

Ein Smartphone-Bonussystem zum energieeffizienten Fahren von Carsharing-Elektrofahrzeugen

Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades „Bachelor of Science (B.Sc.)“ im Studiengang
Wirtschaftswissenschaft der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität
Hannover

vorgelegt von

Name: Kreuz



Vorname: Maximilian



sowie

Name: Lüpke



Vorname: Phillip



Prüfer: Prof. Dr. Michael H. Breitner

Hannover, den 30.07.2015

Inhaltsverzeichnis

Abstract	II
Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis:	V
Tabellenverzeichnis:	VII
Abkürzungsverzeichnis	VIII
1 Motivation und Relevanz	1
2 Begriffe und Vorgehen.....	2
2.1 Aufgabenstellung und Durchführung der Bachelorarbeit.....	2
2.2 Begriffsklärung	2
3 Mobilität im Wandel.....	3
3.1 Fahrzeugbestand und Neuzulassungen in Deutschland.....	3
3.2 Politischer- und gesellschaftlicher Wandel.....	7
3.3 Ökologische- und ökonomische Auswirkungen des Verkehrs.....	10
4. Carsharing.....	12
4.1 Funktionsweise und Tarifierung von Carsharing.....	12
4.2 Nutzergruppen beim Carsharing.....	18
4.3 Vorteile von Carsharing	21
5 Elektrofahrzeuge in Carsharingflotten.....	21
5.1 Systemaufbau eines Elektrofahrzeugs	22
5.2 Energieeffizienzmanagement in Elektrofahrzeugen.....	25
5.3 Chancen beim E-Carsharing.....	28
5.4 Herausforderungen beim E-Carsharing	29
5.5 Aktueller Stand des E-Carsharing in Deutschland und Europa.....	32
6 Smartphonebasiertes Bonussystem	34
6.1 Aufbau und Funktionen von Anreizsystemen.....	34
6.2 Konzeption eines Anreizsystems im E-Carsharing.....	39
6.3 Das Bonussystem	43
7 Smartphone- und Infotainmentsysteme	49
7.1 Mobile Endgeräte	49
7.2 Entwicklungsumgebungen und Klassifizierung von Apps	52
7.3 Infotainmentsysteme und spezifische Fahrzeugschnittstellen	61
7.4 Alternative Umsetzung ohne Infotainmentsystem	68

8 Konzeptioneller Entwurf des Bonussystems	69
8.1 Auswahl der Komponenten.....	69
8.2 Systemarchitektur der App.....	72
8.3 Aufbau Mock-Up	73
9 Realisierungsmöglichkeit in einem Projekt	91
9.1 Projekte und Projektmanagement.....	91
9.2 Vorgehensmodelle im Projektmanagement	94
9.3 Auswahl eines geeigneten Vorgehensmodells.....	98
9.3. Anwendung des Vorgehensmodells.....	100
10 Fazit und Ausblick	102
11 Limitation	105
Literaturverzeichnis	106

1 Motivation und Relevanz

Die Mobilität, wie wir sie heute praktizieren, ist nicht zukunftsfähig.

