

Untersuchung von graphbasierten Navigationsnetzen zur Verhaltensmodellierung von Fahrradfahrern im urbanen Verkehr

Bachelor's Thesis von Johanna Emehrer

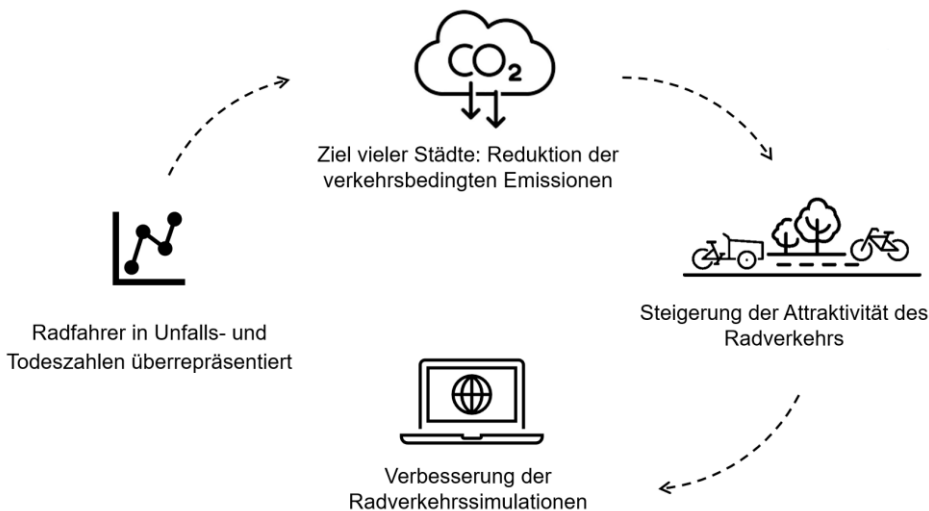
Mentoren:

Johannes Linder, M.Sc.

Alexander Kutsch, M.Sc.

Dr.- Ing. Mathias Pechinger

Notwendigkeit der Verbesserung von Radverkehrssimulationen



Ergebnisse der Simulation

Geschwindigkeiten

Die Geschwindigkeiten der Simulationsergebnisse sind etwas niedriger als die Mittelwerte der eingangs gewählten Normalverteilungen. Das liegt an den Interaktionen zwischen den Verkehrsteilnehmern, wo schnellere Fahrer durch langsamere Verkehrsteilnehmer ausgebremst werden, da Überholvorgänge in dieser Simulation nicht implementiert sind und nur zufällig geschehen.

k-V-Diagramm

Der Verlauf der k-V-Diagramme weicht von dem in der Literatur beschriebenen Verlauf ab. Zu erwarten wäre ein Verlauf, bei dem die Verkehrsdichte immer weiter steigt und gleichzeitig die Geschwindigkeit abnimmt. Bei den Ergebnissen der Simulation erreicht die Verkehrsdichte ein Maximum, danach fallen sowohl Geschwindigkeit als auch Verkehrsdichte. Die maximale Verkehrsdichte fällt mit einem Wert von $1,1 \text{ Fz/m}^2$ sehr hoch aus.

q-V-Diagramm

Der Verlauf des q-V-Diagramms deckt sich mit dem in der Literatur beschriebenen Verlauf. Für die maximalen Verkehrsflüsse werden für hohe Geschwindigkeiten ähnlich wie bei der Verkehrsdichte zum Teil sehr hohe Werte beobachtet.

k-q-Diagramm

Das k-q-Diagramm nähert sich einem linearen Zusammenhang an. Damit zeigt es den typischen Verlauf für freifließenden Verkehr. Die zu erwartende Abnahme der Kapazität (Capacity Drop) kann nicht beobachtet werden.

