

Landeshauptstadt Magdeburg

Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Leipziger Straße - Leipziger Chaussee und KP Brenneckestraße / Rampen Magdeburger Ring

**DR. BRENNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Magdeburg**

Impressum

Auftraggeber

Landeshauptstadt Magdeburg
Stadtplanungsamt / Tiefbauamt
An der Steinkuhle 6
39128 Magdeburg

Auftragnehmer

DR. BRENNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Beratende Ingenieure VBI
für Verkehrs- und Straßenwesen
Hegelstraße 29
39104 Magdeburg
Telefon (03 91) 50 96 33 90
Telefax (03 91) 5 31 32 25
Internet: www.brenner-ingenieure.de
E-Mail: info.magdeburg@brenner-ingenieure.de

Bearbeiter

Dipl.-Ing. Peter Horn

Magdeburg, 28.01.2015

INHALT

1	VERANLASSUNG UND ZIELSETZUNG	5
2	GRUNDLAGEN DER UNTERSUCHUNG	6
3	GRUNDLAGEN DER LEISTUNGSFÄHIGKEITSBEWERTUNG	6
4	LSA KN. 562 - BRENNECKESTRASSE / RAMPEN MAGDEBURGER RING	8
5	LSA KN. 573 - LEIPZIGER STRASSE / FERMERSLEBER WEG	11
6	LSA KN. 575 - LEIPZIGER STRASSE / BRENNECKESTRASSE	14
7	LSA KN. 576 - LEIPZIGER STRASSE / KIRSCHWEG / SCHILFBREITE	17
8	ZUSAMMENFASSUNG	20

ANLAGEN

Anlage 1: Knotenpunkt Brenneckestraße / Rampen Magdeburger Ring (LSA 562)

Anlage 1.1: Lagepläne

Anlage 1.1.1: Lageplan - Bestand

Anlage 1.1.2: Lageplan - Ausbauvorschlag

Anlage 1.2: Knotenbelastungsplan

Anlage 1.3: Phasenwechselschema

Anlage 1.4: Ergebnisdarstellung der Simulationen

Anlage 1.5: Kostenschätzung

Anlage 2: Knotenpunkt Leipziger Straße / Fermersleber Weg (LSA 573)

Anlage 2.1: Lageplan - Bestand

Anlage 2.2: Knotenbelastungsplan

Anlage 2.3: Phasenwechselschema

Anlage 2.4: Ergebnisdarstellung der Simulationen

Anlage 3: Knotenpunkt Leipziger Straße / Brenneckestraße (LSA 575)

Anlage 3.1: Lagepläne

Anlage 3.2: Knotenbelastungsplan

Anlage 3.3: Phasenwechselschema

Anlage 3.4: Ergebnisdarstellung der Simulationen

Anlage 4: Knotenpunkt Leipziger Chaussee / Kirschweg (LSA 576)

Anlage 4.1: Lagepläne

Anlage 4.2: Knotenbelastungsplan

Anlage 4.3: Phasenwechselschema

Anlage 4.4: Ergebnisdarstellung der Simulationen

1 VERANLASSUNG UND ZIELSETZUNG

In Auswertung der Anträge bzw. der Beschlüsse zur DS0519/13 "Zusammenfassung der Ergebnisse der Verkehrsuntersuchungen Süd/Südost" wird eine Leistungsfähigkeitsuntersuchung für die nachstehenden lichtsignalgeregelten Knotenpunkte durchgeführt:

- LSA Kn. 562 - Brenneckestraße / Rampen Magdeburger Ring
- LSA Kn. 573 - Leipziger Straße / Fermersleber Weg / Bierer Weg und
- LSA Kn. 575 - Leipziger Straße/Brenneckestraße
- LSA Kn. 576 - Leipziger Chaussee / Schilfbreite / Kirschweg

Für diese Knotenpunkte ist die verkehrsabhängige Lichtsignalsteuerung auf der Grundlage aktueller Verkehrsbelegungen mit Hilfe mikroskopischer Simulationen auf ihre Leistungsfähigkeit hin zu überprüfen (Rückstau, Wartezeiten, Qualitätsstufen nach HBS 2001/2009).

