

Kurzfassung

Aufgrund des fortschreitenden Klimawandels ist ein Umdenken im Mobilitätsverhalten notwendig. Das Ziel der Bundesregierung ist es, die Erderwärmung auf 2 °C zu begrenzen. Dafür müssen im Verkehrssektor Emissionen eingespart werden. Neben dem Klimawandel ist auch der Flächenverbrauch des Verkehrssektors ein Problem. Um dem entgegenzusteuern, muss der Pkw-Bestand verringert werden. Die Integration von E-Carsharing-Systemen in Städten ist eine Option den Problematiken entgegenzuwirken. Ziel dieser Arbeit ist es, ein E-Carsharing-Konzept für Wuppertal zu erstellen.

Es wurden Literaturrecherchen betrieben und Interviews mit geeigneten Experten durchgeführt, um die Umsetzbarkeit bewerten zu können. Aus der Betrachtung von Besonderheiten und Unterschieden von Carsharing mit Elektrofahrzeugen im Vergleich zu konventionellem Carsharing, resultieren infrastrukturelle, finanzielle, räumliche und fahrzeug- bzw. ladetechnische Aspekte, sowie Besonderheiten bei der Anwendung und Buchung der Elektrofahrzeuge. Auch die Akzeptanz von E-Carsharing-Systemen muss beachtet werden, da sie Einfluss auf die Umsetzbarkeit hat. Es erfolgt eine Untersuchung der aktuellen Carsharing-Situation in Wuppertal. Hierzu zählen die infrastrukturelle Ausgangssituation, die Anwendungsfälle des in Wuppertal betriebenen Carsharings, die Preisstruktur sowie die vorhandenen Hemmnisse und Förderfaktoren für die Etablierung eines E-Carsharing-Systems in Wuppertal, die unter anderem durch Interviews mit Experten herausgearbeitet werden. Anschließend wird ein E-Carsharing-Konzept erstellt, um die zuvor genannten Aspekte und Besonderheiten auf Wuppertal anzuwenden und die umzurüstenden Stationen werden samt Ladeinfrastruktur und Fahrzeugen ermittelt. Zuletzt erfolgt die Beurteilung der Umsetzbarkeit.

Die Auswertungen dieser Untersuchungen ergeben, dass etwa 85 % der in Wuppertal mit Carsharing zurückgelegten Wege mit Elektrofahrzeugen bestritten werden können. Trotz der hohen Quote ist ein antriebsgemischtes Carsharing-System in Wuppertal zu etablieren, damit für alle Anwendungsfälle der Nutzer Fahrzeuge bereitstehen. Da Carsharing mit Elektrofahrzeugen kostenaufwendiger ist als konventionelles Carsharing und nicht ausreichend vom Staat gefördert wird, sollen lediglich Standorte mit besonders hoher Auslastung mit Ladeinfrastruktur und Elektrofahrzeugen ausgestattet werden. Außerdem sollten die zu elektrifizierenden Standorte über einen Anschluss an das Versorgungsnetz verfügen, um kostenintensive Kabelverlegungsarbeiten zu umgehen. Es ergeben sich fünf Standorte in Wuppertal-Elberfeld, die für eine Elektrifizierung geeignet sind.

Hinsichtlich der unzureichenden staatlichen Förderung des E-Carsharings ist die wirtschaftliche Darstellbarkeit schwierig zu erreichen. Elektrofahrzeuge sind verglichen mit Fahrzeugen mit konventionellem Antrieb trotz Umweltprämie teurer. Hinzu kommen Kosten für die Ladeinfrastruktur, die der Carsharing Anbieter wegen fehlenden Förderrichtlinien vollständig tragen muss. Eine Querfinanzierung der Elektrofahrzeuge über das Stationsnetz ist notwendig, um E-Carsharing-Systeme zu realisieren. Da in Wuppertal aufgrund der Corona Pandemie die Nachfrage nach Carsharing zurück ging, wurde der Ausbau des lückenhaften Stationsnetzes stillgelegt, wodurch keine Querfinanzierung möglich ist. Ein E-Carsharing-System ist somit in Wuppertal nicht umsetzbar.

Abstract

Due to progressing climate change, it is necessary to rethink mobility behavior. The German government's aim is to limit global warming to a maximum of 2 °C. In order to accomplish this, emissions in the transport segment must be reduced. Furthermore, the demand of land in the transport sector is problematic. To minimize land use, the number of passenger cars must be reduced. One Option to help solving these issues is the installation of e-car sharing systems in cities. The purpose of this thesis is to create an e-car sharing system for Wuppertal.

Literature research and interviews with appropriate experts were conducted to evaluate the practicability. The characteristics and differences of car sharing with electric vehicles must be compared to car sharing with conventional cars. Thus, shows infrastructural, financial, geographical and vehicle aspects, as well as special features in the use of electric vehicles, which must be considered. Since it has an impact on the implementation, the acceptance of e-car sharing systems must be regarded as well. In addition, the current car sharing situation in Wuppertal will be investigated. This includes the infrastructural situation, the use cases of car sharing, the price structure and the barriers and supporting factors for the implementation of an e-car sharing system in Wuppertal. Afterwards, the previously mentioned aspects and characteristics will be applied to Wuppertal, in order to identify the stations that must be converted. Finally, the practicability is rated.

The evaluation of investigations shows that approx. 85 % of trips made with conventional car sharing in Wuppertal can be replaced by electric vehicles. Despite the large number, a mixed car sharing system with electric and combustion vehicles should be implemented in Wuppertal, since vehicles should be available for every user scenario. Since car sharing with electric vehicles is more expensive than conventional car sharing and it is not sufficiently supported by the government, only locations with especially high utilization should be equipped with charging infrastructure and electric vehicles. It results in five locations in Wuppertal-Elberfeld that are suitable for electrification.

Regarding the insufficient support of the government for e-car sharing, economic profitability is difficult to achieve. Electric vehicles are more expensive than vehicles with conventional drive systems. In addition, the car sharing provider must pay the cost of charging infrastructure, due to the lack of funding guidelines. Cross-financing of electric vehicles via station network is necessary to realize e-car sharing systems. Since the demand for car sharing in Wuppertal decreased because of the Corona pandemic, the expansion of the fragmented station network was shut down, which means that cross-financing is impossible. Therefore, an e-car sharing system is not implementable in Wuppertal.