

## Abstract

In the first part, the paper provides an overview of the advantages of using bicycles over other modes of transport in urban areas and gives an overview of the safety of cyclists at intersections and their perception of safety when cycling. Relevant regulations and recommendation of the Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) as well as international guidelines for the design of safe, unsignalized intersections with crossing bicycle facilities are presented.

The intersections of Von-Sandt-Straße and Rheindorfer Straße in the city of Bonn with the crossing Bröltalbahnhof, which is a walking and cycling path, are surveyed during an on-site inspection and deficiencies in traffic safety are identified. By means of video recordings, a survey of the traffic volumes, the determination of the morning and afternoon peak hours and a calculation of the quality levels of the traffic flow according to the procedure of the Handbuch für Straßenverkehrsanlagen part 1 (HBS) for the respective intersections is carried out first. The visibility conditions between road users are described as deficient. By means of a survey of bicycle users on the Bröltalbahnhof, the opinion of the design of the intersections is requested. In the following, 485 interactions between road users at the intersection of Von-Sandt-Straße and 1002 interactions between road users at the intersection of Rheindorfer Straße with the Bröltalbahnhof are collected, analyzed and compared. It is found that critical or obstructive interactions occur more frequently at the Von-Sandt-Straße intersection than at the Rheindorfer Straße intersection, despite the right-of-way for bicycle traffic, where the end of the bicycle facility requires bicycle traffic to wait in relation to pedestrian traffic and crossing motor vehicle traffic on Rheindorfer Straße. It is further found that cyclists adapt their riding behavior to the traffic situation rather than stopping and dismounting from their bicycles. By surveying the mean lost times at the intersections and comparing them to the mean waiting times of the HBS 2015 procedure, it is found that the measured mean lost times are lower than the calculated mean waiting times. Based on the researched guidelines, recommendations and international guidelines and the gained knowledge from the analyses, design recommendations for the two intersections and the right-of-way of the bicycle facility at the intersection of Rheindorfer Straße are developed.

A conclusion summarizes the experience gained from the interaction analysis of the two unsignalized intersections.

## Zusammenfassung

Die Ausarbeitung verschafft sich im ersten Teil einen Überblick über die Vorteile der Nutzung des Fahrrads gegenüber anderen Verkehrsmitteln in urbanen Gebieten und gibt einen Überblick über die Sicherheit von Radfahrenden an Knotenpunkten und deren Sicherheitsempfinden beim Fahrradfahren. Relevante Regelwerke und Empfehlung der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) sowie internationale Leitfäden für die Gestaltung von sicheren, nichtsignalisierten Knotenpunkten mit querenden Radverkehrsanlagen werden vorgestellt.

Die Knotenpunkte der Von-Sandt-Straße und der Rheindorfer Straße mit dem querenden Bröltalbahnhof mit der Führungsform des gemeinsamen Geh- und Radwegs wird bei einer Vor-Ort-Begehung erhoben und Mängel in der Verkehrssicherheit herausgearbeitet. Durch Videoaufzeichnungen erfolgt zunächst eine Erhebung der Verkehrsmengen, der Ermittlung der Vormittags- und Nachmittagsspitzenstunde und eine Berechnung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach dem Verfahren des Handbuchs für Straßenverkehrsanlagen Teil 1 (HBS) für die jeweiligen Knotenpunkte. Die Sichtverhältnisse zwischen den Verkehrsteilnehmenden werden als Mangel beschrieben. Durch eine Befragung der Fahrradnutzenden auf dem Bröltalbahnhof wird das Meinungsbild zu der Gestaltung der Knotenpunkte erfragt. Nachfolgend werden 485 Interaktionen zwischen den Verkehrsteilnehmenden am Knotenpunkt der Von-Sandt-Straße und 1002 Interaktionen zwischen den Verkehrsteilnehmenden am Knotenpunkt der Rheindorfer Straße mit dem Bröltalbahnhof erhoben, analysiert und miteinander verglichen. Es wird festgestellt, dass kritische oder behindernde Interaktionen am Knotenpunkt der Von-Sandt-Straße trotz der Vorfahrtsregelung für den Radverkehr häufiger auftreten als am Knotenpunkt der Rheindorfer Straße, an dem der Radverkehr durch das Ende der Radverkehrsanlage gegenüber dem Fußverkehr und dem querenden Kfz-Verkehr der Rheindorfer Straße zum Warten verpflichtet ist. Es wird weiter festgestellt, dass Radfahrende ihr Fahrverhalten eher der Verkehrssituation anpassen, anstatt anzuhalten und vom Fahrrad abzusteigen. Durch eine Erhebung der mittleren Verlustzeiten an den Knotenpunkten und deren Vergleich mit den mittleren Wartezeiten des Verfahrens des HBS 2015 wird festgestellt, dass die gemessenen mittleren Verlustzeiten geringer ausfallen als die mittleren Wartezeiten. Anhand der recherchierten Richtlinien, Empfehlungen und internationalen Leitlinien und der gewonnenen Erkenntnisse aus den Analysen werden Gestaltungsempfehlungen für die beiden Knotenpunkte und der Vorfahrtsberechtigung der Radverkehrsanlage am Knotenpunkt der Rheindorfer Straße erarbeitet.

Ein Fazit fasst die gewonnenen Erfahrungen bei der Interaktionsanalyse der beiden nichtsignalisierten Knotenpunkte zusammen.