Es sind Aussagen zu treffen, inwieweit für den motorisierten Individualverkehr (MIV) in den Nebenrichtungen Optimierungsmöglichkeiten vorhanden sind und welche Auswirkungen das für die Hauptströme hätte. Dabei wird auf der Leipziger Straße / Leipziger Chaussee auch weiterhin von einer Priorisierung des ÖPNV ausgegangen.

Für die LSA Kn. 573 Leipziger Straße / Fermersleber Weg / Bierer Weg ist zusätzlich zu untersuchen, welche Auswirkungen die Verkehrsverlagerung im Zusammenhang mit dem Neubau der Auf- und Abfahrtsrampe des Magdeburger Ringes am Lemsdorfer Weg haben wird.

Weiterhin sind für die LSA Kn. 576 Leipziger Chaussee / Schilfbreite / Kirschweg Aussagen zu treffen, ob und welche Optimierungsmöglichkeiten für den MIV in den Nebenrichtungen bestehen. Außerdem ist die Wiedereinrichtung der im Jahr 2000 aus Leistungsfähigkeitsgründen abgeschafften Linksabbiegespur in der Zufahrt Leipziger Chaussee Nord (stadtauswärts) zu überprüfen.

Für die LSA Kn. 562 Brenneckestraße / Rampen Magdeburger Ring werden neben der Überprüfung der Leistungsfähigkeit Optimierungsmöglichkeiten vor allem bei Starkverkehr ausgelotet, die auch baulicher oder organisatorischer Art sein können.

2 GRUNDLAGEN DER UNTERSUCHUNG

Als Grundlagen standen für die vier Knotenpunkte folgende Unterlagen zur Verfügung:

- aktuelle Verkehrstechnische Unterlagen mit verkehrsabhängigen Steuerungen, Tiefbauamt Magdeburg, Siemens AG (LSA 573, 575 und 576), Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH (LSA 562)
- Ergebnisse von Verkehrszählungen, Stadtplanungsamt Magdeburg, 2004 (LSA 576), 2012 (LSA 562), 2013 (LSA 573, 575 und 576)
- Stadtkartenwerk, Tiefbauamt Magdeburg
- Luftbilder, Google-Maps

Das Untersuchungsgebiet beschränkt sich jeweils auf den Einzugsbereich des einzelnen Knotenpunktes zur Abbildung der Anforderungseinrichtungen und Darstellung des entstehenden Rückstaus.

3 GRUNDLAGEN DER LEISTUNGSFÄHIGKEITSBEWERTUNG

Die Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs im Individualverkehr der einzelnen Varianten erfolgt nach HBS 2001/2009¹. Wesentliches Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs ist die mittlere Wartezeit. In deren Abhängigkeit sind die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) definiert. Neben der Verkehrsstärke fließen u.a. die Anzahl und die Gestaltung der Fahrstreifen, die Freigabezeiten der Verkehrsströme sowie die Umlaufzeit des Signalprogramms der jeweiligen Lichtsignalanlage (LSA) in die Ermittlung der mittleren Wartezeit ein. Die Wartezeiten können anhand von festen Abläufen entweder berechnet oder simulativ durch Messungen ermittelt werden. In der nachstehenden Tabelle werden die Qualitätsstufen für Knotenpunkte mit und ohne Lichtsignalanlage beschrieben:

¹ Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln FGSV-Verlag, 2001/2009

Leipziger Str./Ch. und Brenneckestr./MR

QSV	Mittlere Wartezeit	Beschreibung
A	LSA: ≤ 20 Sekunden	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
	Vorfahrtsknoten: ≤ 10 Sekunden	
B	LSA: ≤ 35 Sekunden	Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind kurz.
	Vorfahrtsknoten: ≤ 20 Sekunden	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kfz-Ströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die Wartezeiten sind kurz.
C	LSA: ≤ 50 Sekunden	Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind spürbar. Im Mittel tritt nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
	Vorfahrtsknoten: ≤ 30 Sekunden	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch noch räumlich als auch zeitlich keine starke Beeinträchtigung darstellt
D	LSA: ≤ 70 Sekunden	Im Kfz-Verkehr ist ein ständiger Rückstau vorhanden. Die Wartezeiten sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
	Vorfahrtsknoten: ≤ 45 Sekunden	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Vereinzelnd können hohe Wartezeiten auftreten. Auch wenn sich vorübergehend ein Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrsfluss ist noch stabil.
E	LSA: ≤ 100 Sekunden	Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kfz-Verkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.
	Vorfahrtsknoten: > 45 Sekunden	Es bilden sich Stau, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.
F	LSA: > 100 Sekunden	Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Kapazität wird erreicht.
	Vorfahrtsknoten: Sättigungsgrad > 1	Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Der Stau wächst und es bilden sich besonders hohe Wartezeiten. Der Knotenpunkt ist überlastet

