
Abschlussarbeit (Master)

Entwicklung einer Methodik zur realitätsnahen Bestimmung des Energieverbrauchs elektrischer Fahrzeuge in einer agentenbasierten Verkehrssimulation

Unter dem Arbeitstitel „Analyse von Strategien zur vollständigen Dekarbonisierung des urbanen Verkehrs“ beschäftigt sich das von der DFG geförderte Kooperationsprojekt zeroCUTS mit den Potentialen und Auswirkungen verschiedener Strategien um urbane Verkehrssysteme von kohlenstoffbasierten Kraftstoffen zu lösen. Dies wird am Beispiel der Stadt Berlin erprobt. Mehr Informationen zum Projekt unter: <https://www.mpm.tu-berlin.de/menue/forschung/projekte/zerocuts/>.

Kern der dazu entwickelten Analysetoolbox ist die agentenbasierte Verkehrssimulation MATSim. Diese erlaubt es, alle Menschen in einem bestimmten Verkehrssystem als digitale Agenten abzubilden. Diese Agenten verfügen über einen individuellen Tagesplan mit verschiedenen Tätigkeiten wie Arbeiten, Einkaufen oder Freizeit. Um diesen Plan zu erfüllen, stehen ihnen verschiedene Verkehrsmittel zur Verfügung, zwischen denen sie sich entscheiden müssen.

Das aktuelle Verkehrssystem (vorwiegend verbrennungsmotorisch angetriebene Fahrzeuge) ist in MATSim bereits dargestellt und gegen Verkehrszählungen validiert. Das bedeutet, dass der generische Mobilitätsbedarf aller Agenten mit guter Näherung dem tatsächlichen Mobilitätsbedarf entspricht. Auf dieser Grundlage können wir nun neue Antriebstechnologien und Mobilitätsangebote simulationsbasiert erproben und deren Auswirkungen ermitteln. Ein entscheidender Faktor hierbei ist die Bestimmung des Verbrauchs der Fahrzeuge. Dies lässt sich einerseits mit Durchschnittswerten berechnen, was sich bei der Betrachtung vieler Fahrzeuge und langer Strecken dem tatsächlichen Verbrauch annähert. Durchschnittsverbräuche werden für existierende Fahrzeuge auf Vergleichsfahrzyklen wie dem NEFZ oder dem WLTP ermittelt und können recherchiert werden. Kritisch an diesen Vergleichszyklen für den vorliegenden Anwendungsfall ist jedoch, dass es sich nicht um strikt urbane Zyklen handelt.

Soll jedoch detailliert auf den Verbrauch einzelner individueller Fahrzeuge eingegangen werden, sind Durchschnittswerte nicht aussagekräftig. MATSim liefert für jedes Fahrzeug Informationen über Durchschnittsgeschwindigkeiten auf Streckenabschnitten (links). Diese Information in Verbindung mit der auf dem link möglichen Freifahrtgeschwindigkeit lässt Rückschlüsse auf den Verkehr zu. Damit sind die wichtigsten Einflussfaktoren auf den Verbrauch bekannt. Es scheint also möglich und sinnvoll, spezifische Fahrprofile aus realen Fahrprofilen abzuleiten und diese in Verbindung mit einer (bestehenden) Fahrzeugsimulation dazu zu nutzen, bessere Verbräuche simulierter Wege in MATSim zu bestimmen. Um valide Rückschlüsse aus den realen Fahrprofilen zu ziehen, sollte ein spezifisches Modell für das am Fachgebiet vorhandene Fahrzeug entwickelt werden.

Ziel dieser Arbeit ist es, eine Methodik zu entwickeln, aus realen Fahrprofilen nach zu entwickelnden Kriterien spezifische Profile abzuleiten um damit den Energieverbrauch simulierter Fahrten in MATSim besser zu berechnen.

Mögliche Kriterien könnten hierbei sein:

- Streckentyp (Autobahn, Landstraße, urbane Hauptstraße, Nebenstraße, Klein/Spielstraße)
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit
- Erreichbare Freifahrtgeschwindigkeit (empirisch zu bestimmen)
- Tatsächlich gefahrene Durchschnittsgeschwindigkeit
- (Wetter, Tageszeit usw.)

Dazu stehen reale Fahrprofile, ein Testfahrzeug zur Aufnahme neuer Profile, Messequipment, Auswertungssoftware (muss verbessert werden) und eine skalierbare Fahrzeugsimulation zur Verfügung.

Sie sollten bereits über Kenntnisse der **Fahrzeugtechnik oder Verkehrsforschung** verfügen. Außerdem sind mindestens **Vorkenntnisse in der Programmierung**, idealerweise in Python erforderlich.

Wir bieten Ihnen eine intensive Betreuung und eine enge Zusammenarbeit, wenn dies gewollt ist. Des Weiteren besteht für die Dauer der Abschlussarbeit die Möglichkeit, einen modernen PC-Arbeitsplatz zu nutzen.



Bei Interesse schicken Sie bitte ihre vollständigen Unterlagen und ein kurzes Motivationsschreiben an alexander.grahle@tu-berlin.de.