

## **Kurzfassung**

Die gefährlichsten Orte für die FG und RF sind die Knotenpunkte im innerörtlichen Bereich. Die schwersten Unfälle mit FG und RF ereignen sich an den Knotenpunkten. Bei der Planung der Knoten müssen verschiedene Faktoren berücksichtigt werden, die die Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer beeinflussen. Es gibt verschiedene Formen von den Knotenpunkten. Um die am besten geeignete auszuwählen, müsste der gesamte Knotenpunkt als Ganzes bewertet werden. Die Knoten mit der LSA haben im Gegensatz zu den unregulierten Knotenpunkten ihre eigenen Eigenschaften. Eines der Merkmale signalisierten Knoten ist, dass es sich bei der Planung nötig ist, die Form der Signalisierung zu bestimmen. Einige Nachteile können durch die Signalisierung ausgeglichen werden. Wenn die falsche Signalisierung ausgewählt wird, kann sich die Sicherheitslage verschlechtern. Die FG und RF sind in den Abbiege-Unfällen und Überschreiten-Unfällen betroffen. Die Abbiegende-Unfälle werden in links- und rechtsabbiegende Unfälle unterteilt. In der Praxis werden einige Maßnahmen angewendet, um die Sicherheit von den FG und RF an den LSA-Knotenpunkten zu verbessern. Die Maßnahmen und ihr Einfluss auf die Unfälle mit den Linksabbiegenden sind bereits gut untersucht. Bisher wurden die Auswirkungen der Maßnahmen für die Rechtsabbiegenden nicht im Detail untersucht. Ziel der Arbeit war es, den Einfluss der signaltechnischen und baulichen Maßnahmen auf die Verkehrssicherheit während der bedingt verträglichen Signalisierung zu untersuchen. Das Thema der Untersuchung ist Rechtabbiegendeströme.

Zu Beginn der Arbeit wurden die Regeln und verfügbaren Forschungsergebnisse untersucht, um die Empfehlungen speziell für die Signalisierung und Anordnung von den Knotenpunkten für einen sicheren Rechtabbiegerstrom zu finden. Das Ergebnis der Literaturrecherche war ein zusammengestellter Katalog mit allen Maßnahmen, die die Sicherheit von den FG und RF beeinträchtigen könnten. Auf Basis der untersuchten Literatur und des zusammengestellten Katalogs wurde der Erhebungsbogen und Bogen der Verhaltensbeobachtung für die weitere Ortsbesichtigung entwickelt.

Der nächste Schritt bestand darin, den Anteil der Unfälle mit den Rechtsabbiegenden aus der Gesamtzahl der Unfälle zu ermitteln. Zu diesem Zweck wurden von 2015 bis 2019 Statistiken für Deutschland untersucht. Wuppertal hat seine eigenen Besonderheiten in der Organisation des Verkehrs. Um festzustellen, wie sich die Statistiken für Wuppertal von den allgemeinen Statistiken für das Land unterscheiden, wurden die Unfallstatistiken für Wuppertal untersucht.

Bei der Untersuchung von Unfällen mussten die Besonderheiten von Wuppertal berücksichtigt werden. Dafür wurden folgende Bereiche untersucht: die Topografie, die Flächennutzung, die Verkehrsbelastung usw. Die Untersuchung von Wuppertal machte es auch einfacher, durch die Stadt zu navigieren und festzustellen, wo die meisten Unfälle zu erwarten sind.

Die Knotenpunkte haben unterschiedliche Gestaltungen und unterscheiden sich in einigen Punkten. Für die weitere Untersuchung der Unfalldaten musste eine ausreichende Anzahl von Knoten ausgewählt werden. Insgesamt 52 Knoten wurden für die weitere Untersuchung ausgewählt. Unter diesen Knotenpunkten befanden sich die Knoten mit verschiedenen Merkmalen, die im Katalog berücksichtigt wurden, um beim Studium so viele verschiedene Kreuzungen wie möglich abzudecken.