Tabelle 1: Definition der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten mit und ohne LSA nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)

In der vorliegenden Untersuchung wurden die mittleren Wartezeiten (Verlustzeiten im Vergleich zu einer ungehinderten Fahrt), die Anzahl der tatsächlich über den jeweiligen Signalquerschnitt gefahrenen Fahrzeuge sowie die mittleren und maximalen Rückstaulängen direkt in den einzelnen Simulationen gemessen, die mit dem Programmsystem Vissim der PTV durchgeführt wurden. Dabei erfolgte der Beginn der Messungen nach 15 Minuten Einlaufzeit zum Erreichen eines angemessenen Füllstandes des Simulationsnetzes. Die Messungen selbst wurden für eine Zeitspanne von einer Stunde durchgeführt. Die Ergebnisse wurden tabellarisch erfasst und mit der Qualitätsstufe bewertet.

4 LSA KN. 562 - BRENNECKESTRASSE / RAMPEN MAGDEBURGER RING

Der Knotenpunkt stellt als Doppelknoten die Verbindung der Ost-West-Achse Brenneckestraße zwischen der Halberstädter und der Leipziger Straße mit dem Magdeburger Ring her. Dementsprechend stark sind die Abbiegebeziehungen von und in Richtung Norden und Süden. Der Abstand der beiden Teilknoten ist sehr gering, wodurch auf der Brenneckestraße unter der Brücke des Magdeburger Rings auch nur sehr kurze Aufstellmöglichkeiten bestehen. Dies bedeutet, dass möglicher Rückstau im Längsverkehr auf der Brenneckestraße immer auf die Ost- oder Westseite des Doppelknotens verlagert werden muss. Zwischen den Teilknoten bestehen in beiden Richtungen jeweils eine Geradeaus- und eine Linksabbiegespur. In der Westzufahrt ist eine Mischspur geradeaus und rechts sowie eine weitere Geradeausspur vorhanden, die aber im Prinzip nur für die am Ostknoten linksabbiegenden Fahrzeuge zur Verfügung steht. In der Ostzufahrt existiert eine Mischspur geradeaus und rechts. Die beiden Abfahrtsrampen vom Magdeburger Ring sind jeweils mit separaten Spuren für die Rechts- und Linksabbieger ausgestattet, wobei die Südostzufahrt sehr schmal ist und damit ggf. Probleme beim Auftreten von Schwerverkehr entstehen können. Die Signalisierung erfolgt hier spurbezogen mit Pfeilmaske. Fußgänger können die West- und die Ostzufahrt auf Anforderung signalisiert queren, zwischen den Teilknoten besteht keine Quermöglichkeit. Über alle Rampen bestehen signalisierte Fußgänger-/Radfahrerfurten (vgl. Anlage 1.1.1).

Auf Grund der geringen Rückstaumöglichkeiten zwischen den Teilknoten erfolgt die verkehrsabhängige Steuerung in 4 Hauptphasen, mit einer eigenen Freigabe je Zufahrt.

Dabei können die Rechtsabbieger der Nordwestrampe gleichzeitig mit der Westzufahrt, die Rechtsabbieger der Südostrampe gleichzeitig mit der Ostzufahrt fahren.

