rechnungsadressat bereits bei der Routenplanung angegeben werden. Um jederzeit auf die Verfügbarkeiten der Poolfahrzeuge zugreifen zu können, würden Informationen über Aufenthaltsorte der Fahrzeuge erfasst und gespeichert ([MHJ07] und [WF10]).

In einer Auftragsallokation können die Funktionen Routenplanung und Fahrzeugbuchung miteinander verknüpft werden. So bietet es sich an, dass während der Routenplanung nach Erfassen der Anforderungen des Nutzers eine Auswahl an verfügbaren und geeigneten Fahrzeugen durch den VFB getroffen und dem Nutzer zur Entscheidung angeboten wird. Die Auswahl berücksichtigt unter anderem die Ergebnisse der angepassten Navigation. So werden, falls Elektrofahrzeuge für die Fahrt infrage kommen, verfügbare Fahrzeuge abgeglichen mit den Ergebnissen einer Reichweitenprognose (ggf. unter Berücksichtigung von Höhenunterschieden und voraussichtlicher Außentemperatur), mit verfügbaren (Schnell-)Ladestationen auf dem Weg und am Zielort, sowie mit einer Ladezustandsschätzung zu Fahrtbeginn. Darüber hinaus sollte in einer Onboard-Navigation für den Fahrer zu Informations- und Überwachungszwecken eine Visualisierung z.B. der dynamischen Reichweitenprognose erfolgen. In diese Prognose können auch die Fahreigenschaften des Fahrers eingehen ([MJO12] und [WF10]). Der Betrieb der virtuellen Flotte kann durch weitere Funktionen ergänzt werden: Planung von Wartung und Reparaturen, Abrechnungsmanagement, Ferndiagnose, Langzeitvermietungen, Vermietungen an Privatpersonen an Wochenenden, dynamische Tourenplanungsdienste, Fahrerdatenmanagement, automatische Generierung von Berichten oder Bereitstellung von Daten über eine Schnittstelle für die IT-Systeme der Unternehmen.

### Multimodale Mobilitätsdienstleistungen:

Ein VFB kann verschiedene Verkehrsmittel in sein Portfolio aufnehmen und somit sein Angebot multimodal gestalten, dabei können auch Angebote Dritter inkludiert werden. Durch die Kombination von Verkehrsmitteln wie Bahn, Flugzeug, Taxis, Chauffeurdienste oder Fahrräder werden dem Kunden Mobilitätsketten (z.B. Auto-Bahn-Fahrrad) unkompliziert als Dienstleistung bereitgestellt [MHJ07]. Für die Fahrzeuge kann hierbei prinzipiell auf das breite Angebot von (unternehmenseigenen) Flotten, Vermietungen,

Carsharing-Unternehmen oder Mitfahrgelegenheiten zugegriffen werden. Um intermodale Mobilitätsketten zu realisieren, müssen alle möglichen Kombinationen der verschiedenen Verkehrsmittel bereits bei der Routenplanung berücksichtigt werden. Neben der Eingabe von Zeitpunkt, Start und Ziel, Kosten und Dauer, können auch maximale Anzahl der Umsteigevorgänge oder maximale Wartezeiten angegeben werden. Für den Transport selbst können Zugang und Abrechnung durch intermodal nutzbare Karten vereinfacht werden [CK11]. Auch könnten Routenplanungen und –buchungen ähnlich wie beim Dynamic Ridesharing wenige Minuten vor Reiseantritt durch mobile Endgeräte wie z.B. Smartphones und unter Berücksichtigung aktueller Verkehrs- und Fahrplaninformationen ermöglicht werden. Durch Kooperationen mit weiteren Flottenbetreibern, die z.B. in anderen Regionen aktiv sind, werden den Kunden weitere Freiheitsgrade bei der Routenplanung ermöglicht. So könnte bei langen Fahrten, die ihren Zielort außerhalb des Aktionsradius des VFB haben, auf Fahrzeuge anderer (virtueller) Flottenbetreiber umgestiegen werden.

Diese neuartigen Ansätze der Kopplung von Diensten werden zurzeit mit *Stuttgart Services* in der Region Stuttgart getestet. Plattformen wie *Stuttgart Services* bieten dabei die Grundlage, dass intermodale Angebote einfach und nutzenmaximierend bereitgestellt werden können.

