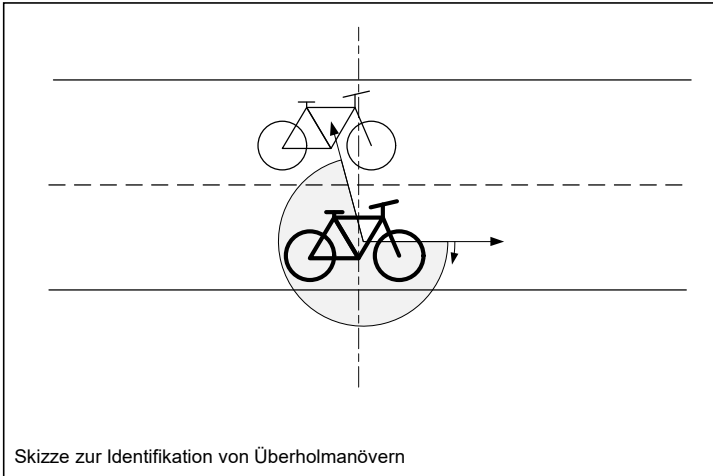


# Entwicklung eines Verfahrens zur Validierung eines Fahrradsimulators

## Master's Thesis von Mara Göbel

### Mentor(in):

Dr.-Ing. Heather Kaths  
Dr. rer. nat. Andreas Keler



Skizze zur Identifikation von Überholmanövern

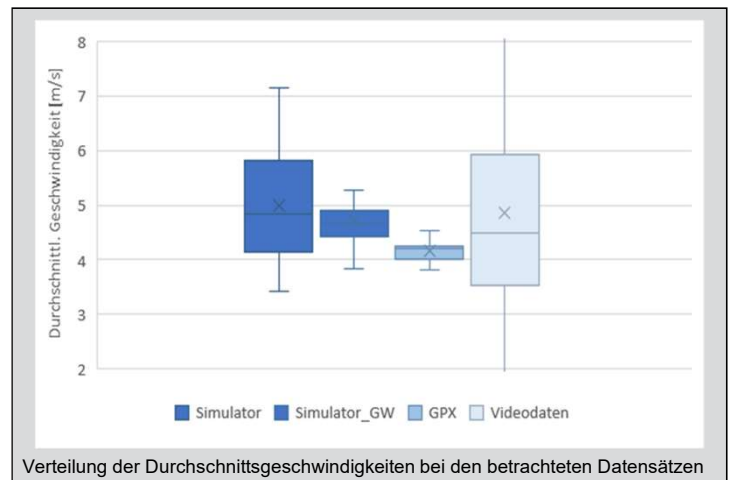
Die Skizze oben zeigt, wie ein Überholmanöver zwischen zwei Fahrradfahrern erfasst werden kann. Dabei wird mithilfe von Vektoren, von denen einer in die Fahrtrichtung des Ego-Fahrrads zeigt und der andere in die Richtung des anderen Verkehrsteilnehmers, ein Winkel berechnet und die Veränderung des Winkelbereichs über eine gewisse Zeit betrachtet. Daraus können Überholvorgänge und Begegnungsfälle ausgelesen werden.

Das Diagramm rechts zeigt die Verteilung der Durchschnittsgeschwindigkeiten der betrachteten Datensätze. Dabei werden die Daten des Simulators in zwei Pakete (Simulator und Simulator\_GW) aufgeteilt und diese mit den realen Daten (GPX und Videodaten) verglichen. Dieser Vergleich zeigt auf, dass zwar deutliche Schwankungen zu erkennen sind, allerdings ist der Median aller Datensätze in einem ähnlichen Bereich. Die Schwankungen können auf die betrachteten Strecken und damit deren Beschaffenheit zurückgeführt werden.

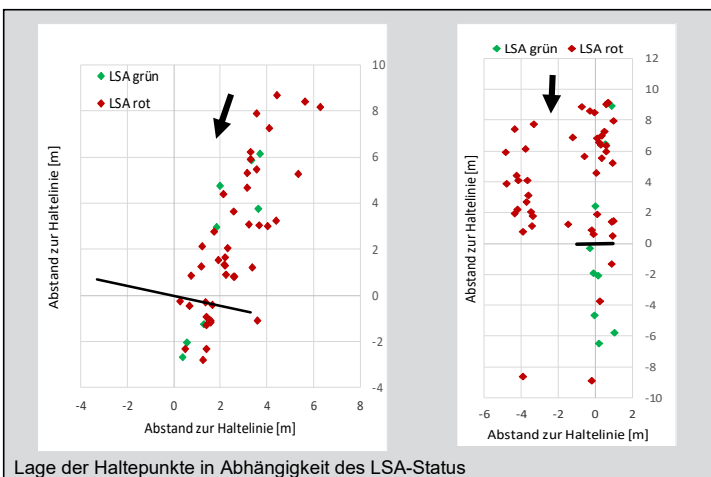
Fahrsimulatoren sind ein häufig genutztes Tool, um unbekannte Szenarien zu testen, die in der Realität noch nicht vorkommen. Darunter sind Fahrradsimulatoren jedoch eine relativ neue Entwicklung. Der Fahrradsimulator, der an der Technischen Universität München entwickelt wurde, soll in dieser Arbeit anhand von verschiedenen Kenngrößen auf Validität untersucht werden. Zum Einsatz kommen dabei die graphische Validierung, Box-Plots und Ähnlichkeitsmaße.

Die Kenngrößen, die hierbei untersucht werden sollen, umfassen u.a. Geschwindigkeiten, Überholvorgänge und Haltevorgänge an Haltelinien. Diese Kenngrößen bieten insgesamt ein Maß dafür, ob die Ergebnisse aus dem Simulator auf Szenarien in realen Situationen übertragen werden können.

Es werden Daten untersucht, die aus Forschungsvorhaben stammen, die bereits durchgeführt wurden. Dies gilt sowohl für die simulierten als auch für die realen Daten.



Verteilung der Durchschnittsgeschwindigkeiten bei den betrachteten Datensätzen



Lage der Haltepunkte in Abhängigkeit des LSA-Status

Das Diagramm auf der linken Seite zeigt alle Haltevorgänge in Bezug auf ausgewählte Haltelinien. Die Ergebnisse zeigen, wie erwartet, dass die meisten Haltevorgänge auch bei einer roten Anzeige stattfinden. Wenige finden bei grün statt, diese sind dementsprechend vermutlich auf ein Hindernis zurückzuführen. Dies wird auch dadurch bekräftigt, dass einige grüne Haltepunkte im Kreuzungsbereich liegen (dies entspricht dem unteren Teil der Diagramme).

Insgesamt sind zwar deutliche Unterschiede zwischen Simulator und realen Daten erkennbar, allerdings sind diese auf externe Bedingungen zurückzuführen. Beachtet man diese Einschränkungen, kann die Validität als gegeben angesehen werden.