

Veloverkehr im Bereich von Knoten

Trafic des cyclistes dans les carrefours
Bicycle traffic in junctions

Ingenieurbüro Ghielmetti
Marco Ghielmetti

Pestalozzi & Stäheli
Christian Pestalozzi
Vera Conrad
Uwe Kirsch

Forschungsauftrag VSS 2010/204 auf Antrag des
Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute

August 2016

Zusammenfassung

Die Norm SN 640 252, Knoten, Führung des leichten Zweiradverkehrs in Knoten, stammt aus dem Jahre 1999. In den vergangenen rund 15 Jahren wurden zahlreiche Neuerungen und Entwicklungen im In- und Ausland erprobt, untersucht und umgesetzt. Eine Aktualisierung der Norm ist deshalb von grosser Bedeutung, zumal nach wie vor eine erhebliche Zahl von Radfahrern im Bereich von Knoten verunfallen und die Unfallschwere höher ist als auf der Strecke.

Die Forschungsarbeit gibt einen Überblick über die aktuellsten Fragen im Zusammenhang mit der Führung des Fahrradverkehrs in Knoten, fasst die Resultate von Untersuchungen zusammen und stellt die Grundzüge der revidierten Norm dar.

Neben einer detaillierten Literaturlauswertung wurde eine Umfrage bei grösseren Städten und Kantonen betreffend Probleme und Lösungen bei der Radführung in Knoten durchgeführt. Die Betrachtungen konzentrierten sich vor allem auf die Themen gemeinsamer Rechtsabbiegestreifen, geschützter Mittelbereich, ausgeweiteter Radstreifen, indirektes Linksabbiegen, Knoten mit Kreisverkehr, Knoten mit Busstreifen, gemeinsame Rad- und Fusswege bei Knoten mit Fussgängerstreifen und Einfärbung von Konfliktflächen.

Es wurden Verhaltensbeobachtungen bei ausgeweiteten Radstreifen ohne Entflechtungsfunktion, welche aus Sicherheitsgründen bei beschränkten Platzverhältnissen angeordnet werden, durchgeführt. Das Verhalten der Radfahrenden wurde ebenso bei einem Turbokreisel und einem Kreisel mit zweistreifiger Zufahrt untersucht. Es zeigte sich, dass diese Arten von Kreiseln für Radfahrende ein beträchtliches Gefahrenpotenzial darstellen. Eine gute Gestaltung der Kreiseleinfahrt und Hinweise zum Verhalten der Benutzer sind hilfreiche Massnahmen zur Verbesserung der Situation.

Eine Analyse aller polizeilich registrierter Unfälle in Kreiseln (Knoten mit Kreisverkehr) mit Beteiligung von Radfahrenden in der Schweiz in den Jahren 2010 und 2011 hat zu folgenden Schlüssen geführt: Der Einbiegeunfall ist bei weitem der häufigste Unfalltyp, wobei dieser in den allermeisten Fällen vom Autolenkenden verursacht wird. Einer sorgfältigen Gestaltung der Kreisel mit geringen Einbiegegeschwindigkeiten kommt deshalb auch für die Vermeidung von Kollisionen mit Radfahrenden grosse Bedeutung zu.

Der Normentwurf der neuen SN 640 252 basiert auf folgenden Grundsätzen: Die Führung des Radverkehrs in Knoten erfolgt je nach Situation entweder gemischt mit dem übrigen Verkehr, auf Radstreifen oder getrennt vom übrigen Verkehr. Bei getrennter Führung des Radverkehrs werden die entsprechenden Flächen (z.B. Radwege, gemeinsame Rad- und Fusswege, Fusswege mit Zusatz „Velo gestattet“, Strassen mit Teilfahrverbot) so weit als möglich zusammen behandelt. Neben den Knotenelementen sind neu auch die wichtigsten Projektierungselemente festgelegt; insbesondere werden die Breiten von Radstreifen mit Soll- und Minimalmass definiert. Die Gliederung der behandelten Knotenelemente richtet sich nach den grundlegenden Knotentypen wie Knoten mit Rechtsvortritt, Knoten mit signalisierter Vortrittsregelung, Knoten mit Lichtsignalanlage und Kreisel (Knoten mit Kreisverkehr) sowie nach den Radverkehrsanlagen auf der Knotenzufahrt.

