

Vergleichende Untersuchung zur Nutzung verschiedener Optimierungskriterien im MIV-Routing

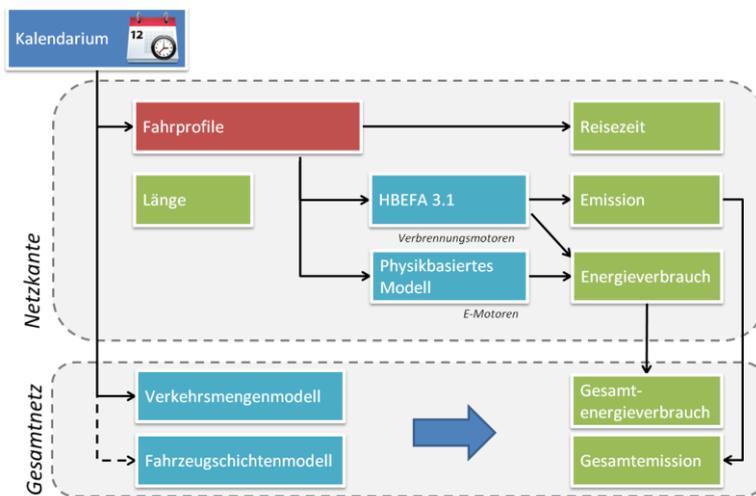
In Ballungsräumen kommt es immer häufiger zu Staus und Verkehrseinschränkungen, da ein seit Jahren beständig wachsendes Verkehrsaufkommen begrenzten Infrastruktureinrichtungen gegenübersteht. Zur effizienteren Ausnutzung der vorhandenen Kapazitäten werden deshalb individuelle und kollektive Verkehrsleitsysteme eingesetzt, die rechtzeitig über zu erwartende Engpässe informieren und dem Fahrer gegebenenfalls Alternativrouten vorschlagen. Im Fokus der Routenwahl stand bisher meist die Minimierung der Reisezeit. Der Klimawandel und die zunehmende Knappheit an nicht erneuerbaren Energieträgern erfordern allerdings eine Anpassung der bisherigen Strategien durch eine stärkere Berücksichtigung des Energieverbrauchs und von Schadstoffemissionen. So kann die Wahl von emissionsarmen Routen zur Einhaltung von Schadstoffgrenzwerten im Rahmen von Luftreinhalteplänen beitragen und die stark begrenzte Reichweite von Elektrofahrzeugen durch die Bevorzugung verbrauchsarmer Strecken erweitert werden.

Es wurde zunächst ein Konzept zur Aufbereitung und Archivierung von streckenbezogenen Reisezeiten in Form von Ganglinien erstellt und umgesetzt. Die Berechnung von Verbrauchs- und Emissionskenngrößen erfolgte für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren nach dem Handbuch für Emissionsfaktoren, während für den Energieverbrauch von Elektrofahrzeugen ein physikbasiertes Modell genutzt wurde. Um kalendarische Einflüsse auf die Ausprägung der Kenngrößen zu berücksichtigen, wurden insgesamt 13 Tageskategorien (z.B. Montag, Freitag in den Ferien, Feiertag)

unterschieden. Das Verfahren beruht auf der Nutzung von Floating Car Data und wurde anhand von Taxi-Fahrten in Dresden getestet. Dabei konnte ein plausibler Verlauf der Verkehrsparameter im Tagesgang abgebildet werden.

Die streckenbezogenen Ganglinien können für die Verkehrsprognose genutzt werden, indem sie zu einem dynamischen Netz widerstandsmodell verknüpft werden. Es wurde analysiert, welche Veränderungen sich in den Netz widerständen für verschiedene Fahrparameter ergeben:

- Zeitoptimale Routen ergeben sich durch die vorrangige Nutzung von Streckenabschnitten, die eine hohe Reisegeschwindigkeit ermöglichen.



Lage und Ausbaugrad der Straße können dabei als Anhaltspunkt für die tatsächliche Reisegeschwindigkeit genutzt werden, da diese besonders im innerstädtischen Bereich stark von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit abweichen kann. An Lichtsignalanlagen entstehen im Allgemeinen unabhängig von der Abbiegerichtung hohe Wartezeiten.

- Für energieoptimale Routen sollten Abschnitte bevorzugt werden, die mit einer Geschwindigkeit zwischen 60 und 80 km/h befahren werden können, da dieser Geschwindigkeitsbereich für viele PKW verbrauchsoptimal ist. Die Streckenlängsneigung hat einen erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch: starke Steigungen sollten nach Möglichkeit gemieden werden, während Gefälle zur Senkung des Verbrauchs beitragen können. Je stetiger der Verkehrsfluss, desto geringer der Verbrauch, da dadurch weniger Beschleunigungsvorgänge notwendig sind.
- Elektrofahrzeuge sind aus energetischer Sicht besser für den Stadtverkehr geeignet als konventionelle Kraftfahrzeuge, da ein Teil der Bremsenergie in elektrische Energie umgewandelt und der Traktionsbatterie zugeführt werden kann (Rekuperation). Häufiges Abbremsen und Beschleunigen wirken sich somit weniger stark auf den Gesamtverbrauch aus.

Das bestehende Verfahren zur streckenbezogenen Bestimmung von Ganglinien sollte erweitert werden, um zukünftig auch Berechnungen des Gesamtverbrauchs oder der Gesamtemissionen in einer Region zu ermöglichen. Dazu bedarf es eines Verkehrsmengen- und eines Fahrzeugschichtenmodells.



Student: Renatus Matuschowitz
Betreuer: Dipl.-Ing. Matthias Körner

Kontakt: matthias.koerner@tu-dresden.de