Für die Untersuchung standen Verkehrszählungen des Stadtplanungsamtes vom 08.05.2012 (Dienstag) für die Morgenspitzenstunde (6³⁰ bis 7³⁰ Uhr) und die Nachmittagsspitzenstunde (15³⁰ bis 16³⁰ Uhr) zur Verfügung (vgl. Anlage 1.2). Bei umfangreichen Verkehrsbeobachtungen im Zuge der Untersuchung wurde jedoch stichprobenartig in 2014 eine deutlich höhere Verkehrsbelastung festgestellt, die ebenfalls in Anlage 1.2 dargestellt ist. Im Nachmittagsspitzenverkehr ist die Knotenbelastung am höchsten. Neben dem Geradeausverkehr auf der Brenneckestraße in beiden Richtungen spielen vor allem der Linksabbieger in Richtung Norden von Westen kommend sowie der Rechts- und Linksabbieger von Norden und der Linksabbieger von Süden eine entscheidende Rolle. Es kann davon ausgegangen werden, dass der in 2014 aufgetretene Verkehr vor allem auf den Rampen nahezu doppelt so stark wie die Zählwerte von 2012 ist. Eine Ursache dafür ist sicherlich die zurzeit stattfindende Bautätigkeit am Kirschweg.

Für die Bewertung der Leistungsfähigkeit und die Suche nach Optimierungen wurden daher alle drei Belastungsvarianten herangezogen. In den Spitzenzeiten kommt aktuell ein teilverkehrsabhängig koordiniertes Programm mit einer Umlaufzeit von 90 s zum Einsatz. Dem wurde vergleichend ein vollverkehrsabhängiges Programm gegenübergestellt. Die Programme werden durch Induktionsschleifen, Taster, Stauerkennung und Wartezeiten beeinflusst und können parametrisiert werden. Ziel der Steuerung muss vor allem ein guter Abfluss des Verkehrs vom Magdeburger Ring sein, um dort Stauzustände zu vermeiden. Bei der Analyse mit dem Bestandsverkehr von 2012 und der aktuell vorhandenen Gestaltung und Ausrüstung (Variante 1) konnte in allen Simulationen eine Leistungsfähigkeit mit einer Qualitätsstufe „B“ nachgewiesen werden. Dabei erreichen einzelne Ströme, wie z.B. die Ost- und die Westzufahrt zeitabhängig auch Qualitätsstufe „C“ oder „D“, eine Überlastung ist jedoch damit nicht feststellbar. Bei Ansatz der wesentlich höheren Belastung von 2014 sind in der Spitzenzeit mit beiden Programmen Überlastungen feststellbar. Es werden dann teilweise mittlere Wartezeiten von weit über 100 s und damit Qualitätsstufe „F“ für einzelne Verkehrsströme festgestellt.

Versuchsweise wurde die 4-Phasen-Steuerung durch eine 2-Phasen-Steuerung ersetzt (Variante 2), bei der der Längsverkehr aus beiden Richtungen auf der Brenneckestraße und der Verkehr von beiden Rampen jeweils gleichzeitig Grün erhalten. In der Simulation ist gut erkennbar, dass dieser Ansatz durch die hohe Anzahl von Linksabbiegern zu einem „Festfahren“ des Verkehrssystems führt und somit völlig ungeeignet ist, um hohe Verkehrsmengen über den Doppelknoten zu führen.

Um unter der gegebenen Belastung eine Verbesserung herbeizuführen, wurde aufbauend auf der notwendigen 4-Phasen-Steuerung in einem weiteren Versuch in den Mischspuren geradeaus und rechts der Ost- und Westzufahrt ein zweifeldiges Rechtsabbiegesignal installiert (Variante 3). Dieses erschließt für Rechtsabbieger in Sperrzeiten der Hauptrichtung zusätzliche Freigabezeiten. Zeichen 720 ist in diesem Fall nicht möglich, da die entgegenkommenden Linksabbieger zeitweise mit Räumfeil signalisiert wird. In der Summe konnten die mittleren Wartezeiten am Knotenpunkt damit etwas gesenkt werden, letztendlich sind einzelne Überlastungszustände in der Ost- und der Westzufahrt dennoch vorhanden.