Erklärung der Abweichungen

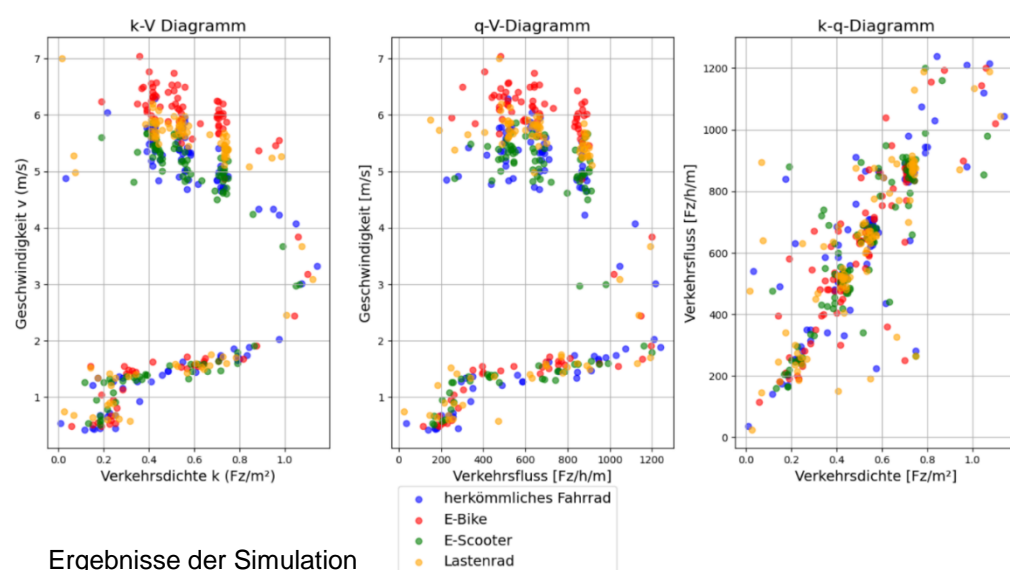
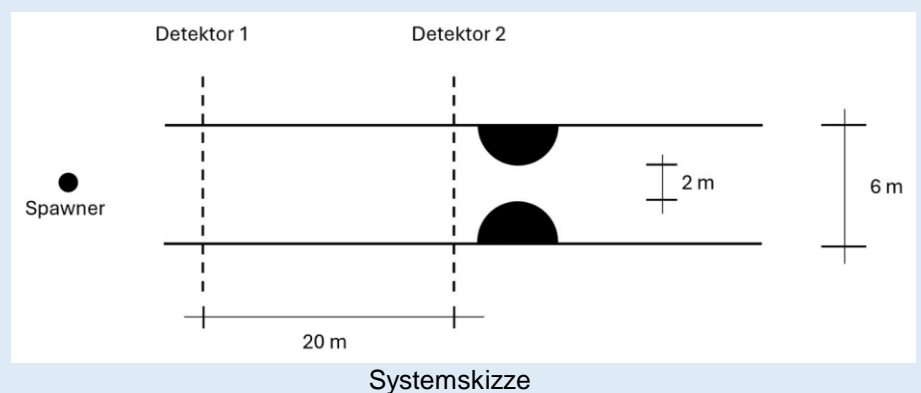
Die Abweichungen der Verläufe und die Überschätzung der maximalen Verkehrsdichte und des Verkehrsflusses sind durch die Methodik der Simulation zu erklären. In der erstellten Simulation wird das Abstandhalten zwischen den Agenten nicht modelliert. Daher werden zwischen den Agenten auch bei hohen Geschwindigkeiten keine Abstände eingehalten.

Erstellung einer Verkehrssimulation für Radfahrer

Die Simulation wurde in Unity 3D erstellt. Ziel der Simulation war es, Makroskopische Fundamentaldiagramme (MFD) für die verschiedenen Fahrradtypen zu erstellen. Dabei wurden vier Simulationsszenarien analysiert (langsame, normale, schnelle Fahrten und ein gemischtes Szenario). Die Geschwindigkeiten der Fahrradtypen wurden durch eine Normalverteilung bestimmt. Mittelwert und Standardabweichung der Verteilungen wurden basierend auf in der Literatur berichteten Geschwindigkeitsverteilungen der verschiedenen Fahrradtypen gewählt.

Über das Spawn-Intervall konnte beeinflusst werden, wie hoch das Verkehrsaufkommen war. Das Spawn-Intervall bezeichnet den Zeitabstand, in dem regelmäßig neue Agenten erstellt werden.

Um ein gesamtes MFD abbilden zu können und sowohl fließenden als auch gestauten Verkehr beobachten zu können, wurde im Bereich vor einer Einengung gemessen. Aus den von zwei Detektoren aufgezeichneten Daten konnten dann Verkehrsfluss, mittlere Geschwindigkeit und Verkehrsdichte ermittelt werden.



Ergebnisse der Simulation

Fazit

Die Simulation bildet eine solide Grundlage für zukünftige, realistischere Simulationen. Eine Erweiterung der Simulation um Überholereignisse und Abstandhaltemechanismen. Beispielsweise würde ein Fahrzeugfolgemedell dazu beitragen, realistischere und belastbare Ergebnisse zu erhalten.