### **3.2 Zahlungsströme im Geschäftsmodell „virtueller Flottenbetreiber“**

Die eben dargestellten Dienstleistungen berücksichtigen die in Kapitel eins vorgestellten Anforderungen und könnten zukünftig durch einen VFB angeboten werden. Das Angebot dieser Dienstleistungen in einem Geschäftsmodell wird jedoch nur erfolgen, wenn dieses Geschäftsmodell mittel- bis langfristig wirtschaftlich betreibbar ist. Durch Entwicklung, Wartung und Betrieb der IKT-basierten Systeme zur Umsetzung des Geschäftsmodells entstehen Kosten, welche durch Gewinne überkompensiert werden müssen. Positive Zahlungsströme lassen sich hierbei einerseits dadurch generieren, dass die Zahlungsbereitschaft der Kunden genutzt und die eben vorgestellten Dienstleistungen entsprechend bepreist werden. Andererseits können zusätzliche Einkommensquellen erschlossen werden durch das Platzieren von Werbung, wobei hier z.B. bei der Routenplanung Freizeitangebote in der Nähe von (Schnell-)Ladestationen beworben werden könnten, oder durch die Bereitstellung von Dienstleistungen in Bezug aufs Energiesystem. Letzteres soll im Folgenden kurz skizziert werden.

Neben Dienstleistungen, die den Kunden einen direkten Nutzen stiften (beispielsweise zur Steigerung des Stromanteils aus erneuerbaren Energiequellen), sind auch „Netz-Systemdienstleistungen“ zu nennen, die zur Verbesserung der Stromnetzqualität beitragen. Dies gewinnt bei einem zunehmenden Anteil dezentraler Erzeugung aus erneuerbaren Energien immer stärker an Bedeutung. Der VFB könnte in der Rolle eines Aggregators auftreten und die Elektromobile seines Pools gebündelt am Markt für Regelleistung anbieten, um so einen zusätzlichen Wertstrom zu realisieren [MJO12]. Hierfür müsste der VFB den Ladeprozess der Fahrzeuge steuern bzw. zeitlich verschieben. Durch tägliche Parkdauern von durchschnittlich 23 Stunden sind hierfür große Freiheitsgrade vorhanden [Jo12].

Auch für Aggregator-Konzepte wird die IKT eine Basis sein. Energieleistungen und -mengen der einzelnen Fahrzeuge müssen für das Angebot auf dem Markt für Regelernergie gebündelt werden, bei Bedarf müssen die richtigen Fahrzeuge angesteuert und aufge- oder entladen werden, die erbrachten Einzelleistungen müssen gemessen und an die Kunden weiterverrechnet werden.

### **3.3 Ein Interaktionsmodell zur Umsetzung des Geschäftsmodells**

Prinzipiell kann der VFB für alle Dienstleistungen eine eigene IT-Infrastruktur und Software entwickeln und betreiben. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass zukünftig eine Vielzahl von Mobilitätsdienstleistern als Akteure auftreten, zum Teil mit unterschiedlichen lokalen Schwerpunkten und verschiedenen Dienstleistungsangeboten. Für diese Dienstleister bietet es sich an, sich auf ihre Kernkompetenzen zu fokussieren und Entwicklung sowie Betrieb und Wartung der IT-Systeme teilweise auszulagern.

Im Folgenden wird ein mögliches Interaktionsmodell vorgestellt, welches Mobilitätsanbietern wie VFB ermöglicht, für die Umsetzung ihres Angebots verschiedene heterogene Plattformen zu verknüpfen. Der VFB könnte als Mobilitätsdienstleister für einzelne Dienste wie z.B. die Vernetzung der Ladeinfrastruktur oder das Flottenmanagementsystem auf verfügbare Produkte Dritter zugreifen. Die Interaktion der Akteure könnte, ähnlich wie in den Projekten CROME, Hubeject oder Stuttgart Services angestrebt, auf einem Marktplatz erfolgen. Über den hier skizzierten Marktplatz kann "everything-as-a-service" (Software, Plattform und/oder IT-Infrastruktur) implementiert werden, d.h. Mobilitätsdienstleister könnten ihren Nutzern selbstentwickelte oder zugekaufte Webservices bereitstellen und untereinander interagieren, und dabei die IT-Infrastruktur, Plattform und möglicherweise auch Software „as a Service“ konsumieren. Dadurch reduzieren sich für Mobilitätsanbieter der Investitionsbedarf. Folglich sinken die Markteintrittsbarrieren für neue Akteure, die Nutzer können Angebote verschiedener Dienstleister beliebig kombinieren. Ein weiterer Vorteil für Mobilitätsdienstleister ist, dass Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit im Verantwortungsbereich der Plattformbetreiber liegen.

