

Kalibrierung der Fahrstreifenaufteilung in PTV Vissim

Master's Thesis von Dominik Mussack

Mentoren:

M.Sc. Philipp Stüger
M.Sc. Sasan Amini

Externe(r) Mentor(in/innen/en):

Dr. Jochen Lohmiller (PTV AG)
Dr. Charlotte Fléchon (PTV AG)
Ing. Peter Sukennik (PTV AG)

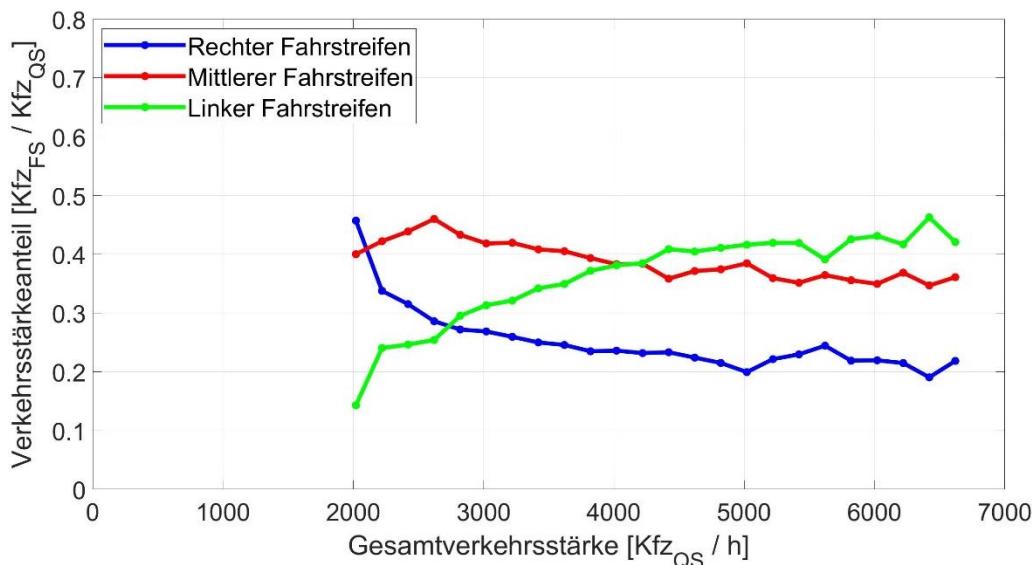


Abb. 1: Fahrstreifenaufteilung einer dreistreifigen Autobahn

Der Kalibrierungsprozess beinhaltet vier Schritte (s. Abb. 2). Nach der Erstellung des Basismodells in PTV Vissim, wird mithilfe einer Sensitivitätsanalyse ermittelt welche Fahrverhaltensparameter den größten Einfluss auf die Fahrstreifenaufteilung haben. Dies sind die Fahrzeugfolgeparameter CC1, CC2 und CC3 sowie die Fahrstreifenwechsellparameter Freifahrzeit und Sicherheitsabstandsfaktor. Diese werden anschließend einzeln analysiert und mithilfe der Daten (s. Abb. 1) fahrsreifenfein kalibriert. Die Simulationsergebnisse werden anhand des Root Mean Square Error miteinander verglichen. Basierend auf den Ergebnissen der einzelnen Parameter werden diese im vierten Schritt der Reihe nach miteinander kombiniert. Dieser Vorgang stellt die eigentliche Kalibrierung dar, bei der ausgewählte, sinnvolle Parametersätze getestet werden. Es wird anhand der Literatur eine Kalibrierungsgenauigkeit festgelegt, die mithilfe der Parameterkombinationen erreicht werden soll.

