

Kapazität von Radverkehrsanlagen

Bachelor's Thesis von Joachim Reccla

Mentor(in/innen/en):

Alexander Schöckel, M. Sc.
Niklas Gritsch, M. Sc.



Abbildung 1: Ecke Kapuzinerstraße/Thalkirchner Straße



Abbildung 2: Westseite der Wittelsbacher Brücke

Methodik:

Untersuchungsstandorte: Zwei stark frequentierte Knotenpunkte in München: Ecke Kapuzinerstraße/Thalkirchner Straße und die Westseite der Wittelsbacher Brücke. Die Erhebung erfolgte an mehreren sonnigen Tagen während der jeweiligen morgendlichen Spitzenstunden.

Datenerhebung: Videoaufnahmen per Drohne zur Erfassung von Warteschlangengröße & -länge, Aufstelldichte und Abflussrate während der Grünzeit

Manuelle Klassifizierung der Radfahrenden bezüglich: Geschlecht, Altersgruppe, Fahrradtyp, Wegezweck.

Auswertung:

Deskriptive Statistik der Kenngrößen

Einfache lineare Regressionen und Scatterplots

Multiple lineare Regression

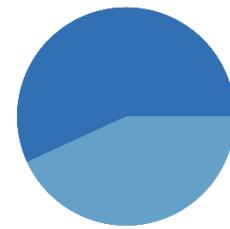
Hintergrund & Motivation

Der Radverkehr gewinnt in Städten stark an Bedeutung; gleichzeitig steigt der Bedarf an leistungsfähiger Infrastruktur. In der Literatur finden sich stark unterschiedliche Kapazitätsangaben für Radverkehrsanlagen – bedingt durch mangelnde Datengrundlagen und heterogene Radfahrende (Fahrzeugtypen, Fahrverhalten, Wegezweck).

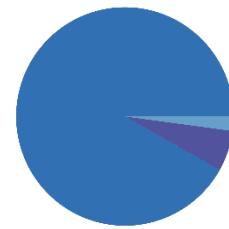
Unklar ist, ob der Kapazitätsbegriff aus dem Kfz-Verkehr auf den Radverkehr übertragbar ist. Besonders an Ampeln entstehen hohe Zeitverluste, sodass Kennwerte wie Sättigungsabfluss relevanter sein könnten.

Die Arbeit untersucht, wie die Warteschlange und ihre Heterogenität der Fahrradflotte die Abflussraten an ampelgesteuerten Knotenpunkten beeinflussen.

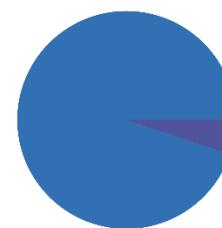
Gender Distribution



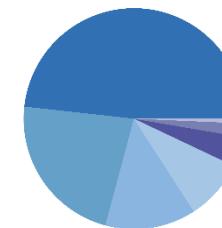
Age Distribution



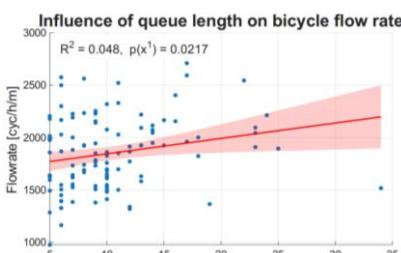
Trip Purpose Distribution



Fleet Distribution

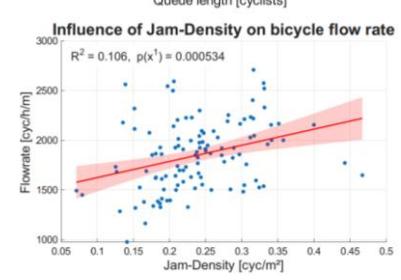


Abbildungen 3-6: Flottenzusammensetzungen



Kategorie	p-Wert	R ²
konventionelles Fahrrad	0.197	0.037
Rennrad	0.521	0.010
Citybike	0.166	0.057
Pedelec	0.527	0.014
Lastenrad	0.478	0.023
Fahrrad mit Anhänger	0.749	0.016
E-scooter	–	–

Tabelle 1: Ergebnisse lineare Regression



Variable	p-Wert	R ²
Jam Density	0.164	0.071
Queue Length	0.013	0.071

Tabelle 2: Ergebnisse multiple Regression

Ergebnisse:

Die gemessenen **Abflussraten** lagen im Mittel bei ~1.830 Fz/h/m; Spitzenwerte erreichten bis zu 2.793 Fz/h/m und damit internationales Höchstniveau, was sich auf die homogene Pendlerflotte zurückführen lässt.

Die **Heterogenität der Fahrradflotte** hatte keinen messbaren Einfluss auf die Abflussrate – technische Unterschiede (E-Bike, Lastenrad etc.) werden durch die Gruppendynamik und kollektives Anfahrverhalten überlagert.

Die **Warteschlangengröße** zeigte einen signifikant positiven Effekt: größere Gruppen starten paralleler und nutzen die Grünzeit effizienter.

Die **Aufstelldichte** korrelierte in einfachen Analysen mit höheren Abflussraten, war jedoch im multiplen Modell nicht unabhängig signifikant, da sie stark mit der Gruppengröße zusammenhängt.

Abbildungen 7-8: Scatterplots mit Warteschlangengröße/Aufstelldichte

Technische Universität München
Lehrstuhl für Verkehrstechnik
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Bogenberger