

TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG

-Projektskizze-

Induktive Lademöglichkeiten von Elektrofahrzeugen in der Stadt Nürnberg

**Betrachtung verschiedener Optionen hinsichtlich des technischen
Hintergrundes, der Effizienz sowie der Realisierbarkeit**

InduktivLaden

Anna Koffler

28. November 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzbeschreibung des Projekts	1
2	Gesamtkonzept	1
2.1	Relevanz	1
2.2	Stand der Forschung	1
2.3	Zielsetzung und Herangehensweise	2
3	Fragestellung	2
4	Arbeitsprogramm	2
4.1	Arbeitspakete	2
4.2	Risiken	3
5	Zeitplanung	3
6	Verwertungskonzept	4
7	Kostenplan	4

1 Kurzbeschreibung des Projekts

Ziel der Projektarbeit ist es, verschiedene induktive Lademöglichkeiten von Elektroautos in der Stadt Nürnberg zu vergleichen. Die erarbeiteten Möglichkeiten sollen dabei hinsichtlich der verwendeten Technik, der Effizienz sowie der Realisierbarkeit gegenübergestellt werden. Abschließend wird erörtert, ob und wie gut die Metropolregion für das kabellose Laden von Elektroautos geeignet ist und welche Schritte noch von Seiten der Stadt bzw. den Stromversorgungsunternehmen getan werden müssten, um das Projekt zu realisieren.

2 Gesamtkonzept

In diesem Kapitel wird auf die Relevanz und Aktualität, die Betrachtung des Stands der Technik sowie die Zielsetzung und Herangehensweise näher eingegangen. Diese Punkte werden im Folgenden bearbeitet.

2.1 Relevanz

Zurzeit findet auf allen Gesellschaftsebenen ein Umdenken hinsichtlich der Energieversorgung in der Zukunft statt. Auf der Klimakonferenz in Paris 2015 wurde die 2-Grad-Grenze als Obergrenze für die globale Erwärmung festgelegt [1]. Um dieses Ziel erreichen zu können, müssen in allen Sektoren die CO_2 -Emissionen reduziert werden. Wie wichtig dabei der Verkehrssektor ist, zeigt eine Analyse des Umwelt Bundesamts: In Deutschland wurden im Jahr 2016 rund 18% der Treibhausemissionen dem Straßenverkehr zugeschrieben. In Nürnberg beträgt der CO_2 -Ausstoß im Jahr 2015 laut CO_2 -Monitoring der Stadt Nürnberg rund 650.000 Tonnen, das sind ungefähr 17% der Gesamtemissionen. [2][6]

Elektroautos könnten dieses Problem lösen. Jedoch zögern aktuell noch viele Menschen beim Kauf eines elektrisch betriebenen Fahrzeugs. Grund dafür sind neben dem teuren Anschaffungspreis laut Frankfurter Allgemeine Zeitung FAZ vor allem die geringe Reichweite und die langen Ladezeiten der Batterie [4]. Könnte man unter der Fahrt die Batterie ganz oder zumindest teilweise laden, würde das die Probleme der bis jetzt nur bedingten Langstreckentauglichkeit und langen Ladeperioden erheblich verbessern.

2.2 Stand der Forschung

Kabellose Ladeverfahren könnten zum einen als in der Straße verbaute induktive Ladestationen dafür sorgen, dass sich die Reichweite bei genügend Ladeleistung beliebig lange ausdehnen lässt. Zum anderen würden sich die langen Ladezeiten im Stand bei zumindest teilweiser Aufladung während der Fahrt verkürzen.

Dieses Modell wird derzeit schon am Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung erfolgreich getestet. Die Forscher haben dort mit im Boden verbauten Spulen bis zu 30kW Leistung berührungslos mittels Induktion übertragen. [3]

Im Vergleich dazu überträgt der an den meisten Ladestationen in Deutschland eingesetzte Ladestecker Typ 2 nur 22kW [5].

2.3 Zielsetzung und Herangehensweise

Zielsetzung dieser Arbeit ist es, Chancen und Risiken des induktiven Ladens von Elektrofahrzeugen für die Stadt Nürnberg zu erörtern. Dafür wird in der Bibliothek der Hochschule und im Internet nach passender Literatur gesucht. Anhand dieser soll die Technik erklärt werden, mit der eine Spule über eine induzierte Spannung die Batterie eines Elektroautos laden kann. Anschließend wird die gefundene Literatur in den Bericht eingebunden. Des Weiteren wird bei den Ämtern der Stadt Nürnberg Fachwissen eingeholt, so zum Beispiel beim Energieversorger über die Beschaffenheit der Unterwerke, die die Oberleitungen der Straßenbahn mit Strom versorgen. Es soll analysiert werden, ob dieses bereits bestehende Strom- Versorgungsnetzwerk dazu genutzt werden kann, um die induktiven Ladestationen bzw. -straßen betreiben zu können.