Ein Cloud-basiertes Interaktionsmodell zur Verknüpfung von heterogenen Diensten wird bereits im Projekt *Green eMotion* entwickelt. Basierend auf dem aktuellen Stand der Entwicklung wird für die Interaktion der Akteure ein Cloud-basierter Marktplatz vorgeschlagen, welcher mit einer wachsenden Anzahl an Dienstleistungen, Akteuren und Elektrofahrzeugen dynamisch erweiterbar wäre. Der Marktplatz würde Mobilitätsanbietern wie VFB erlauben, Dienstleistungen entsprechend ihrer Kernkompetenzen selbst zu entwickeln und so z.B. eine eigene Ladesäulen- und Carsharing-Plattform für Flottenfahrzeuge den Kunden anzubieten und möglicherweise auch anderen Mobilitätsanbietern entgeltlich zur Nutzung zu öffnen. Gleichzeitig können weitere Services über die Plattform bezogen werden. Die Möglichkeit zusätzlicher positiver Zahlungsströme z.B. durch die Teilnahme am Regelergiemarkt oder durch die Integration des Angebots weiterer Dienstleister, wie z.B. Hotelsuch- und -buchungsanbieter oder Gastronomiebetriebe, wurde bereits erwähnt und kann durch dieses Interaktionsmodell abgebildet werden.

Falls sich zukünftig dieser Cloud-basierte Marktplatz entwickelt, ist es essentiell, dass der oder die Betreiber der Cloud den verschiedenen Dienstleistern diskriminierungsfreien Zugang ermöglichen und aufgrund der Vielzahl von erhobenen personenbezogenen Daten Lösungen für datenschutzrechtliche Fragen finden [Bu12]. Für einen virtuellen Flottenbetreiber bedeutet ein solcher Marktplatz zunehmenden Konkurrenzdruck. Nur wenn Kunden gebunden werden können, ist die Bereitstellung eines umfassenden Dienstleistungsportfolios mit selbstentwickelten Komponenten wirtschaftlich darstellbar.

Die Wirtschaftlichkeit des Geschäftsmodells des VFB hängt nicht nur von den notwendigen Investitionen für die Entwicklung und den Betrieb der IKT-basierten Systeme ab, sondern auch von der (zukünftigen) Nachfrage und den Zahlungsbereitschaften für die Mobilitätsdienstleistungen selbst, sowie von der mit Unsicherheit behafteten Preiseentwicklung für Regelenergie. Als weiterer Unsicherheitsfaktor lässt sich zudem die Bereitschaft der Anbieter nennen, ihre Dienste direkt oder auch auf Plattformen zur Verfügung zu stellen, entsprechende Anreize müssen dargestellt werden. Aufgrund der Unsicherheit über zukünftige Wertschöpfungsströme liegt ein Fokus bei der Entwicklung neuer Geschäftspläne auf der Ausplanung von Preismodellen. Dienste wie die Reservierung von Ladesäulen oder das Anbieten eigener Ladesäulen an Partner („Software as a Service“) sowie das Bereitstellen von Regelenergie müssen bepreist werden. So können durch den Dienste-Anbieter dem Elektrofahrzeugnutzer feste (Monats-)Beiträge in Rechnung gestellt werden, oder aber es werden einzelne Transaktionen oder gefahrene Strecken abgerechnet. Auch müssen Preismodelle für die Leistungen zwischen (IT-)Plattformbetreibern und Mobilitätsdienstleistern, sowie zwischen den Dienstleistern untereinander entwickelt werden. Darüber hinaus wird eine nachhaltige Wirtschaftlichkeit der Geschäftsmodelle für alle Akteure nur dann erreichbar sein, wenn die Anzahl der Elektrofahrzeuge und Nutzer ausreichend hoch ist, um spezifische Transaktionskosten reduzieren zu können.

## 4 Zusammenfassung und Ausblick

Es wurden Anforderungen an Mobilitätsdienstleistungen für die Integration von Elektrofahrzeugen in Flotten vorgestellt, wie z.B. Standardisierung, die Integrationsfähigkeit von Diensten in Geschäftsprozesse von Unternehmen, oder die Kopplung heterogener Dienste über Plattformen. Es wurde gezeigt, dass diese Anforderungen bereits teilweise in einigen Projekten umgesetzt und erprobt oder von Unternehmen in den von ihnen angebotenen Dienstleistungen berücksichtigt werden. Ein Flottenmanagementsystem wurden unter anderem im Projekt *Future Fleet* für Elektrofahrzeuge erweitert. Die Unternehmen *Mobility Carsharing*, *DB Rent GmbH* und *Alphabet* bieten bereits gewerbliches Carsharing u.a. mit Elektrofahrzeugen an. Die Kombination von elektrifizierten Fuhrparks und Carsharing wird derzeit von Bosch Software Innovations und dem KIT im Projekt *Get eReady* erprobt.