Ein weiterer Versuch zur Optimierung ist die Neuanlage einer Rechtsabbiegespur in der Ostzufahrt (Variante 4). Anlage 1.1.2 enthält dazu eine Lageplanskizze. Dafür muss in das Grundstück eines Discounters eingegriffen sowie der nördliche Geh-/Radweg verschoben werden. Die Länge ist durch die Bebauung begrenzt, effektiv entstehen ca. 30 bis 40m Spurlänge. Im Ergebnis kann damit eine deutliche Reduzierung der mittleren Wartezeiten und Herstellung der Leistungsfähigkeit auch bei Extremverkehr (2014) erreicht werden. Das koordinierte Programm wirkt sich im Vergleich zum vollverkehrsabhängigen Programm günstiger auf die Wartezeiten der Fußgänger und Radfahrer aus, in beiden Programmen sind für die Einzelströme bei Extremverkehr mindestens Qualitätsstufe „E“ und besser erreichbar. Die für diese Variante entstehenden Kosten sind in Anlage 1.5 dargestellt.

Zusammenfassend kann ausgesagt werden, dass die Neuanlage einer Rechtsabbiegespur in der Ostzufahrt sowie die Neuinstallation zusätzlicher zweifeldiger Rechtsabbiegesignale in der Ost- und der Westzufahrt empfohlen werden kann. Damit können Reserven erschlossen und die Wartezeiten und Rückstaulängen zu den Spitzenzeiten reduziert werden. Problematisch sind in dieser Variante die Beanspruchung des Grundstücks eines Discounters sowie die unterirdische Leitungslage im Gehweg, die ent-

sprechend reguliert werden muss. Die Reduzierung der Phasenanzahl in der Steuerung (Variante 2) ist an dem Doppelknoten auf Grund ungenügender Aufstellmöglichkeiten kein geeignetes Mittel zur Abwicklung großer Verkehrsmengen.

5 LSA KN. 573 - LEIPZIGER STRASSE / FERMERSLEBER WEG

Der vierarmige Knotenpunkt wurde in den letzten Jahren im Zuge der Gleissanierung und Umgestaltung der Leipziger Straße neu ausgebaut. Es wurden neue behindertengerechte Haltestellen in beiden Richtungen in der Südzufahrt gebaut. Die Linksabbieger auf der Leipziger Straße wurden von den Gleisen entfernt und erhielten eigene Spuren neben den Gleisen. Die Linksabbieger werden spursignalisiert mit Pfeilmasken in den Signalgebern. Für die Geradeausfahrer und Rechtsabbieger der Hauptrichtung steht in der Nord- und Südzufahrt jeweils eine Mischspur zur Verfügung. Der Bierer Weg mündet mit der Ostzufahrt in einem sehr spitzen Winkel und nur einer Mischspur für alle Richtungen in die Leipziger Straße ein. In der Westzufahrt, dem Fermersleber Weg existieren eine Mischspur geradeaus und rechts sowie eine 35 m lange Linksabbiegespur. Die Zufahrten der Nebenrichtung werden ohne Pfeilmasken signalisiert gemeinsam freigegeben. Dabei müssen sich die Linksabbieger mit dem entgegenkommenden Verkehr durchsetzen und parallel laufende Fußgänger beachten. Rechtsabbieger erhalten jeweils über zweifeldige Rechtsabbiegesignale zusätzliche Freigaben parallel zu den Linksabbiegern der Hauptrichtung. Für Fußgänger sind über alle Zufahrten signalisierte Querungen vorhanden (Anlage 2.1).

Als Grundlage standen Verkehrszählungen des Stadtplanungsamtes vom 05.06.2013 (Mittwoch) für die Morgenspitzenstunde (7⁰⁰ bis 8⁰⁰ Uhr) und die Nachmittagspitzenstunde (16⁰⁰ bis 17⁰⁰ Uhr) zur Verfügung (vgl. Anlage 2.2). Verkehrsbeobachtungen in der Spitzenzeit in 2014 lassen jedoch bedingt durch die Bautätigkeit am Kirschweg eine höhere Verkehrsbelastung vermuten. Als zusätzliche Netzbelastung wurde in der Untersuchung daher auch eine Verkehrszunahme um ca. 20% in der Hauptrichtung und um ca. 30% in der Nebenrichtung betrachtet. Die sich daraus ergebenden Knotenpunktsbelastungen sind ebenfalls in Anlage 2.2 dargestellt.