Folgende wichtige Punkte wurden im Entwurf der Norm fixiert: Eine um 90° gedrehte Anordnung von Fahrradsymbolen auf Radstreifen wird nicht empfohlen. Beim direkten Linksabbiegen soll nach Möglichkeit auch die indirekte Führung angeboten werden. Die rote Einfärbung von Konfliktflächen wird nur empfohlen, wenn es sich um eine Situation mit einer besonderen Gefährdung handelt. Bei Kreiseln mit zweistreifiger Zufahrt soll nach Möglichkeit die getrennte Führung des Radverkehrs oder eine kreuzungsfreie Lösung gewählt werden. Einige Vorschläge gehen nicht mit dem bestehenden Strassenverkehrsrecht konform und bedingen deshalb eine entsprechende Rechtsanpassung.

Die Forschungsarbeit hat gezeigt, dass weitergehender Forschungsbedarf bezüglich Veloverkehr in Knoten bei folgenden Themen besteht: Queren von Fahrbahnen mit Radwegen (Velofurten); Signalisation, Markierung und Lage des Signalgebers bei indirektem Linksabbiegen; Verhalten und Zeichengebung der Radfahrenden in Kreiseln; Führung des Veloverkehrs bei Kreiseln mit zweistreifigen Zufahrten; Adaption neuer Knotenlösungen aus dem Ausland auf schweizerische Verhältnisse; vertiefende Unfalluntersuchungen von Unfällen mit Beteiligung von Radfahrenden; Weiterentwicklung der rechtlichen Vorschriften.

Résumé

La norme SN 640 252, carrefours, guidage des deux-roues légers, a été adoptée en 1999. Or, depuis 15 ans, de nombreuses nouveautés et développements ont été expérimentés, évalués et mis en application tant à l'étranger qu'en Suisse. Une actualisation de la norme est donc nécessaire, ceci d'autant plus qu'une proportion importante des accidents impliquant des cyclistes a lieu dans le périmètre des carrefours et que leur gravité est plus importante qu'en section courante.

Le présent travail de recherche donne une vue d'ensemble des enjeux actuels concernant le guidage des vélos dans les carrefours, synthétise les résultats de différents travaux de recherche et présente les grandes lignes de la norme révisée.

Outre une analyse détaillée de la littérature, une enquête a été réalisée auprès des grandes villes et des cantons sur les problématiques et solutions concernant le guidage des vélos dans les carrefours. L'étude se concentre principalement sur les thèmes suivants : tourne-à-droite avec voie partagée, zones médianes protégées, voies cyclables élargies, tourne-à-gauche indirect, carrefours giratoires, carrefours avec voies de bus, pistes mixtes piétons-cyclistes dans les carrefours avec passages piétons et marquage des zones de conflit.

Des relevés de comportement ont notamment été effectués sur des voies cyclables élargies, où aucune possibilité de dégagement n'existe et qui ont été réalisées pour des raisons sécuritaires, même si l'espace à disposition était restreint. Le comportement des cyclistes a également été observé dans un turbo giratoire et dans un giratoire avec deux voies d'accès. Il apparaît clairement que ce genre d'installations représente un danger considérable pour les cyclistes. Pour améliorer ce type d'installation, un bon aménagement des voies d'accès au giratoire et des indications présentant le comportement adéquat à adopter par les différents usagers constituent des mesures efficaces.

Une analyse de tous les accidents recensés par la police, impliquant des cyclistes et étant survenus dans des giratoires (carrefours giratoires) en Suisse en 2010 et 2011 permet d'aboutir à la conclusion suivante : les accidents lors de bifurcation sont de loin les plus fréquents et sont provoqués, dans la plupart des cas, par les automobilistes. Par conséquent, un aménagement minutieux du giratoire garantissant une vitesse d'entrée réduite apparaît donc essentiel pour éviter les collisions avec les cyclistes.

Le projet de nouvelle norme SN 640 252 se base sur les principes suivants : le guidage des vélos dans les carrefours peut se faire, selon le contexte, soit de manière mixte avec le trafic, soit au moyen de voies cyclables, soit de manière séparée du reste du trafic. En cas de guidage séparé du trafic cycliste, les zones concernées seront si possible traitées ensemble et de manière cohérente (par exemple pistes cyclables, surface partagée piétons et cyclistes, chemin pour piétons avec mention « cyclistes autorisés », routes à trafic limité). Parallèlement à ces types d'aménagements, de nouveaux éléments de conception sont fixés dans la norme, en particuliers les largeurs recommandées et minimales des voies cyclables. La présentation de ces éléments se fait selon le type de carrefour : carrefours avec priorité de droite, carrefours à perte de priorité signalée, carrefours à feux, carrefours giratoires ainsi qu'installations cyclistes à l'approche des carrefours.