Horst Köhler bei der ADAC Preisverleihung Gelber Engel, 14. Januar 2010

Aufgrund der zunehmenden Überlastung urbaner Straßennetze kommt alternativen Mobilitätskonzepten eine immer größere Bedeutung zu. Einer der wichtigsten Trends ist in diesem Zusammenhang das Carsharing. Die stetig steigenden Rohölpreise und die sich immer rasanter entwickelnde Technik für mobile Antriebssysteme, werden im Bereich des Carsharings jedoch zu Veränderungen führen. Zurzeit bestehen die Carsharingflotten überwiegend aus Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor. In Zukunft sollen jedoch immer mehr Elektrofahrzeuge hinzukommen. Die Nachteile von Elektrofahrzeugen, wie die geringe Reichweite oder die hohen Anschaffungskosten, stellen eine große Herausforderung für die Anbieter dar. Damit sich Elektrofahrzeuge in Carsharingflotten durchsetzen können, müssen Anreize zur ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewussten Nutzung geschaffen werden. In dieser Arbeit wird ein Anreizsystem entwickelt, das den energieeffizienten Gebrauch von Elektrofahrzeugen unterstützen soll. Da viele Carsharing-Anbieter die Distribution ihrer Fahrzeuge mit einer App unterstützen, soll das Anreizsystem in Form eines Smartphone-Bonussystems realisiert werden. Die Smartphone-Betriebssysteme Android, iOS und WindowsPhone decken gegenwärtig ca. 99% des Weltmarktes ab. Daher sollte die App auf diesen Smartphone-Betriebssystemen lauffähig sein (IDC Corporate, 2014). Zur Auswertung der relevanten Fahrzeugdaten aus den Fahrzeugen der Carsharing-Organisationen (CSO), ist eine entsprechende Schnittstelle in den Infotainmentsystemen der Fahrzeuge notwendig. Die Softwarehersteller bieten hier jeweils eine eigene Schnittstelle zur Fahrzeughardware. Bei Android von Google wird dieses durch „MirrorLink“ oder „Android Auto“ realisiert, in Apples iOS wurde „CarPlay“ integriert und WindowsPhone von Microsoft nutzt die Software „Windows in the Car“. Welches Smartphone-Betriebssystem mit welcher Schnittstellen-Software arbeitet wird in Tabelle 1 dargestellt.

Kompatibel mit	MirrorLink	AndroidAuto	CarPlay	Windows in the Car
<i>Android</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>iOS</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Windows Phone</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tabelle 1: Kompatibilität der Smartphone-Betriebssysteme mit den Schnittstellen-Softwares

10 Fazit und Ausblick

Diese Arbeit hat gezeigt, wie ein Bonussystem im Elektro-Carsharing gestaltet werden kann. Ein solches Bonussystem kann den Prozess der Integration von Elektrofahrzeugen in Carsharingflotten unterstützen. Einerseits ist es in der Lage die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen zu steigern. Andererseits wird die effiziente und wirtschaftliche Nutzung der Fahrzeuge unterstützt. Daraus ergeben sich Einsparpotentiale auf Seiten der Nutzer sowie auf Anbieterseite. Aus Sicht der Nutzer ist vor allem das monetäre Einsparpotential interessant. Durch die Anmeldung bei einer CSO lassen sich erhebliche Kosten, welche durch die Anschaffung und Wartung eines Fahrzeugs entstehen, einsparen. Durch die Nutzung des Bonussystems lassen sich zudem die monatlichen Kosten senken. Aus Anbietersicht kann eine effiziente Nutzung der Carsharingfahrzeuge ebenfalls zu Kosteneinsparungen führen. Eine effizientere Fahrweise der Nutzer führt einerseits zu geringeren Kosten bei der Ladung der Fahrzeuge. Denn je voller der Akku, desto weniger muss er geladen werden. Andererseits ist es möglich, dass die Fahrzeuge häufiger ohne Pufferzeiten zum Laden vermietet werden können. Aufgrund der durchschnittlichen Nutzungsdauer von Carsharingfahrzeugen, welche zurzeit deutlich unter zwei Stunden am Tag liegt, ist das Ladekriterium wenig überzeugend. I.d.R. sollten die Elektrofahrzeuge einen durchschnittlichen Tag ohne Nachladung überstehen. Hier stellt sich die Frage, ob der Einsatz eines solchen Bonussystems überhaupt zu einem Nutzen führt. Aus Nutzersicht könnte der finanzielle Anreiz zu gering sein. Aus Anbietersicht ist es möglich, dass die Kosten für die Rabattierung zu hoch sind und insgesamt zu schlechteren Ergebnissen führen. Die hohen Anschaffungskosten für Elektrofahrzeuge sowie die Infrastrukturkosten erschweren eine gewinnbringende Integration von Elektrofahrzeugen in Carsharingflotten. Der Nutzen, der aus dem Bonussystem hervorgeht kann diese Kosten voraussichtlich nicht kompensieren. Anforderungen an die Politik, wie bspw. eine höhere Subvention bei der Errichtung von Schnellladestationen oder an die Hersteller, wie z.B. die Senkung der Preise für Elektrofahrzeuge durch höhere Produktionszahlen, könnten die Effizienz eines solchen Systems verbessern. Zur Erhöhung der Produktionszahlen muss jedoch die Nachfrage nach Elektrofahrzeugen steigen. Hierbei könnte auch die Errichtung einer staatlichen Ladeinfrastruktur durch helfen. Ein anderer Ansatz kommt von der Firma Volta. In diesem Ansatz wird es Fahrern von Elektroautos ermöglicht kostenfrei an einer gesponserten Ladestation aufzuladen. Diese Station werden von Volta erreicht. Die Kosten für den Strom tragen die Sponsoren, die auf der Oberfläche der Ladestation werben können. Es ist angedacht die Ladestationen an Orten mit viel Aufmerksamkeit wie z.B. vor Einkaufszentren zu errichten. Volta zahlt dabei keine Miete für den Stellplatz der