3 Fragestellung

In der Ausarbeitung der Projektarbeit sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Wie kann das Prinzip der induzierten Spannung verwendet werden, um Elektroautos zu laden?
- Ist es möglich, nicht nur im Stillstand sondern auch während der Fahrt den Akku eines Elektrofahrzeugs zu laden?
- Welche Verluste treten bei induktiver Übertragung auf?
- Wie können von den induktiven Ladestationen ausgehende Gefahren eliminiert und Einflüsse auf die Umwelt verringert werden?
- Wie können Induktions-Ladestationen in die Infrastruktur Nürnbergs eingegliedert werden?
- Wie ändert sich der Strombedarf Nürnbergs bei Betreiben von Induktions-Verkehrsstraßen?
- Wie könnte ein mögliches Bezahl-System aussehen, um den von den Autofahrern genutzten Strom abzurechnen?

4 Arbeitsprogramm

Im Folgenden werden die Arbeitspakete und mögliche Risiken während der Ausarbeitung des Berichts genauer betrachtet.

4.1 Arbeitspakete

Die Ausarbeitung des Berichts erfolgt in einzelnen Arbeitspaketen:

- Themenwahl
- Literaturrecherche

- Abgabe Projektskizze
- Gliederung
- Einleitung
- Hauptteil
- Fazit
- Literaturverzeichnis und Anhang
- Korrektur
- Fertigstellung und Abgabe
- Präsentation

4.2 Risiken

Während der Recherche können bestimmte Risiken auftreten, die die Fertigstellung des Berichts verzögern oder sogar verhindern können. Konkret sind das z.B. ein Mangel an Literatur und Daten, da die Technologie des induktiven Ladens von Elektrofahrzeugen während der Fahrt gerade erst erforscht wird. Auch die Nichtbeachtung von Umwelteinflüssen, wie geologische Gegebenheiten oder Regularien der Stadt Nürnberg bezüglich der Stromversorgung oder der Sicherheitsanforderungen stellen ein Risiko dar.

5 Zeitplanung

Für die Fertigstellung der einzelnen Arbeitspakete der Arbeit sind folgende Bearbeitungszeiträume vorgesehen:

Tabelle 1: Zeitplanung

Kalenderwoche	Meilenstein
40	Start des Praktikums Energietechnik
42	Themenwahl
43	Literaturrecherche
44	Abgabe Projektskizze
45	Ausarbeitung der Gliederung
45	Ausarbeitung der Einleitung
46	Ausarbeitung des Hauptteils
47	Ausarbeitung des Fazits
48	Erstellen des Literaturverzeichnisses und des Anhangs
49	Korrektur der Arbeit
50	Fertigstellung und Abgabe der Projektarbeit
51	Präsentation der Projektarbeit

6 Verwertungskonzept

Der Bericht wird zum einen in Form einer Präsentation auf der Energiekonferenz im Dezember 2018 veröffentlicht. Zum anderen wird er auf die Internetseite der Technischen Hochschule Nürnberg hochgeladen.

7 Kostenplan

Es werden keine Geldmittel zur Erstellung der Arbeit benötigt.

Literatur

- [1] Naturschutz und nukleare Sicherheit Bundesministerium für Umwelt, Hrsg. *Die Klimakonferenz in Paris*. 5. Sep. 2017. URL: <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/pariser-abkommen/> (besucht am 21.10.2018).
- [2] Naturschutz und nukleare Sicherheit Bundesministerium für Umwelt, Hrsg. *Emissionsquellen*. 10. Jan. 2016. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/emissionsquellen#textpart-2> (besucht am 21.10.2018).
- [3] Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Hrsg. *Fahrzeugintegration*. (o.D.) URL: <https://www.ifam.fraunhofer.de/de/impressum.html> (besucht am 21.10.2018).
- [4] Martin Gropp. *Wieso die Deutschen mit Elektroautos hadern*. URL: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/neue-mobilitaet/warum-deutsche-gegenueber-elektroautos-skeptisch-sind-14603445.html> (besucht am 21.10.2018).
- [5] Christoph Mähler und Lukas Lauterbach. *Elektroauto zu Hause laden - wir klären die wichtigsten Fragen*. 17. März 2017. URL: https://www.stromschnell.de/technik/elektroauto-zuhause-laden--voraussetzungen-und-kosten_5112770_5093776.html (besucht am 21.10.2018).
- [6] Stadt Nürnberg, Hrsg. *CO2-Monitoring: Die Ziele im Blick*. (o.D.) URL: https://www.nuernberg.de/internet/klimaschutz/co2_monitoring.html#31 (besucht am 21.10.2018).