

Kurzfassung

Die vorliegende Diplomarbeit befasst sich mit der Simulation, Analyse und Optimierung des Verkehrsablaufes auf der zweistreifig ausgebauten L29 (ehemals B7) zwischen dem Teilknoten Viersener Str. / Bodelschwinghstr. in Dülken und der vierarmigen Kreuzung Freiheitsstr. / Willy-Brandt-Ring / Vogteistr. in Viersen. In den Spitzenstunden beträgt die Verkehrsbelastung im Querschnitt derzeit bis zu 2100 Kfz/h. Auf dem Straßenzug ist eine „Grüne Welle“ eingerichtet. Die Steuerung der insgesamt sieben signalisierten Knotenpunkte erfolgt teilverkehrsabhängig-koordiniert im Rahmen einer festgelegten Umlaufzeit und vorgegebener Grünerlaubnisbereiche. Am Anschlussknoten zur A61 in Richtung Koblenz wird der Verkehr hingegen über vorfahrtregelnde Verkehrszeichen abgewickelt. Fußgänger und Radfahrer werden im Verlauf der L29 beidseitig auf gemeinsamen Rad- und Fußgängerverkehrsanlagen geführt.

Eine Unfallanalyse zeigt, dass einige Knoten im Untersuchungsgebiet aktuell Unfallhäufungsstellen bilden oder nahe dem Grenzwert zur Unfallsauffälligkeit liegen.

Zur Beurteilung der Verkehrsqualität an den Einzelknoten, des Verkehrsablaufs sowie der Wirksamkeit der „Grünen Welle“ werden mikroskopische Verkehrsflusssimulationen für die Vormittags- und Nachmittagsspitzenstunde mit der Software VISSIM 5.40 durchgeführt und ausgewertet. Nur eine mikroskopische Simulation des Verkehrsgeschehens ermöglicht es, auch die verkehrlichen Wechselwirkungen zwischen benachbarten Knotenpunkten und die Gesamtheit des Verkehrsablaufs auf der L29 zu erfassen. Die Kalibrierung des Simulationsmodells wird anhand von Strombelastungsdaten sowie über die Analyse von Videoaufzeichnungen des Verkehrsgeschehens vorgenommen. Die Nachbildung der Lichtsignalsteuerung erfolgt auf Basis einer Festzeitsteuerung unter Berücksichtigung von Staueingriffen.

Im Ergebnis stellt sich im Simulationsmodell in Teilbereichen eine hohe Verkehrsdichte im koordinierten Hauptstrom ein. Insgesamt ist aber ein reibungsloser Verkehrsfluss mit geringen mittleren Verlustzeiten und wenigen Fahrzeughalten gegeben. Hohe Verlustzeiten treten jedoch in der Nebenrichtung an der nachrangigen Knotenzufahrt „Aachener Weg“ auf. Zudem ist festzustellen, dass sich der Verkehrsablauf auf dem Linkseinbiegestreifen der Abfahrtsrampe an der vorfahrtgeregelten Anschlussstelle zur A61 im Bereich der Kapazitätsgrenze bewegt.

Vor diesem Hintergrund werden im Anschluss die Auswirkungen des prognostizierten Verkehrszuwachses bei Fertigstellung des Gewerbeparks Viersen-Dülken im Simulationsmodell untersucht. Die Maßnahme führt insbesondere im Bereich zwischen dem

Knoten Viersener Str. / Ransberg und der Autobahnanschlussstelle Viersen zu einer relevanten Mehrbelastung der L29. In der Folge ist im Prognosefall eine Überlastung der vorfahrtgeregelten Anschlussstelle zur A61 aufgrund der unzureichenden Kapazität des Linkseinbiegestreifens zu erwarten. Rückstaus reichen in der Vormittagsspitze bis zum Verzögerungsstreifen der A61. Die Untersuchung möglicher Optimierungsmaßnahmen im Simulationsmodell führt zu dem Ergebnis, dass sowohl die Anlage eines innenliegenden Linkseinbiegestreifens als auch die Einrichtung einer Lichtsignalanlage geeignete Maßnahmen zur Optimierung der Leistungsfähigkeit darstellen. Ein Kleiner Kreisverkehr bietet hingegen keine ausreichende Kapazität und stellt auch als zweistreifige Variante aufgrund der notwendigen Unterbrechung bzw. Verkürzung der Koordination auf dem Straßenzug keine geeignete Lösung dar.

Empfohlen wird die Signalisierung der Autobahnanschlussstelle unter baulicher Anpassung des Knotens. Einerseits besteht die Möglichkeit der flexiblen Verkehrssteuerung. Durch Detektoreingriffe kann die Staufreihaltung der Abfahrtsrampe im Falle von Belastungsspitzen sichergestellt werden. Andererseits sind auch für den innenliegenden Linkseinbiegestreifen aufwendige bauliche Maßnahmen zur Anpassung des Querschnitts erforderlich, sodass dieser als wirtschaftliche Sofortmaßnahme nicht in Frage kommt. Eine signalgesicherte Führung der Radfahrer und Fußgänger gegenüber den Rechtsabbiegern der L29 und dem von der Autobahn zufließenden Verkehr führt zudem zur Beseitigung unfallrelevanter Konfliktpunkte und ist aus Gründen der Verkehrssicherheit zu befürworten. Wesentliche verkehrliche Einschränkungen auf der L29 infolge der zusätzlichen Lichtsignalanlage sind bei einer wirksamen Einbindung in die bestehende Koordination nicht zu erwarten. Bei gleichzeitiger Verlängerung des Linksabbiegestreifens am Knoten Viersener Str. / Ransberg ist insgesamt eine ausreichende Kapazität zur Aufnahme des prognostizierten Quell- und Zielverkehrs gegeben.

