

# STUDIENARBEIT

## Modellierung sicherheitsrelevanten Verkehrsverhaltens mit mikroskopischer Verkehrsflusssimulation: Stadt der Wissenschaft und testweise Anwendung



Bearbeitung: **Ehrhardt, Daniel**  
geboren am 29.01.1993 in Nordhausen  
Studiengang Verkehrstechnik

Betreuung: **Prof. Dr.-Ing. Regine Gerike**

**Dipl.-Ing. Martin Bärwolff**

Zeitraum: **22.06.2021 bis 20.10.2021**

### Ausgangssituation

Die Bewertung der Sicherheit im Straßenverkehr beruht auf aufgezeichneten Unfalldaten. Damit die Verkehrssicherheit bewertet und verbessert werden kann, müssen erst Unfälle entstehen. Um diese Einschränkung zu umgehen, wurden in den letzten Jahrzehnten Surrogat-Sicherheitsmaße untersucht und entwickelt. Durch mikroskopische Simulation ist es möglich, den Verkehrsablauf einer Verkehrsanlage während der Planung zu simulieren, um bereits im Vorfeld Sicherheitsdefizite erkennen und lösen zu können. Sicherheitsindikatoren können verwendet werden, um die Schwere der Interaktionen zwischen Verkehrsteilnehmern zu messen, zu bewerten und eine Aussage über die Sicherheit der Verkehrsanlage zu tätigen. Im Rahmen dieser Arbeit werden internationale Studien recherchiert, in denen mikroskopische Simulationen zur Bewertung der Sicherheit im Straßenverkehr betrachtet werden. Zu dem wird mit PTV VISSIM testweise eine eigene Simulation durchgeführt. Die Ergebnisse werden mittels SSAM ausgewertet, mit den internationalen Studien verglichen und realistisch eingeschätzt.

### Stand der Wissenschaft

Die Wissenschaft befasst sich international mit der mikroskopischen Simulation von kritischen Situationen bzw. Beinahe-Unfällen im Straßenverkehr, sowie mit testweisen Anwendungen von Simulationstools zur Bewertung der Verkehrssicherheit. In verschiedenen Studien befassen sich Autoren, wie Jeffrey Archer, mit der Simulation von verschiedenen Verkehrssituationen. Dabei werden unterschiedliche Parameter, wie die Modellierung des Fahrverhaltens oder der Fahrzeug- und Fußgängerbewegungen, analysiert. Um die Verkehrssicherheit bewerten zu können, werden in den Studien verschiedene Sicherheitsindikatoren betrachtet und ausgewertet. Die mikroskopischen Simulationen erfolgen dabei mit Simulationstools, wie VISSIM, AIMSUN oder PARAMICS.

Dabei werden verschiedene Verkehrsumgebungen, wie signalisierte und unsignalisierte Knotenpunkte, sowie Fahrvorgänge, wie Abbiege- und Überholvorgänge und unterschiedliche Fahrzeugfolgemodelle modelliert, kalibriert und verglichen.

### Methodik

Im Rahmen einer eigenen Simulation wurde innerhalb von VISSIM ein Verkehrsnetz modelliert. Dieses besteht aus zwei Strecken mit jeweils zwei Fahrstreifen, welche sich in einem Knotenpunkt kreuzen. Dabei wurden unterschiedliche Parameter innerhalb der Konfliktflächen und der Fahrzeugzufüsse angepasst um verschiedene Szenarien zu simulieren. Pro Szenario wurden 10 Durchläufe simuliert. Dabei wurden keine Abbiege- und Überholvorgänge betrachtet.

Im Ausgangsszenario gewährt die untergeordnete der übergeordneten Strecke Vorfahrt, die Sichtweiten sind dabei unverändert geblieben. Die übergeordnete Strecke besitzt eine doppelt so hohe Verkehrsbelastung wie die untergeordnete Strecke. Im ersten Szenario wurden am Knotenpunkt Stoppschilder innerhalb der untergeordneten Strecke angelegt. Innerhalb des zweiten Szenarios wurde die Verkehrsstärke in beiden Strecken erhöht. Das dritte Szenario ist unterteilt in drei Situationen, in denen die Sichtweiten reduziert werden.

Die Simulationsdaten wurden mit dem Programm Surrogate Safety Assessment Model (SSAM) ausgewertet. Dabei lag der Fokus auf den Sicherheitsindikatoren Post-Encroachment-

Die Auswertung der Simulationsszenarien wurde auf die Konfliktraten bezogen. Die Unterscheidung in kritische und unkritische Interaktionen war nicht möglich, da sämtliche Konflikte in der Auswertung in Abhängigkeit von TTC ausgegeben wurden und dies in SSAM nicht anpassbar war. Dabei konnte festgestellt werden, dass die Stoppschilder zu einer Erhöhung der Konfliktrate geführt haben. Ebenso erhöht sich die Konfliktrate mit abnehmender Sichtweite und zunehmender Verkehrsbelastung.

Im Vergleich mit den Studien konnte ein Bezug zu Interaktionen an existierenden Knotenpunkten hergestellt werden. Dabei wurden die Simulationsergebnisse mit beobachteten Daten verglichen. Diese Ergebnisse lagen im Vergleich mit den Werten aus der eigenen Simulation in einem ähnlichen Bereich. Die PET-Werte und die Konfliktraten konnten mit anderen Studien verglichen werden und dadurch realistische Ergebnisse erzielen. Allerdings sind die Simulationsumgebungen in einzelnen Punkt differenzierter.

Abbildung 2: Diagramm Konfliktraten

### Fazit

Die mikroskopische Simulation von Verkehrsabläufen ist möglich und kann realistische Ergebnisse erzielen. Dies wurde in verschiedenen Studien bereits untersucht. Allerdings ist im Rahmen der eigenen Simulation deutlich geworden, dass nicht alle Faktoren der Verkehrssicherheit beachtet werden können. Umweltfaktoren, wie Witterungsverhältnisse, können nicht dargestellt werden, dies gilt ebenfalls für menschliche Faktoren wie Reaktionszeiten oder Aufmerksamkeitsverschiebungen. Dadurch ist die Bewertung der Verkehrssicherheit nur begrenzt möglich und es kann auch zum jetzigen Zeitpunkt nur begrenzt die Qualität der Verkehrssicherheit modelliert und simuliert werden.

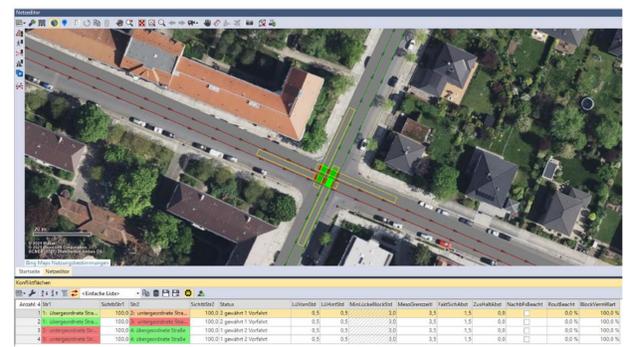


Abbildung 1: Modellaufbau in PTV VISSIM