

---

## Kurzfassung

Ziel der Abschlussarbeit ist die Entwicklung möglichst schnell umsetzbarer Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität, um die Verbreitung von Elektrofahrzeugen in Deutschland zu beschleunigen.

Der Stand der Verbreitung der neuen Individualverkehrstechnologie und die Möglichkeiten zur Beschleunigung ihrer Diffusion werden am Beispiel ausgewählter Wuppertaler Stadtbezirke erörtert. Gegenstand dieser Untersuchung zur Bestandsaufnahme und Weiterentwicklung von Förderungsvorschlägen zur E-Mobilität sind im Wesentlichen Parkplätze in Verbindung mit Lademöglichkeiten aber auch bspw. E-Mobile Leihfahrzeuge an Stadtrandparkplätzen und P+R-Plätzen und eine Bevorzugung der E-Mobilität in der Parkraumbewirtschaftung. Besondere Aufmerksamkeit gebührt auch Bereichen mit besonderem Demonstrationseffekt wie Verkehrsknotenpunkte, Erholungsgebiete, Hochschulen, Messen und Eventörtlichkeiten.

Nach einer kurzen Darstellung der technischen Entwicklung der E-Mobilität bis zum Stand der Technik und darüber hinaus bis zur Planung zukünftiger Forschungsoptionen, erfolgt eine Definition der E-Mobilität im Sinne der vorliegenden Arbeit im Rahmen der Vorstellung verschiedener Arten von Elektrofahrzeugen wie Hybride, Plug in-Hybride oder „reine“ Elektroautos. Es folgt eine kurze Beschreibung der Technik unterschiedlicher Arten von Ladestationen bis hin zu, in der Entwicklung befindlichen, mobilen Lade-Robotern als zukünftige Alternative.

Voraussetzung der Untersuchung ist die Aufarbeitung von Zielen und bereits realisierten oder in Bearbeitung befindlichen Förderungsmaßnahmen

- in Deutschland im Rahmen des nationalen Entwicklungsplans mit Schwerpunkt auf dem Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung,
- in Nordrhein-Westfalen als Anbieter von Rahmenbedingungen für ansässige Kommunen,
- in ausgewählten deutschen Kommunen als Vergleichsobjekte und
- im europäischen Ausland in einer Vorbild- bzw. Vorreiterfunktion.

Eine Recherche zum Status Quo der E-Mobilität in Wuppertal dokumentiert die Ziele, Zulassungszahlen und Förderungsaktivitäten in Wuppertal und erfasst in einer Erhebung die bisher realisierten Förderungsmaßnahmen in den Bezirken Elberfeld-Mitte und Vohwinkel. Ein Beispiel für die Förderungsaktivität: die Energie-Kunden der Wuppertaler Stadtwerke (WSW) werden in Wuppertal beim Kauf oder beim Leasing eines neuen Elektro-Fahrzeugs im Falle eines reinen Elektroautos mit einem Zuschuss von 1.000 € und im Falle eines Plug-in-Hybrid-Fahrzeuges mit einem Zuschuss von 750 € unterstützt. Wuppertal besetzt damit einen Spitzenplatz in Nordrhein-Westfalen. Allerdings gibt es auf öffentlichen Parkplätzen in Wuppertal generell keine Bevorzugung in der Parkraumbewirtschaftung für E-Fahrzeuge, außer der Möglichkeit, während des Ladevorgangs bis zu 4 Stunden kostenlos zu parken. Insgesamt wurden in der Bestandsaufnahme 19 Ladepunkte im Bezirk Elberfeld-Mitte erfasst. Das reicht nach einer einschlägigen EG-Richtlinie für ca. 190 E-Fahrzeuge. Im Bezirk Vohwinkel wurden 5 Ladepunkte ermittelt, was für etwa 50 E-Autos ausreicht.

Bei einer Betrachtung des Status Quo in Wuppertal im Vergleich zu anderen Kommunen und zu Aktivitäten im Ausland, stellte sich heraus, dass Wuppertal hier durchaus im Bereich des E-Fahrzeugbestandes im Vergleich zu anderen Städten mithalten kann, ebenso bezüglich der

---

---

Ladeinfrastruktur und der Förderungsmaßnahmen. Überhaupt weisen Städte in NRW mit einer Einwohnerzahl zwischen 300.000 und 400.000, pro Kopf gerechnet, häufig eine erheblich höhere Elektroauto-Quote auf, als solche mit mehr als 400.000 Einwohnern.

Außerdem erfolgte eine Bewertung und Auswahl von Maßnahmen zur Förderung der E-Mobilität in den Bezirken Elberfeld-Mitte und Vohwinkel für einen Zeithorizont von 5 Jahren, mit monetären, infrastrukturellen und organisatorischen Maßnahmen und Aspekten wie Kommunikation und Demonstration. Die ausgewählten Förderungsmöglichkeiten im Rahmen des Ausbaus einer möglichst flächendeckenden Ladeinfrastruktur in den Bezirken Elberfeld-Mitte und Vohwinkel wurden in Listen erfasst und in Karten dargestellt. Außerdem wurde eine Aufstellung der zu erwartenden Kosten erstellt. Fotomontagen zeigen, wie Hinweisschilder und Ladeplätze „sichtbar“ gemacht und, zumindest deutschlandweit, vereinheitlicht werden können. Im Rahmen des Stadt-Marketings wäre ein Führer durch die E-Mobilität in Wuppertal empfehlenswert, der gleichzeitig auf kulturelle, historische und andere Anlaufpunkte im Stadtgebiet hinweist und einen Überblick über Sehenswürdigkeiten verschafft. Politische Akteure einer Stadt, die, wie Wuppertal, auch Standort für Zulieferer der Autoindustrie ist, könnten sich bspw. im Bereich der Markenkommunikation im Sinne einer PR für E-Mobilität als Marke engagieren.