Ladestation. Es wird argumentiert, dass ein solches Angebot die Attraktivität des Standorts erhöht und somit keine weitere Entschädigung nötig ist (Trends der Zukunft, 2015). Es ergeben sich aber auch immer neue Innovationen in der Fahrzeugtechnik selbst. Studenten der Universität Eindhoven haben ein solarbetriebenes Elektrofahrzeug mit 1.000km Reichweite entwickelt, das über das gesamte Jahr mehr Strom erzeugt, als es verbraucht. Dies bedeutet, dass das Fahrzeug nur in sonnenarmen Zeiten zusätzlich geladen werden muss. In sonnenreichen Zeiten kann das Fahrzeug mit dem Namen Stella Lux sogar noch Energie ins Stromnetz einspeisen. Das Fahrzeug kann auch im jetzigen Entwicklungsstadium durchaus als alltagstauglich bezeichnet werden. Es besitzt eine Straßenzulassung, Platz für 4 Personen und erreicht Geschwindigkeiten von bis zu 125 km/h. Ein intelligentes Navigationsgerät, welches energetisch optimale Routen berechnet ist ebenfalls schon integriert (Kammler, 2015).



Abb. 78: Stella Lux (Kammler, 2015)

Die technische Umsetzung des Bonussystems stellt theoretisch kein großes Problem dar. Im Zuge des Markteintritts der großen IT-Konzerne wie Apple, Google und Microsoft wurden neue Infotainmentstandards eingeführt. Das Engagement dieser IT-Konzerne schafft neue Anwendungsmöglichkeiten, wie z.B. die Integration von smartphonebasierten Bonussystemen. Insbesondere die CSOs können von dieser Entwicklung profitieren, da sich durch die neu eingeführten Softwarestandards diverse neue Problemlösungs- und Einsatzmöglichkei-

ten ergeben. Eine Möglichkeit ist die Erleichterung der Nutzung von Carsharing. Je einfacher das System Carsharing gestaltet ist, desto attraktiver wird es für die Bevölkerung. Die Automobilbranche hat bereits auf die neuen Technologien reagiert, wie sich am Beispiel von Opel sehen lässt. So unterstützt der neue Opel Astra wie bereits erwähnt alle Smartphone-Infotainment-Plattformen. Auch Ford hat angekündigt, dass bis Ende 2015 in allen Modellen serienmäßig Android Auto und Apple CarPlay verfügbar sein werden (Macerkopf, 2015). Auch das zukünftige Engagement von Opel auf dem Carsharingmarkt unterstreicht das enorme Potential. Opel macht damit, wie viele andere Automobilhersteller auch, den Schritt zum Mobilitätsdienstleister (Obertreis, 2015). Google arbeitet aktuell daran, dass Android als eigenständiges Betriebssystem in Fahrzeugen eingeführt wird. Das Projekt läuft unter dem Namen Android M. Damit geht Google einen Schritt weiter als Apple indem es eine eigenständige, handyunabhängige Software bereitstellen möchte. Ob sich dieser Ansatz durchsetzt, ist nach der bisherigen Strategie der Automobilbauer fraglich. Denn bisher wollen diese sich nicht auf eine Lösung festlegen, da Kunden ihre Kaufentscheidung nicht vom Smartphone anhängig machen sollen. Ähnlich wie Opel hat auch VW bereits eine Baukastenlösung parat, mit der alle Smartphonebetriebssysteme arbeiten können. Nach dem Markteintritt von Google und Apple sowie der Ankündigung Microsofts sich ebenfalls auf dem Markt engagieren zu wollen lässt sich festhalten, dass die Einführung der bisherigen Systeme erst den Anfang in der Entwicklung neuer vernetzter Infotainmentsysteme darstellen wird.