Leipziger Str./Ch. und Brenneckestr./MR

Die Belastung ist im Nachmittagsspitzenverkehr am höchsten. Der stärkste Verkehr tritt im Geradeausverkehr auf der Leipziger Straße auf, wobei Flutverkehre morgens stadteinwärts und nachmittags stadtauswärts zu beobachten sind. Weiterhin sind der Rechtsabbiegeanteil aus dem Bierer Weg und nachmittags der Linksabbiegeanteil aus dem Fermersleber Weg von entscheidender Bedeutung. Maßgeblichen Einfluss haben zudem die Straßenbahnen der Magdeburger Verkehrsbetriebe, die mit der LSA über das Anforderungssystem bevorrechtigt behandelt werden. In der Spitzenzeit verkehren zwei Straßenbahnlinien jeweils im 10-Minuten-Takt, so dass in der Stunde 24 Bahnen über den Knotenpunkt fahren.

Die Steuerung erfolgt teilverkehrsabhängig koordiniert. Es sind Phasen für die Hauptrichtung auf der Leipziger Straße einschließlich Straßenbahn, die Linksabbieger der Leipziger Straße und die Nebenrichtung vorhanden (siehe Anlage 2.3). Koordinierungsbedingt werden die Linksabbieger der Hauptrichtung wechselseitig im Vor- oder Nachlauf zu Phase 1 auf Anforderung freigegeben. In den Spitzenzeiten kommen Programme mit einer Umlaufzeit von 90 s zum Einsatz. Diese Umlaufzeit stellt innerstädtisch einen guten Kompromiss zwischen Leistungsfähigkeit und akzeptablen Wartezeiten dar.

Im Ergebnis der Simulation für die gezählte Belastung und dem aktuellen Knotenpunkts-ausbau (Variante 1) kann eine Leistungsfähigkeit mit einer Qualitätsstufe „B“ in beiden Spitzenzeiten bei mittleren Wartezeiten von weniger als 30 s je Fahrzeug nachgewiesen werden (vgl. Anlage 2.4). Die Straßenbahnen haben dabei nur sehr geringe Verlustzeiten von deutlich unter 20 s (Qualitätsstufe „A“), die durch Fahrzeitanpassungen in den Parametern der Steuerung reguliert werden können. Einzelne Verkehrsströme weisen dabei Qualitätsstufe „C“ oder sogar „D“ auf, der Linksabbieger der Westzufahrt hat im Nachmittagsspitzenverkehr Qualitätsstufe „E“, während der Verkehr der Hauptrichtung nur geringe mittlere Wartezeiten zeigt. In der Westzufahrt ist in einigen Umläufen auch erkennbar, dass die Rückstaulänge der Linksabbiegespur nicht ausreichend ist. Die Ergebnisse der Simulationen mit erhöhtem Verkehrsaufkommen zeigen vor allem in der Westzufahrt deutliche Überlastungserscheinungen, die vor allem durch die Kombination des starken Linksabbiegers mit der zu kurzen Linksabbiegespur hervorgerufen werden. Die Grünzeiten der Nebenrichtung liegen teilweise zwischen 20 und 30 s. In der Nachmittagsspitze können bessere Ergebnisse erzielt werden durch Einsatz des vorhandenen Programms 5 mit einer Umlaufzeit von 100 s.

Leipziger Str./Ch. und Brenneckestr./MR

Versuchsweise wurde zur Optimierung in Variante 2 der Geradeausfahrer der Westzufahrt mit auf die Linksabbiegespur gelegt. In der Auswertung wurde ersichtlich, dass über alle Belastungsfälle die mittleren Wartezeiten zunahmten und schon in der normalen gezählten Verkehrsbelastung in der Westzufahrt Überlastungserscheinungen auftreten, da dann die Geradeausfahrer hinter den wartenden Linksabbiegern stehen und somit den Knotenpunkt schlechter räumen können.

