

Kurzfassung

In der hier vorliegenden Masterarbeit mit dem Titel „Sicherheitsbewertung und Qualitätsanalyse von Knotenpunkten in Fahrradstraßen“ werden Fahrradstraßen aus der Perspektive der Verkehrssicherheit und aus der Perspektive der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten analysiert. Ziel der Arbeit war herauszufinden, wie die Verkehrssicherheit auf Fahrradstraßen insgesamt zu bewerten ist und zu ermitteln, wie leistungsfähig Knotenpunkte in Fahrradstraßen sind.

Im Zuge eines Überblickes über das Themengebiet Fahrradstraßen wird herausgestellt, dass Fahrradstraßen eine Radverkehrsführungsform darstellen, die bundesweit in Städten unterschiedlich gestaltet wird. Viele Verkehrsteilnehmende haben unzureichende Kenntnisse über das korrekte Verhalten in Fahrradstraßen.

Im Aufgabenteil „Sicherheitsbewertung“ wurden über 20 Fahrradstraßen im Hinblick auf Kriterien wie Unfallhäufungen, Unfalltypen, Unfallraten, Unfallbeteiligungen, Unfallorte und Unfallursachen untersucht. Ergebnis der Untersuchung ist, dass Knotenpunkte im Hinblick auf das Unfallgeschehen die auffälligsten Netzelemente in Fahrradstraßen darstellen, da sich 60 % der Unfälle dort ereignen. An diesen Stellen kreuzen Pkw-Führende die Fahrradstraße. Etwa die Hälfte aller Unfälle ereignen sich im Zuge von Abbiege-, Einbiege- oder Kreuzungsfahrmanövern, besonders an Knotenpunkten. Die häufigsten Unfallursachen sind an Knotenpunkten die Nichtbeachtung der die Vorfahrt regelnden Verkehrszeichen, Fehler beim Abbiegen und die Nichtbeachtung der Regel „rechts vor links“.

Bei den meisten Unfällen auf Fahrradstraßen sind jeweils ein Radfahrender und ein Pkw involviert. Die Zahl der reinen Radverkehrsunfälle ist in Anbetracht des hohen Radverkehrsanteils sehr gering, was auf eine Dunkelziffer nicht erfasster Unfälle zurückzuführen ist. Die Anzahl der erfassten Unfälle mit Personenschaden ist mit 75 % recht hoch. Schwerverletzte Unfallbeteiligte treten dabei jedoch selten auf (6,86 % aller Unfälle), getötete Radfahrende überhaupt nicht. Trotz der oft zentralen Lage von Fahrradstraßen treten kaum Unfälle zwischen Radfahrenden und zu Fuß Gehenden auf. Im Zuge der Ermittlung der Unfallrate wird aufgeführt, dass die Erhöhung des Radverkehrsaufkommens auf der Fahrradstraße tendenziell zu einer Reduzierung der Unfallwahrscheinlichkeit beiträgt.

Im zweiten Aufgabenteil wird anhand von Vergleichen zwischen exemplarischen Berechnungen und Verkehrsbeobachtungen an Knotenpunkten aufgezeigt, dass die Leistungsfähigkeit von Kreuzungspunkten zwischen Rad- und Pkw-Verkehr deutlich höher ist, als auf Grundlage der HBS-Rechenverfahren anzunehmen ist. Demzufolge wird geschlossen, dass sich die üblichen Verfahren nicht dazu eignen, Verkehrsabläufe an solchen Knotenpunkten zu simulieren. Grund dafür ist das kollektive Verkehrsverhalten von Radfahrenden beim Kreuzen von bevorrechtigten Straßen im Zuge einer rechnerischen Überlastung des Knotenpunktes und der Verzicht von Pkw-Führenden auf ihre Vorfahrt.

Anhand einer empirischen Untersuchung angebotener und angenommener Zeitlücken wird herausgestellt, dass Radfahrende für die Durchführung eines Fahrmanövers mit 5,9 Sekunden eine kürzere Grenzzeitlücke zum Kreuzen aufweisen als Pkw-Führende. Im Zuge dieser Erkenntnis wurde ein Verfahren entwickelt, das auf Basis der im bevorrechtigten Pkw-Verkehr während der Spitzenstunde auftretenden Zeitlücken die zu erwartende Qualität des Kreuzungsvorgangs von Radfahrenden bewertet.

Abstract

In the master thesis with the title *Safety Assessment and Capacity Analysis for Intersections in Bicycle Roads*, bicycle roads are analyzed from two different perspectives: road safety and capacity of crossroads. This thesis pursues the goals to assess the road safety of bicycle roads in general and to identify the actual capacity of crossroads in bicycle roads.

In an overview of the topic, it is pointed out that bicycle roads are a type of cycling infrastructure which is designed differently in several cities across Germany. In addition, many road users have insufficient knowledge of how to behave correctly on bicycle roads.

In the first main part of the thesis, the safety assessment, more than 20 different bicycle roads were examined by use of criteria such as accident frequencies, accident types, accident rates, users involved in accidents, accident locations and causes of accidents. The result of this examination is that crossroads are the most conspicuous elements in bicycle roads. Sixty per cent of the examined accidents occur at crossroads. Car drivers cross the bicycle roads at these points. About half of all accidents occur during turning or crossing manoeuvres, especially at intersections. The most frequent causes of accidents are the disregard of traffic signs regulating the right of way, errors when turning and disregarding the right of way in absence of traffic signs ("right before left").

Most accidents on bicycle roads involve both a cyclist and a car. Due to a high number of unrecorded accidents between cyclists, the number of sole cycling accidents is very low. The number of recorded accidents with personal injury is rather high at a level of 75 %. However, serious injuries occur rarely (6.86 % of all accidents), casualties were not recorded at all. Despite the common central location of bicycle roads, there are hardly any accidents between cyclists and pedestrians. In course of determining the accident rate, it is shown that an increasing amount of cyclists on bicycle roads leads to a reduced likelihood of accidents.

In the second main part of the thesis comparisons between exemplary calculations and traffic observations at intersections show that the capacity of intersections between bicycle and car traffic is significantly higher than can be assumed based on the HBS calculation method. Hence, it is concluded that the usual methods are not suitable for simulating traffic at such intersections. The reason for this difference is the collective behaviour of cyclists when crossing roads in the course of a calculated overload of the intersection and the fact that car drivers do not insist on their right of way.

Based on an empirical study on offered and assumed time gaps between cars, it is shown that cyclists need significantly less time to cross a street (5.9 seconds) than car drivers. As part of this determination a method is developed that, based on time gaps occurring in the priority car traffic during the peak hour, evaluates the quality of crossing processes to be expected by cyclists.