Basierend auf den Anforderungen wurde ein breites Spektrum an Mobilitätsdienstleistungen für den Betrieb virtueller Flotten aufgezeigt, welches durch einen virtuellen Flottenbetreiber (VFB) angeboten werden könnte. VFB könnten ihren

Kunden die Nutzung von (Elektro-)fahrzeugpools, flächendeckender Ladeinfrastruktur, Flottenmanagementsystemen und multimodaler Routenplanung anbieten. Als wesentlicher Erfolg für das Geschäftsmodell des VFB gilt die Wirtschaftlichkeit. Die Wertschöpfung kann der VFB durch den Vertrieb von Mobilitätsdienstleistungen, von Energiesystemdienstleistung, oder durch Werbung realisieren. Neben den Umsätzen sind auch die Kosten der IKT-Systeme maßgeblich für den Erfolg dieses Geschäftsmodells. Beide Seiten müssen quantifiziert werden, um potentielle zukünftige Geschäftsmodelle auf deren Wirtschaftlichkeit zu prüfen.

Der Bedarf für IKT-Lösungen wurde nicht nur für die Umsetzung von (web-basierten) Diensten für elektrifizierte (virtuelle) Fahrzeugflotten aufgezeigt, sondern auch für Marktplattformkonzepte. Das vorgestellte Interaktionsmodell ermöglicht Akteuren wie z.B. Mobilitätsanbietern, verschiedene Dienstleistungen zu verknüpfen und dadurch ihr Angebot zu erstellen oder zu ergänzen. Auch ist die Verbindung mit Dienstleistungen und Marktplätzen Dritter wie z.B. Unternehmen der Tourismusbranche oder der Energiewirtschaft denkbar. Heute gibt es bereits Themenplattformen, z.B. für Brokering die überregionale *Hubject*-Lösung oder die lokale *CROME*-Plattform, die auf Technologie von Bosch Software Innovations basieren. Zukünftige Plattformen werden voraussichtlich die heterogenen Dienste von Mobilitäts- und anderen Themen-Plattformen integrieren, und hier sowohl lokale als auch überregionale Angebote vernetzen. Auch wenn sich in Zukunft offene internetgestützte Marktplattformen für Elektromobilitätsdienstleistungen entwickeln und viele Anbieter Zugang erhalten, so können große Dienstleister wie VFB durch ein breites Angebot Kunden binden und neben kleineren, spezialisierten Dienstleistern bestehen.

Die Entwicklungen von IKT-Lösungen und Geschäftsmodellen gehen hierbei Hand in Hand. Neue Anbieter müssen die Entwicklung des Marktdesigns bei der Definition ihrer Geschäftsmodelle genauso berücksichtigen, wie die Architekten des Marktplatzes be- und entstehende Geschäftsmodelle abbilden können müssen. Mit sinkenden Batterie-kosten wird sich die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Elektrofahrzeugen in Flotten auf weitere Anwendungen ausweiten, neue Dienstleistungen, Geschäftsmodelle und Plattformen werden dann hinzukommen und sich möglicherweise ebenfalls in die vernetzende Handelsplattform integrieren.

Zukünftig werden bei der Erbringung von Dienstleistungen über Cloud-Plattformen viele Daten zwischen verschiedenen Akteuren ausgetauscht. Neben der Konzeptionierung und Umsetzung wirtschaftlicher Geschäftsmodelle sowie der Entwicklung von IKT-basierten Systemen gilt es deswegen auch, Lösungen zu finden für Fragen datenschutzrechtlicher Art, wie z.B. die nach Besitzverhältnissen und Nutzungsrechten an Daten, sowie politisch Weichen zu stellen und z.B. durch Änderungen im Strommarktdesign den Handel von Regelenergie lokal zu ermöglichen.