Weiterhin wurde in Variante 3 eine Form der Steuerung untersucht, in der die Linksabbieger der Hauptrichtung nicht mehr spursignalisiert sind, sondern sich mit dem Gegenverkehr durchsetzen müssen. Dies bedeutet jedoch, dass dann die Straßenbahnen in einer Sonderphase geschaltet werden müssen. Die Simulation wurde mit einem vollverkehrsabhängigen Programm durchgeführt und erzielte bei reiner Betrachtung der Leistungsfähigkeiten und Wartezeiten insgesamt gute Ergebnisse. Die Hauptrichtung wird dabei etwas schlechter gestellt, da sie bei Straßenbahnfahrten nunmehr wegen der bestehenden Konflikte mit den Linksabbiegern rechtszeitig angehalten werden muss, was sich bei Zunahme des Verkehrs auf der Leipziger Straße oder ggf. erhöhter Anzahl von Straßenbahnfahrten wiederum negativ auf die Wartezeitenbilanz auswirken kann. Bei dieser Variante muss jedoch auch berücksichtigt werden, dass einzelne Fußgängerfurten auch der Schulwegsicherung dienen und das Durchsetzen einzelner Verkehrsströme Einbußen in der Sicherheit nach sich zieht. Daher kann diese Variante letztendlich nicht empfohlen werden.

Abschließend kann festgestellt werden, dass der Knotenpunkt im Normalverkehr ausreichend leistungsfähig betrieben werden kann. Bei deutlicher Verkehrszunahme ist er jedoch in der Nebenrichtung sehr schnell an der Leistungsgrenze, Ausbaumöglichkeiten bestehen kaum, die Linksabbiegespur der Westzufahrt ist zu kurz. In der Nachmittagsspitze ist ggf. die Schaltung eines Programms mit 100 s zur Verbesserung des Verkehrsflusses in der Nebenrichtung hilfreich. Die generelle Veränderung der Signalisierung und Ausrüstung kann nicht empfohlen werden, die Linksabbieger der Hauptrichtung sollten aus Sicherheitsgründen auch weiterhin spursignalisiert geführt werden. Die sehr geringen Verlustzeiten der Straßenbahnen können ggf. durch eine Anpassung der Fahrzeiten in der Parametrierung weiter verringert werden. Fußgänger werden gemessen am Verkehrsaufkommen des MIV überwiegend mit relativ geringen Wartezeiten bedient.

6 LSA KN. 575 - LEIPZIGER STRASSE / BRENNECKESTRASSE

Auch dieser vierarmige Knotenpunkt wurde im Zuge der Gleissanierung und Umgestaltung der Leipziger Straße neu ausgebaut. Er erhielt neue behindertengerechte Haltestellen in beiden Richtungen im Nordast der Leipziger Straße. Die Linksabbieger auf der Leipziger Straße wurden auch hier von den Gleisen entfernt und erhielten eigene Spuren neben dem Gleiskörper. Die Linksabbieger werden spursignalisiert mit Pfeilmasken in den Signalgebern geführt. Für die Geradeausfahrer und Rechtsabbieger der Hauptrichtung steht in der Nord- und Südzufahrt jeweils eine Mischspur zur Verfügung. Die Salbker Straße besitzt als Ostzufahrt nur eine Mischspur für alle Richtungen. In der Westzufahrt, der Brenneckestraße, existieren eine Mischspur geradeaus und rechts sowie eine 30 m lange Linksabbiegespur (bedingt durch die Einmündung der Paul-Schreiber-Straße). Die Zufahrten der Nebenrichtung werden ohne Pfeilmaske signalisiert gemeinsam freigegeben. Dabei müssen sich die Linksabbieger mit dem entgegenkommenden Verkehr durchsetzen und parallel laufende Fußgänger beachten. Bei Rückstau der Linksabbieger können wechselseitig Räumsignale geschaltet werden. Rechtsabbieger erhalten jeweils über zweifeldige Rechtsabbiegesignale zusätzliche Freigaben parallel zu den Linksabbiegern der Hauptrichtung. Zeichen 720 ist wegen der Räumsignale der Gegenrichtung nicht möglich. Für Fußgänger sind über alle Zufahrten signalisierte Querungen vorhanden (Anlage 3.1).

