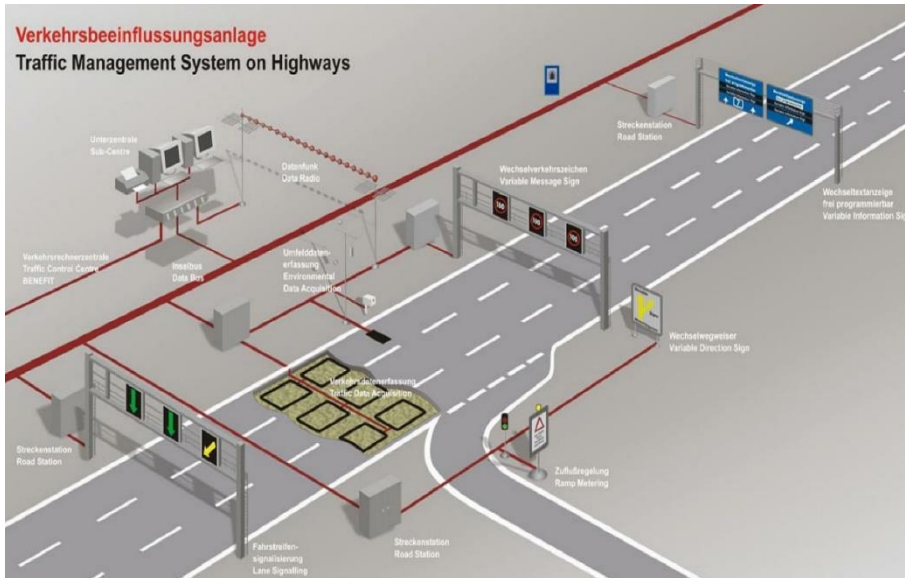


Potenzielle Detektionstechnologien zur Erfassung von Elektrofahrzeugen für verkehrstechnische Anwendungen

Bachelor's Thesis von Daniel Amann

Mentoren:

M.Sc. Nihan Celikkaya
Dr.-Ing. Matthias Spangler

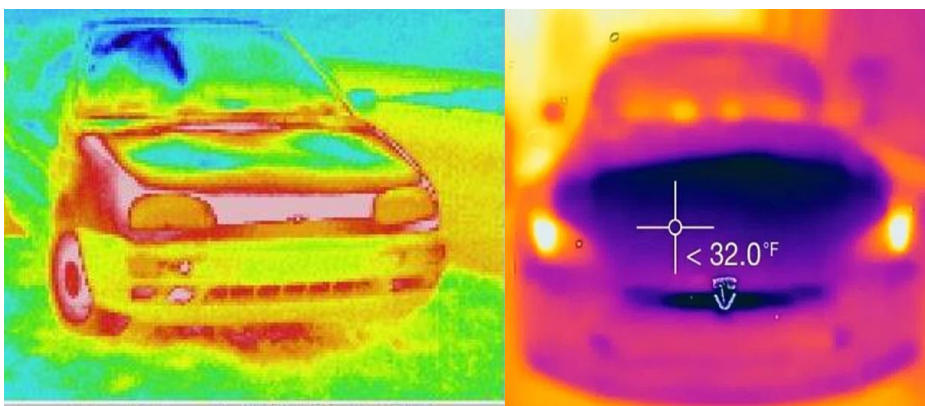


Herkömmliche Detektionstechnologien:

In vielen Anwendungsbereichen der Verkehrstechnik, wie etwa Mautsystemen oder Verkehrsbeeinflussungsanlagen, kommen Detektoren zum Einsatz. Hauptaufgabe ist es, Fahrzeuge zu erkennen und in Fahrzeugklassen einzuteilen. Dazu werden unterschiedlichste Technologien genutzt. Neben den häufig verwendeten Induktionsschleifen und Videosystemen gibt es noch zahlreiche andere Verfahren, wie Detektion per Laser, Bluetooth oder Mikrofonen. Die meisten Detektoren erkennen Geschwindigkeit, Fahrzeugmaße oder Motorposition, mit deren Hilfe sie Fahrzeuge klassifizieren können. Diese Parameter sind jedoch nur bedingt nutzbar, um Elektrofahrzeuge von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor unterscheiden zu können, weshalb andere Detektionsmethoden gefunden werden müssen.

Unterscheidungsmerkmale von Elektrofahrzeugen:

Da viele Hersteller bestehende Modelle mit einem Elektromotor umrüsten, ist eine optische Unterscheidung nicht möglich. Die andere Antriebsart bringt jedoch Eigenschaften mit sich, welche zur Detektion genutzt werden können. Durch den Einsatz anderer Motorteile, wie eines Akkus, oder das Wegfallen eines Kraftstofftanks, kann ein Gewichtsunterschied festgestellt werden. Außerdem erzeugt der Elektromotor ein stärkeres Magnetfeld, welches ebenfalls detektiert werden kann. Des Weiteren arbeitet der Elektromotor annähernd lautlos, sodass bei langsamen Geschwindigkeiten, in denen andere Fahrzeuggeräusche nicht überwiegen, eine akustische Unterscheidung möglich ist. Besonders markant ist aber die deutlich geringere Wärmeabstrahlung des Elektromotors sowie des Fahrzeughecks, da im Gegensatz zum Verbrennungsmotor kaum Abwärme entsteht. Zusätzlich entstehen beim Elektrofahrzeug keine direkten Abgasemissionen, was ebenfalls zur Unterscheidung genutzt werden kann.



Wärmebild eines Fahrzeug mit Verbrennungsmotors (links) und eines Elektrofahrzeugs (rechts)

Aufbau Elektroauto (vereinfacht)



- 1 Ladeanschluss, Ladestecker
- 2 Lithium-Ionen-Hochvoltbatterie
- 3 Leistungselektronik (Steuerung)
- 4 Elektromotor
- 5 Batterie-Management-System (App-fähig)
- 6 Motorraum (Antriebs- & Nebenaggregate)
- 7 Antiblockiersystem (ABS) & elektronisches-Stabilitätsprogramm (ESP)
- 8 Rekuperation (Umwandlung kinetische Energie in elektrische Energie > Bremsen)
- 9 Hochvoltkabel (von Ladedose zu Akku, 324V)
- 10 Niedervoltbatterie (12 Volt, DC-Wandler)

Technologien zur Unterscheidung der Antriebsarten:

Teilweise können die oben genannten Parameter von vorhandenen Detektoren erfasst werden, teilweise sind neue Verfahren nötig. In Deutschland werden Elektrofahrzeuge mit dem „E-Kennzeichen“ versehen, womit sie mittels Kennzeichenerfassung (ANPR) als solche erkannt werden können. Eine Alternative stellt die Schadstofferkennung mittels Laserdetektion dar, bei der Abgaspartikel in der Bahn des Laserstrahls zur Streuung führen. Die Abbildung links zeigt außerdem zwei Wärmebilder, welche ebenfalls deutliche Unterschiede erkennen lässt.

Vor allem für die Förderung der Elektromobilität ist die Unterscheidung der Antriebsarten wichtig. Sei es die Befreiung von der PKW-Maut oder Bevorrechtigungen beim Parken, alle vorgestellten Maßnahmen setzen eine automatische Unterscheidung der Antriebsarten voraus.