Zur Verminderung der Verlustzeit und Staulänge am Aachener Weg erweist sich die Anlage einer Stauschleife an der südlichen Knotenpunktzufahrt als wirksame Maßnahme im Simulationsmodell. Unabhängig davon sind verkehrsrechtliche Maßnahmen zu erwägen, um das vorwiegend auf Schleichverkehr zurückgeführte Verkehrsaufkommen am untergeordneten Knotenarm zu reduzieren.

An den Fußgänger- und Radverkehrsanlagen bestehen in einigen Bereichen der L29 Verkehrssicherheitsdefizite sowie Mängel im Hinblick auf Breite, Oberflächenzustand und Barrierefreiheit.

In dieser Ausarbeitung werden hierzu bauliche und verkehrstechnische Optimierungsmaßnahmen erarbeitet, die kritische Punkte entschärfen und zu einer Verbesserung des Angebots für Fußgänger- und Radfahrer beitragen.

Abstract

This thesis concerns the simulation, the analyzing and optimizing of traffic flow on the two-lane dimensioned L29 (former B7) between the partial road junction “Viersener Str. / Bodelschwinghstr.” in Dülken and the four-armed junction “Freiheitsstr. / Willy-Brandt-Ring / Vogteistr.” in Viersen. During the peak hours the traffic volume is actually up to 2100 cars per hour. A “green wave” is established in the street. The total control of all seven junctions with traffic lights is organized by traffic-dependent, coordinated programs that use fixed cycle times and set allowed time-frames for green phases. In contrast to that the motorway junction “L29 / A61 Koblenz” is regulated by priority rule. Pedestrians and cyclists are led on a combined pavement and cycle path on both sides of the street.

Within an accident analysis some junctions in the area of investigation have been actually classified as accident black spots or are close to the limit that defines a significant frequency of accidents.

In order to evaluate the level of service at the junctions as well as the quality of the “green wave” and traffic flow, microscopic simulations of traffic flow for the morning and afternoon peak hours were conducted and analyzed by traffic flow simulator VISSIM 5.40. Only by using microscopic modeling the traffic scene on L29 could be considered as a whole as well as traffic interactions between flanking junctions could be observed. The calibration of the simulation model was conducted by traffic counting plans. Furthermore video recordings of the traffic scene were analyzed. In order to simulate traffic signal control, fixed-time programs were used by taking account of queue detectors.

As a result a high traffic density occurs in the coordinated mainstream in partial areas of the simulation model, but overall, there is a smooth traffic flow with a minimal loss of time and just a few number of car stops. However high waiting time occurs in the secondary direction, precisely at the subordinated approach “Aachener Weg”. Additionally it can be noted that the traffic flow on left turning lane of priority junction to A61 reaches the limit of capacity.

Against this background the effects of predicted traffic growth after completion of the industrial park “Viersen-Dülken” were investigated on the microscopic simulation model. This measure led especially to a significant increase of road traffic load between the junction “Viersener Str. / Ransberg” and the motorway junction to A61. Subsequently an overload of the priority junction due to an insufficient capacity of left turning lane

could be expected in the predicted case. In the morning peak point traffic backlog extends to the deceleration lane of A61. Possible optimization measures were considered in the simulation model and led to the result that installing an inner left merging lane as well as establishing a traffic signal system are appropriate measures to improve the performance. In contrast to that the capacity of a small roundabout is not sufficient to absorb the traffic load. Considering the interruption or shortening of coordination, a two-lane roundabout is not a suitable solution for this street, either.

It is recommended to install a traffic signal system by a structural adaptation at the same time. On the one hand traffic control can be handled flexibly. By installing a queue detector it is possible to ensure in case of load peaks that traffic jams on the exit ramp of A61 can be eliminated quickly. On the other hand installing an inner left merging lane also requires expensive measures to adapt the road cross-section, so that it cannot be recommended as an option for a low-cost short-term measure. Furthermore traffic lights should secure pedestrians and cyclists against right-turning drivers from L29 and traffic coming from the direction of A61. Hereby the crucial points of conflict which currently causes accidents could be resolved. For that reason establishing a traffic signal system has to be recommended from the viewpoint of traffic safety. By integrating additional traffic lights into existing coordination, relevant limitations in the traffic flow on L29 are not being expected. Combined with the extension of the left turning lane at the junction Viersener Str. / Ransberg, there is sufficient capacity to absorb the forecast source and destination traffic.

To reduce loss time and queue length at “Aachener Weg”, it is useful – as it has been shown in the simulation model – to put a queue detector in place at the southern approach. Independently of this, traffic regulation measures should be considered to decrease the rat-run traffic.

As far as pavements and cycle paths are concerned there are shortcomings in several sections of L29 which affect traffic safety as well as width, surface conditions and accessibility.

In this paper structural and traffic measures are developed to alleviate critical areas and improve offer for cyclists and pedestrians.