## Literaturverzeichnis

- [Bu12] Bundesregierung (2012): Fortschrittsbericht der Nationalen Plattform Elektromobilität (Dritter Bericht). Berlin, Mai.
- [CK11] Canzler, W.; Knie, A. (2011): Einfach aufladen. Mit Elektromobilität in eine saubere Zukunft. München: oekom; 2011.
- [Ch13] Chlond, B. (2013): Mobilitätsverhalten und Mobilitätsbedürfnisse versus neue Antriebskonzepte: Wie passt das zusammen? In (P. Jochem Hrsg.): Alternative Antriebskonzepte bei sich wandelnden Mobilitätsstilen. Tagungsbeiträge vom 08. und 09. März 2012 am KIT, Karlsruhe. Alternative Antriebskonzepte bei sich wandelnden Mobilitätsstilen. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, S. 185–208.
- [En13a] Ensslen, A.; Jochem, P.; Fichtner, W. (2013): Experiences of EV users in the French-German context, Proceedings of EVS27-Conference, Barcelona, Spain.
- [En13b] Ensslen, A.; Jochem, P.; Schäuble, J.; Babrowski, S.; Fichtner, W. (2013): User acceptance of electric vehicles in the French-German transnational context. In: 13th WCTR, July 15-18, 2013 – Rio de Janeiro, Brazil (im Druck).
- [GP11] Gnann, T.; Plötz, P. (2011): Status Quo und Perspektiven der Elektromobilität in Deutschland, Working paper sustainability and innovation, No. S14/2011.
- [Jo12] Jochem, P.; Kaschub, T.; Paetz, A.-G.; Fichtner, W. (2012): Integrating Electric Vehicles into the German Electricity Grid – an Interdisciplinary Analysis, EVS26, Los Angeles, USA.
- [JS13] Jochem, P.; Schippl, J. (2013): Mobility 2.0: Antriebskonzepte im Zusammenspiel mit multimodaler Mobilität. In: Patrick Jochem (Hg.): Alternative Antriebskonzepte bei sich wandelnden Mobilitätsstilen. Tagungsbeiträge vom 08. und 09. März 2012 am KIT, Karlsruhe. KIT Scientific Publishing, S. 165–183.
- [Ke13] Ketelaer, T.; Kaschub, T.; Jochem, P.; Fichtner, W. (2013): Sectoral Analysis of German Commercial Transport for Electric Vehicles. Internes Arbeitspapier.
- [Kr12] Kraftfahrtbundesamt (2012): Gewerbliche Zulassungen bestimmen den Neuwagenmarkt. Statistik.
- [Kr13] Kraftfahrtbundesamt (2013): Umwelt - Deutschland und seine Länder am 1. Januar 2013. [http://www.kba.de/cln\\_031/nn\\_269000/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/2013\\_b\\_umwelt\\_dusl\\_absolut.html](http://www.kba.de/cln_031/nn_269000/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/2013_b_umwelt_dusl_absolut.html), 30.06.2013.
- [Lz13] Lenz, B. (2013): Zukunftsperspektive individuelle Mobilität - Anforderungen, Erwartungen und Bedürfnisse. In: Patrick Jochem (Hg.): Alternative Antriebskonzepte bei sich wandelnden Mobilitätsstilen. Tagungsbeiträge vom 08. und 09. März 2012 am KIT, Karlsruhe. KIT Scientific Publishing, S. 13–33.
- [MJO12] Marwede, M.; Jörß, W.; Oertel, B. (2012): Dienstleistungen für E-Mobilität im intelligenten Energienetz.
- [MHJ07] Matthies, H.; Hilbrich, R.; Johnson, D. (2007): Virtuelle Fuhrparks als neue Dienstleistung. Eine Studie der choice mobilitätsproviding GmbH.
- [Pe10] Pehnt, M. (2010): Elektromobilität und erneuerbare Energien. In Thorsten Müller (Hg.): 20 Jahre Recht der Erneuerbaren Energien., Würzburg 2010.
- [Pl12] Plota, E.; König, D.; Rettberg, J. F.; Rehtanz, C. (2012): Wirtschaftliche Ladekonzepte von E-Flotten unter Berücksichtigung der Integration erneuerbarer Energien. In: VDE-Kongress 2012 – 05.-06.11.2012 in Stuttgart.
- [Sc11] Schade, W.; Peters, A.; Doll, C.; Klug, S.; Köhler, J.; Krail, M. (2011). VIVER-Vision für nachhaltigen Verkehr in Deutschland (No. S3/2011). Working paper sustainability and innovation.
- [WF10] Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg; Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO); e-mobil BW GmbH - Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie (2010): Systemanalyse BWe mobil. IKT- und Energieinfrastruktur für innovative Mobilitätslösungen in Baden-Württemberg.