Kern der Akzeptanzproblematik der E-Mobilität in Deutschland ist eine unzureichende Ladeinfrastruktur. Ferner bewirkt die fehlende Berührung der verbrennergewöhnten Individualmobilitäten mit der E-Mobilität eine negative Sichtweise und Einstellung zu der neuen Technologie. Beides kann durch einen, wie in der vorliegenden Arbeit erläuterten, Ausbau der Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung der in der Thesis geschilderten Aspekte der verstärkten Nutzung von Demonstrationseffekten zugunsten der Verbreitung der Elektromobilität beeinflusst werden.

## **Abstract**

The objective of the final thesis is the development of measures which can be implemented as quickly as possible to promote electro-mobility in order to accelerate the spread of electric vehicles in Germany.

The status of the spread of the new individual transportation technology and the options available to accelerate its diffusion are examined on the basis of selected urban districts of Wuppertal. The object of this analysis of the current situation and further development of suggestions to promote electro-mobility is mainly parking spaces in connection with charging possibilities, but also includes renting electric cars at car parks on the outskirts of the city and P+R car parks, and preferential treatment of electric vehicles in parking space management. Special attention is paid to areas with a particular demonstrative effect, such as transport nodal points, recreational areas, universities, trade fair and event locations.

Following a brief presentation of the technical development of electro-mobility up to the current technical standard and beyond to the planning of future research options, a definition of electro-mobility in the sense of this paper will be provided within the context of presenting various types of electric vehicles such as hybrids, plug-in hybrids or “purely” electric vehicles. This will be followed by a brief description of the technology used in the different types of charging

---

---

stations through to mobile charging robots, which are currently under development, as a future alternative.

Prerequisite for the analysis is the appraisal of targets and incentives already implemented or currently being processed

- in Germany within the framework of the national development plan with a focus on the German government's master plan for charging infrastructure,
- in North Rhine-Westphalia (NRW) as a supplier of general conditions for local municipalities,
- in selected German municipalities as objects of comparison and
- in other European countries in a role model or pioneering function.

Research on the status quo of electro-mobility in Wuppertal documents the targets, vehicle registrations and incentive activities in Wuppertal and summarises the incentive measures implemented so far in the districts of Elberfeld-Mitte and Vohwinkel. One example of such an incentive activity: customers who purchase their energy from the local utility company Wuppertaler Stadtwerke (WSW) receive financial support amounting to € 1,000 if they buy or lease a new purely electric car in Wuppertal, or € 750 in the case of a new plug-in hybrid vehicle. This makes Wuppertal one of the leading cities in North Rhine-Westphalia. However, no preferential treatment is given in general to electric vehicles in parking space management in Wuppertal, except for the possibility of parking free for up to 4 hours during charging. During the survey, a total of 19 charging stations were recorded in the Elberfeld-Mitte district. According to a relevant EC directive, this is sufficient for approx. 190 electric vehicles. 5 charging stations were identified in Vohwinkel, which is sufficient for around 50 electric cars. Analysis of the status quo in Wuppertal in comparison with other municipalities and activities abroad revealed that Wuppertal is on a par with other cities in terms of electric vehicle figures as well as with regard to charging infrastructure and incentive measures. Generally speaking, cities in NRW with between 300,000 and 400,000 inhabitants often reveal a significantly higher rate of electric vehicles per capita than those with more than 400,000 inhabitants.

In addition, measures for promoting electro-mobility in the districts of Elberfeld-Mitte and Vohwinkel over a period of 5 years were evaluated and selected; these included monetary, infrastructural and organisational measures as well as aspects such as communication and demonstration. The incentive possibilities selected related to making charging infrastructure in the districts Elberfeld-Mitte and Vohwinkel as comprehensive as possible were recorded in lists and shown on maps. In addition, the costs to be expected were analysed and listed. Composite photographs show how signs and charging stations are made "visible" and can be standardised, at least throughout Germany. Within the context of city marketing, a guide to e-mobility in Wuppertal would be advisable, which could at the same time point out cultural, historic and other ports of call within the city, and provide an overview of all the sights. Politicians in cities which, like Wuppertal, are also home to suppliers to the automotive industry could commit themselves to e-mobility as a brand within the sense of PR in the field of brand communication.

At the heart of the acceptance problem for e-mobility in Germany is the insufficient charging infrastructure. In addition, the lack of points of contact between individual motorists used to combustion engines and the subject of e-mobility creates a negative view and attitude towards the new technology. As the above thesis explains, both these problems can be influenced by expanding the charging infrastructure, taking the aspects of increased use of demonstrative effects in favour of electro-mobility set out in the paper into account.

---