

## Kurzfassung

Der westlich von der Kölner Innenstadt gelegene Knotenpunkt „Aachener Straße / Universitätsstraße / Innere Kanalstraße“ gehört aufgrund seiner hohen Verkehrsbelastung von 36.000 bis 56.000 Kfz pro Tag und je Achse zu einem integralen Bestandteil des städtischen Verkehrsnetzes. Zusätzlich zur erheblichen Relevanz für den motorisierten Individualverkehr besteht auch ein hohes Fußgänger- und Radverkehrsaufkommen sowie eine Beanspruchung durch Busse und die den Knotenpunkt querenden Stadtbahnlinien.

Bei der Bestandsanalyse im Fußgängerverkehr sind hauptsächlich die unzureichenden Warteflächen, ein fehlendes Blindenleitsystem und die kurzen Freigabezeiten zu bemängeln, die zum Teil zu einer schlechten Qualität im Verkehrsablauf für diese Nutzergruppe führen (Qualitätsstufe „E“).

Bezogen auf den Radverkehr ist derzeit zusätzlich sowohl die Breite der Verkehrsflächen als auch die zum Teil widersprüchliche Beschilderung, Signalisierung und Markierung sowie die komplizierte Verkehrsführung zu beanstanden. In Kombination mit den großen Verkehrsstärken im Kfz-Verkehr und hohen Einbiege- bzw. Abbiegegeschwindigkeiten an den unsignalisierten Aus- und Zufahrten der Abbiegefahrbahnen konnten in den Jahren 2014 – 2017 insgesamt 41 Verkehrsunfälle mit Radverkehrsbeteiligung verzeichnet werden.

Ziel dieser Arbeit ist sowohl die Erhöhung der Verkehrsqualität für alle Nutzergruppen als auch die Minimierung des Gefahrenpotentials, welche insbesondere durch systematische Fehler in der Verkehrsführung hervorgerufen wird.

Hierzu werden nach genauer Analyse der Verkehrsführung, des Unfallgeschehens, der Leistungsfähigkeitsberechnungen und der Regelwerkskonformität zunächst drei Entwurfsalternativen zur Beseitigung der Mängel skizzenhaft ausgearbeitet. Einbezogen werden dabei die Beschlüsse der zuständigen Bezirksvertretungen und auch die von der Stadt Köln angestrebte Umgestaltung der sogenannten Kölner „Ost-West-Achse“, zu welcher auch der untersuchte Knotenpunkt gehört.

Bei der ersten erarbeiteten Entwurfsalternative liegt der Fokus überwiegend auf verkehrstechnischen und überwachenden Maßnahmen, da diese vergleichsweise schnell und kostengünstig die Verkehrssicherheit erhöhen können. An den unsignalisierten Aus- und Zufahrten der Abbiegefahrbahnen sollen zur effektiven Geschwindigkeitsreduzierung hingegen Teilaufpflasterungen eingesetzt werden.

Die zweite und dritte ausgearbeitete Entwurfsalternative stellt jeweils eine komplette Umgestaltung des Knotenpunktbereichs dar, bei der die Erhöhung der Verkehrssicherheit durch eine vereinfachte und somit verständlichere Verkehrsführung sichergestellt wird. Hierzu soll auch eine vollständige Signalisierung aller Verkehrsteilnehmer im Knotenpunktbereich beitragen. Weitere Maßnahmen im Sinne der Verkehrssicherheit sind der Rückbau aller Abbiegefahrbahnen und die direkte Führung aller Rechtsabbieger im Knotenpunkt. Das derzeitige ermöglichte indirekte Linksabbiegen wird in den beiden Entwurfsalternativen über eine bestehende Wendefahrbahn westlich vom Knotenpunkt und eine neu eingeplante Wendefahrbahn östlich vom Knotenpunkt sichergestellt. An beiden Stellen ist ebenfalls eine signalisierte Führung aller Verkehrsteilnehmer vorgesehen.

Fundamentaler Unterschied der beiden letzteren Entwurfsalternativen ist dabei die Führung der Stadtbahn, die im Zuge der Umgestaltung der Ost-West-Achse zur Debatte steht. So ist sowohl die Beibehaltung der oberirdischen Führung mit längeren Bahnsteigen aber auch die unterirdische Führung durch einen Tunnel Gegenstand der derzeitigen öffentlichen Diskussion. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieser Master Thesis steht die abschließende Entscheidung hierzu jedoch noch aus.

Aus den drei erarbeiteten Entwurfsalternativen werden anschließend – nach Vergleich der Kosten, Umsetzungsdauer, Leistungsfähigkeit, Verkehrssicherheit sowie des Komforts, der Akzeptanz und der städtebaulichen Ästhetik bzw. Aufenthaltsqualität – zwei Entwürfe zur detaillierteren Ausarbeitung ausgewählt.