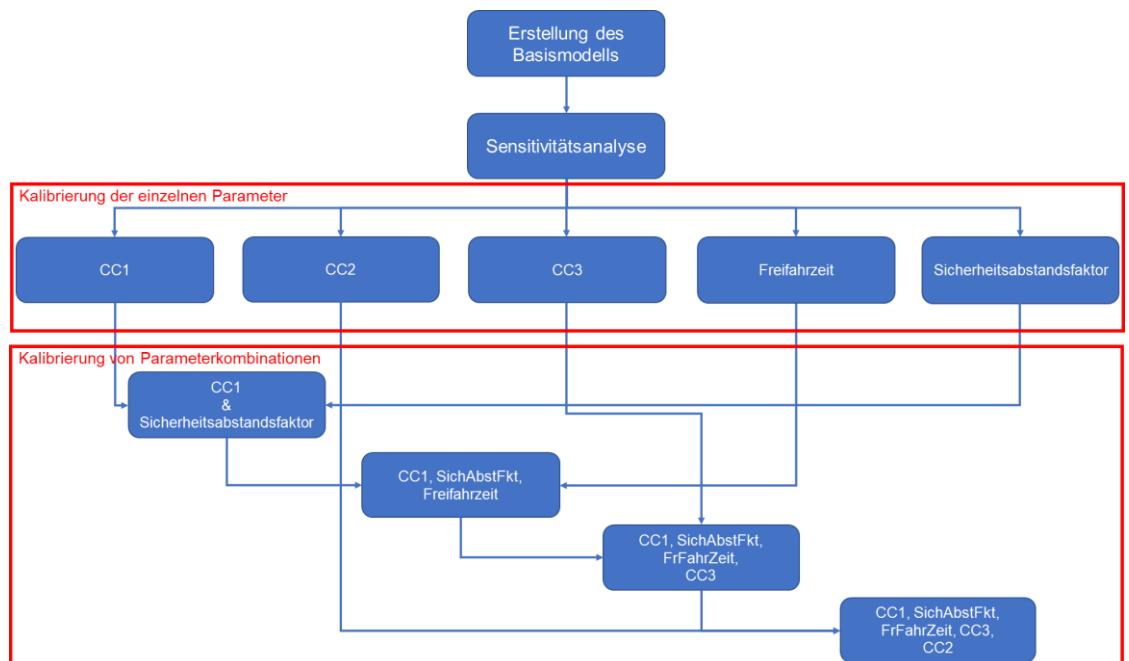


Abb. 2: Methodik des Kalibrierungsprozesses

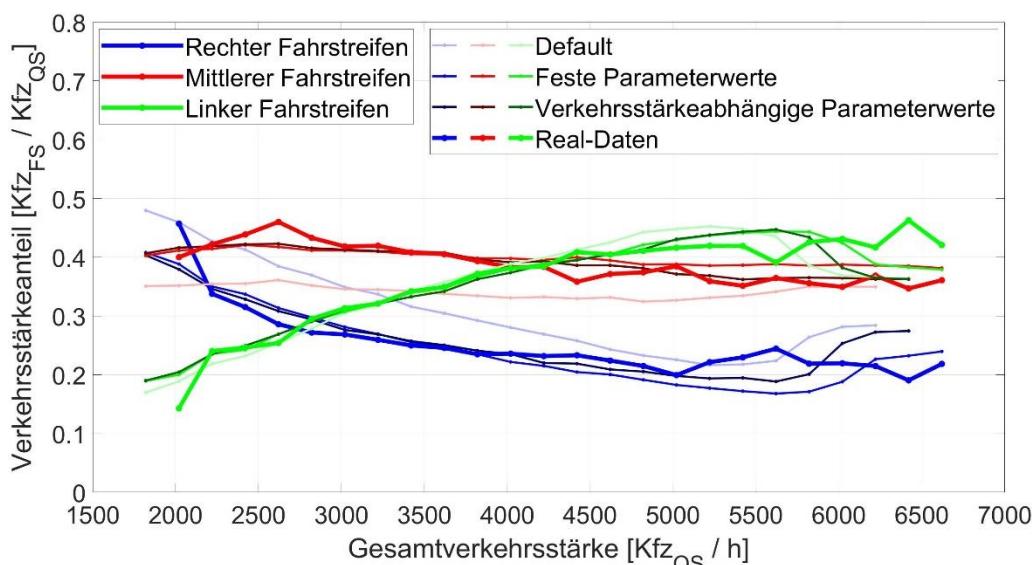


Abb. 3: Kalibrierungsergebnis für CC1, Sicherheitsabstandsfaktor, Freifahrzeit, CC3 & CC2

Bei mikroskopischen Verkehrsflusssimulationen von mehrstreifigen Autobahnen werden häufig querschnittsübergreifende Größen wie beispielsweise die Kapazität für die Kalibrierung herangezogen. Die fahrsreifenfeine Abbildung der realen Verkehrsverhältnisse wird dabei meist nicht berücksichtigt. Allerdings spielt auch diese für den Verkehrsablauf eine wichtige Rolle. Daher ist es Ziel dieser Arbeit die Aufteilung der Fahrzeuge auf die verschiedenen Fahrstreifen mithilfe des Verkehrssimulationsprogramms PTV Vissim zu kalibrieren. Bei solchen Programmen wird die Fahrstreifenaufteilung in der Regel mithilfe von Fahrstreifenwechselmodellen bzw. mit expliziten Fahrstreifenwahlmodellen abgebildet.

Für die Kalibrierung werden Daten des highD Datensatzes verwendet, welcher Einzelfahrzeugtrajektorien einer deutschen Autobahn beinhaltet. Die daraus abgeleitete Fahrstreifenaufteilung (s. Abb. 1) spiegelt die typische Aufteilung einer dreistreifigen Strecke abhängig von der Verkehrsstärke wider.

Durch Anpassung der fünf Parameter wird in PTV Vissim eine Fahrstreifenaufteilung erzeugt, die die der Realität gut widerspiegelt (s. Abb. 3). Bei den Default-Einstellungen ist der Anteil des rechten Fahrstreifens bei geringen Verkehrsstärken zu hoch und der des mittleren Fahrstreifens zu gering. Diese Abweichung kommt vermutlich dadurch zustande, dass sich die Fahrer in der Realität nicht so strikt an das Rechtsfahrgebot halten wie die Fahrzeuge in Vissim. Besonders mithilfe von CC1, Sicherheitsabstandsfaktor und Freifahrzeit kann diese Diskrepanz verringert werden. Allerdings zeigt sich bei der Kalibrierung mit konstanten Werten, dass entweder die festgelegte Kalibrierungsgenauigkeit oder die maximale Verkehrsstärke der Real-Daten erreicht wird. Um die Kalibrierung zu vereinfachen und zu verbessern wird als Input für die Freifahrzeit eine Zeitverteilung vorgeschlagen, sowie ein neuer Parameter, der festlegt, dass bei geringen Geschwindigkeitseinbußen kein Fahrstreifenwechsel angestrebt wird. Die Kombination der beiden Modifikationen liefert ebenfalls ausreichend genaue Kalibrierungsergebnisse.