Für die ausgewählten 52 Knoten wurden Unfalldaten mit der elektronischen Unfallkarte EUSKa abgerufen. Nach der Unfallanalyse wurden 20 Knotenpunkte für die Ortsbesichtigung ausgewählt.

Die 20 Knoten umfassten die Unfälle mit den Rechtsabbiegenden. Es wurden auch Knotenpunkte ohne Unfälle aufgenommen, um die Maßnahmen weiter zu untersuchen, die sich positiv auf die Sicherheit auswirken könnten. Die ausgewählten 20 Knotenpunkte wurden mit einem Erhebungsbogen analysiert und eine Fotodokumentation aufgenommen. An jeder der 20 Knoten fand auch eine Verhaltensbeobachtung statt.

Die gesammelten Daten wurden analysiert und das Ergebnis der Analyse war die Hinzufügung der Gewichtungspunkte im Katalog. Mithilfe des Katalogs ist es möglich, das Sicherheitsniveau der Knoten in Bezug auf den Rechtsabbiegenden und den FG zu bewerten.

Im letzten Kapitel wurden auch Empfehlungen zur Ausstattung des Knotenpunktes gegeben, um den Unfall zwischen den Rechtsabbiegenden und FG / RF zu verringern.

## Abstract

The most dangerous places for pedestrians and cyclists are intersections in the city center. Serious accidents with pedestrians and cyclist are usually occur on such intersections. It is necessary to take into account various factors affecting the safety of all road users during the design of intersections. There are several forms of intersections and it is important to evaluate the intersection generally in order to choose the most appropriate form. Intersections with the traffic light have their own features in comparison with unregulated intersections. One of the main feature of the regulated road intersections is the necessity of determining the form of signaling at the design stage. Some flaws can be compensated by signaling. Incorrectly selected signaling form may affect the security situation.

Pedestrians and cyclists suffer from turning accidents and crossroads accidents. Turning accidents are divided into accidents with left-hand turns and right-hand turns. In practice, some measures are used to improve the safety of pedestrians and cyclists at the intersection. The measures and their impact on left-turning accidents have already been well studied. Until now, the impact of measures on right-turning accidents has not been studied in detail. The purpose of this work is to study the impact of signaling and structural measures on traffic safety in case of conditionally compliant signaling. The subject of study is Right-bending traffic flows.

At the beginning of the work, the rules and available researched were studied in order to find recommendations precisely for signaling and intersection arrangement for Right-bending traffic flows safety. As a result of literature study, the Catalog with all known measures affecting the safety of pedestrians and cyclists was created. Based on the studied literature and created catalog, the questionnaire form was developed for further behavioral observation of the location.

The next step was to determine the quantity of accidents with the right turning compared to the total number of accidents. For this purpose, statistics for Germany from 2015 to 2019 were studied. Wuppertal has its own obvious features in organizing the movement. In order to determine the difference of Wuppertal statistic compared to the country statistics, the statistic of accidents in Wuppertal was studied.

It was necessary to take into account the features of the Wuppertal during studying. Topography, land management, traffic load etc. were considered. Detailed study of Wuppertal also helped to improve navigation in the city and predict the place with potentially high number of accidents.

Intersections have different design and parameters. It was necessary to select a sufficient number of intersections for further research of accident data. Totally 52 intersections were selected including intersections with different features described in the catalog in order to cover as many different types of intersections as possible during research.

Accident data were found in the electronic Accident card EUSKa for 52 selected intersections. After the accident analysis, 20 intersections were selected for the visit including intersections with right-turn accidents. Intersections with no accidents were also included for further study of activities that could positively affect safety.

Selected intersections were analyzed with questionnaire form. Photos were taken. Behavioral observation was also researched at each of the 20 intersections.

Collected date were analyzed and, as a result, catalog was updated. Developed catalog helps to assess the level of safety of the intersection for Right-bending traffic flows and cyclists and pedestrians.

In the final chapter, recommendations how to equip the intersection in order to reduce the accident between Right-bending traffic flows and right turning pedestrians and cyclists were given.