Dabei wird zum einen die erste Entwurfsalternative gewählt, welche sich durch die verhältnismäßig schnell und kostengünstig umzusetzenden Maßnahmen unter weitestgehender Beibehaltung der bestehenden Infrastruktur auszeichnet. Obwohl in dieser Variante nicht alle Mängel des Bestands beseitigt werden können, stellt dieser Entwurf aufgrund der zu erwartenden niedrigen Kosten das effizienteste Maßnahmenpaket zur Erhöhung der Verkehrssicherheit dar.

Bei den Varianten mit einer kompletten Umgestaltung fällt die Wahl auf diejenige mit der unterirdischen Stadtbahnführung, da sie für alle Verkehrsteilnehmer das höchste Maß an Verkehrssicherheit und Komfort bietet, indem die freiwerdende Fläche des Gleisbereichs anderen Verkehrsteilnehmern zur Verfügung gestellt werden kann. Außerdem entfallen Konflikt- und Störungspunkte zwischen der Stadtbahn und anderen Verkehrsteilnehmern, wodurch auch die Leistungsfähigkeit und Stabilität des gesamten Systems steigt.

Die ausgewählten Entwurfsvarianten werden abschließend mit einer CAD-Software unter Berücksichtigung der derzeit anzuwendenden Regelwerke zeichnerisch ausgearbeitet und in das umgebende, bestehende Straßennetz eingebunden.

## Abstract

The intersection Aachener Straße / Universitätsstraße / Innere Kanalstraße is located west of the centre of Cologne. With a daily traffic between 36.000 and 56.000 vehicles per axis, it is a substantial element of the intra-urban road network. Furthermore it is used by many cyclists, pedestrians, buses and the light rail transit.

At the current state, the intersection lacks in proper waiting areas for pedestrians and a guidance system for blind people. Moreover, the green phases for these user groups are not long enough so that the corresponding quality of traffic flow only reaches an inadequate level of 'E'.

Current problems in terms of cycling infrastructure are insufficient space for cyclists as well as inconsistencies between road signs, markings and signalling. In combination with a complex traffic guidance and the high traffic volume, 41 road accidents with cyclist were reported between the years 2014 and 2017. The high speed of many drivers who use the right-turn slip lanes and the quadrant roadway is another reason for the high number of accidents.

The goal of this master's thesis is not only to increase the quality of traffic flow for all road users at the intersection but also to decrease the potential risk of accidents through suitable measures caused by current flaws in the traffic guidance.

After analysing the current traffic guidance, the accidents in the last three years, the performance capability of the intersection and the compliance with relevant guidelines, three tentative drafts are created which are aimed at solving the current shortcomings. In addition, the resolutions of the district councils (Bezirksvertretungen) and the aim of the city to redesign the 'East-West-Axis', which contains the analysed intersection, are incorporated into the planning.

The first tentative draft alternative is focused mainly on traffic engineering and monitoring measures which are considered to be the most cost-effective and quickest to realize. At the unsignalised access and exit of the right-turn slip lanes and the quadrant roadway it is planned to use speed tables to effectively reduce the high speeds of turn manoeuvres there.

Contrary to the first draft, the second and third tentative drafts are complete redesigns of the intersection which ensure a higher road safety by simplifying the traffic guidance of not only the bicycle traffic but also the vehicular traffic. In order to achieve this goal, all right-turn slip lanes and the quadrant roadway are removed and the vehicles turning right will be routed directly through the intersection and traffic control signals. The currently provided possibility for indirect left-turning traffic will be maintained by the median U-turn in the west and a new planned median U-turn in the east of the intersection (both with traffic control signals for all road users). Thus, the new intersection has a 'Michigan left' intersection design.<sup>1</sup>

A fundamental difference between the second and third tentative draft is the guidance of the light rail transit, which currently is a major point of discussion in the plan of redesigning the 'East-West-Axis' of Cologne. While the second draft maintains the current overground light rail system, an underground guidance is used in the third draft because a final decision regarding the guidance is yet to be made by the city council of Cologne.

---

<sup>1</sup> Bessert, 2018

Among these three tentative drafts, two are chosen for further elaboration based on the expected costs, implementation period, performance capability, road safety, comfort, acceptance of all stakeholders and aesthetics.

In comparison to the other variants, the first draft can be realised quicker and at lower costs. For this reason, it is chosen as the first variant for a more detailed draft. Even though this concept does not eliminate all discovered shortcomings, it should be considered as the most efficient one of the three to increase road safety.

In terms of deciding between the second and third draft which focus on a complete redesign, the third one with an underground light rail rapid transit is chosen for further elaboration: It leads to a reduction of conflict points between the light rail system and the other road users which not only increases the safety but also the performance capability and stability of the traffic system. Furthermore, comfort for the road users can be improved by using the space of the current overhead light rail transit in favour of pedestrians, cyclists and even parking vehicles.

The two preferred variants are elaborated by using a CAD-Software. In this context, the compliance with relevant guidelines as well as a proper integration into the existing road network in the surroundings is also considered.