Les points importants suivants sont déterminés dans le projet de la norme : un marquage sur les voies cyclables de symboles cyclistes tournés de 90° est déconseillé. En cas de tourne à gauche direct, une solution de tourne à gauche indirect est à proposer si cela est possible. Le marquage en rouge des zones de conflit est uniquement conseillé en cas d'une situation présentant un danger particulier. En cas de giratoire avec deux voies d'accès, un guidage séparé des cyclistes est conseillé ou, à défaut, une configuration sans croisement. Certaines propositions réalisées dans ce travail de recherche ne sont pas conformes à la législation routière en vigueur et nécessitent donc un réajustement de la législation.

Le travail de recherche a démontré la nécessité de recherches ultérieures en lien avec le trafic cycliste dans les carrefours pour les thèmes suivants : croisement de voies de circulation avec voies cyclables (passage cyclable protégé) ; signalisation, marquage et positionnement du panneau de signalisation en cas de tourne-à-gauche indirect ; comportement à adopter et signalement des cyclistes dans les giratoires ; guidage du trafic cycliste dans les giratoires avec double voie d'accès ; adaptation au contexte suisse de nouvelles solutions de giratoires utilisées à l'étranger ; recherches approfondies de l'accidentologie impliquant des cyclistes ; adaptation de la législation.

Summary

The existing VSS standard SN 640 252 „Intersections, light-weight two-wheeled traffic routing at intersections” was established in 1999. In the last 15 years, various improvements and innovations have been tested, examined and implemented in Switzerland and abroad. It is, therefore, highly recommended to update the standard particularly in light of the considerable amount of bicycle accidents that happen at intersections and their severity.

This research paper presents current questions concerning light-weight traffic routing at intersections, summarizes survey results and describes the revised standard's main features.

Besides an extensive literature review we have carried out a survey in bigger cities and cantons regarding problems and solutions connected to bicycle routing at intersections. Within the context of light-weight traffic, the following facilities were studied: shared right-turn lanes, protected bicycle waiting areas in the centre of the road, extended bicycle lanes at intersections, left-turns via subordinate road, roundabouts, intersections with bus lanes, shared cycle and footpath facilities at intersections with pedestrian crossing and colour-marked potential collision areas.

Behavioural monitoring was carried out at extended bicycle lanes without unbundling features that are used to enhance security at locations with limited space. Our data shows that cyclists rarely use the full width of such lanes. Further monitoring at so-called “turbo roundabouts” (with pre-selection of turning direction when approaching) and two-lane roundabout approaches revealed that such crossings are considerable safety hazards for cyclists. A carefully designed roundabout approach and additional behavioural advice for users are recommended to improve the situation.

The analysis of all police-registered cyclist accidents in roundabouts that happened in Switzerland during 2010 and 2011 led us to the following conclusions: Accidents at the approach of roundabouts are by far the most frequent. In the vast majority of cases they are caused by car drivers. A carefully designed roundabout approach with low entrance velocity is a crucial measure to prevent collisions with cyclists.

The updated standard as proposed is based on following principles: Depending on the situation, bicycle traffic routing at intersections is either shared with other traffic, limited to bicycle lanes or separated from other traffic. In case of separated bicycle routing, the respective areas (cycling paths, combined cycling paths and footpath facilities, footpath facilities with the addition “bicycles permitted”, roads with partial driving ban) are to be treated together, if possible. Besides the intersection components we have defined respective design parameters; in particular, the width of bicycle lanes has been defined with nominal and minimal measures. The arrangement of the intersection components discussed above is based on the basic types of intersections such as intersections with priority to the right, intersections with signalled rule of giving way, intersections with traffic light system, roundabouts as well as bicycle facilities on the approach.

The standard draft includes the following points that are considered of high importance: Bicycle path symbols that are rotated by 90° are not recommended. In case of direct left-turns, an indirect routing should be offered wherever possible. The colour-marking of potential collision areas is only recommended in situations with a high safety hazard. Two-lane roundabout approaches ideally allow a separate routing for cyclists or a non-intersecting solution. Some of the above suggestions are not compliant with the current road traffic law and, hence, require a respective harmonisation.

The research project clearly showed that further research on bicycle traffic in intersections is needed, particularly in the area of: Marked bicycle intersections across car lanes (bicycle fords); signalisation, marking and location of the signaller during indirect

left-turns; cyclist's behaviour and signalling in roundabouts; Bicycle routing in two-lane roundabout approaches; adapting intersection solutions from abroad to conditions in Switzerland; in-depth examination of accidents involving cyclists; enhance Swiss road traffic law.