Für die Untersuchung standen Verkehrszählungen des Stadtplanungsamtes vom 05.06.2013 (Mittwoch) für die Morgenspitzenstunde (6⁴⁵ bis 7⁴⁵ Uhr) und die Nachmittagsspitzenstunde (16⁰⁰ bis 17⁰⁰ Uhr) zur Verfügung (vgl. Anlage 3.2). Verkehrsbeobachtungen in der Spitzenzeit in 2014 lassen jedoch bedingt durch die Bautätigkeit am Kirschweg eine höhere Verkehrsbelastung vermuten. Als zusätzliche Netzbelastung wurde in der Untersuchung daher auch eine Verkehrszunahme um ca. 20% in der Hauptrichtung und einmal um ca. 50% in der Nebenrichtung und zum anderen um 100% in der Nebenrichtung betrachtet. Die sich daraus ergebenden Knotenpunktsbelastungen sind ebenfalls in Anlage 3.2 dargestellt.

Die Belastung ist im Nachmittagspitzenverkehr am höchsten. Der stärkste Verkehr tritt im Geradeausverkehr auf der Leipziger Straße auf, wobei Flutverkehre morgens stadteinwärts und nachmittags stadtauswärts zu beobachten sind. Weiterhin ist der Geradeausverkehr der Nebenrichtungen und der Linksabbiegeanteil aus der Brenneckestraße

Leipziger Str./Ch. und Brenneckestr./MR

(Zufahrt West) von entscheidender Bedeutung. Maßgeblichen Einfluss haben zudem die Straßenbahnen der Magdeburger Verkehrsbetriebe, die mit der LSA über das Anforderungssystem bevorrechtigt behandelt werden. In der Spitzenzeit verkehren zwei Straßenbahnlinien jeweils im 10-Minuten-Takt, so dass in der Stunde 24 Bahnen über den Knotenpunkt fahren.

Die Steuerung erfolgt in den Spitzenzeiten aktuell vollverkehrsabhängig. Es sind Phasen für die Hauptrichtung auf der Leipziger Straße mit und ohne Straßenbahn, die Linksabbieger der Leipziger Straße / Chaussee und die Nebenrichtung einschließlich Räumphasen vorhanden (siehe Anlage 3.3).

Im Ergebnis der Simulation für die gezählte Belastung und den aktuellen Knotenpunktsausbau (Variante 1) kann eine Leistungsfähigkeit mit einer Qualitätsstufe „B“ in beiden Spitzenzeiten bei mittleren Wartezeiten von weniger als 30 s je Fahrzeug nachgewiesen werden (vgl. Anlage 3.4). Die Straßenbahnen haben dabei nur sehr geringe Verlustzeiten von deutlich unter 20 s (Qualitätsstufe „A“), die durch Fahrzeitanpassungen in den Parametern der Steuerung reguliert werden können, jedoch auch durch Streuungen in der Haltestelle der Nordzufahrt hervorgerufen werden. Einzelne Verkehrsströme der Westzufahrt weisen dabei Qualitätsstufe „C“ auf, während der Verkehr der Hauptrichtung nur geringe mittlere Wartezeiten zeigt. Die Ergebnisse der Simulationen mit erhöhtem Verkehrsaufkommen zeigen vor allem in der Westzufahrt einen sprunghaften Anstieg der mittleren Wartezeiten und Rückstaulängen, die vor allem durch die Kombination des stärkeren Linksabbiegers mit der zu kurzen Linksabbiegespur hervorgerufen werden. Bei Verdopplung der Belastung in der Nebenrichtung und 20%iger Zunahme des Verkehrs der Hauptrichtung wird in der Westzufahrt die Leistungsfähigkeitsgrenze überschritten.

Versuchsweise wurde zur Optimierung in Variante 2 der Geradeausfahrer der Westzufahrt mit auf die Linksabbiegespur gelegt, um bessere Abflussmöglichkeiten für den Rechtsabbieger dieser Zufahrt zu schaffen. In der Auswertung kann festgestellt werden, dass der Normalverkehr (Zählung) mit vertretbaren Wartezeiten realisiert werden kann, es ergeben sich jedoch keine Vorteile gegenüber der vorhandenen Situation. Anders sieht es damit bei Verkehrszunahme aus, in der Westzufahrt kommt es sehr schnell zu Störungen im Verkehrsablauf und Überlastungserscheinungen, der Geradeausfahrer wird hier stark behindert. Es werden mittlere Wartezeiten von weit über 100 s

und hoher Rückstau erreicht. Daher kann diese Variante wegen ihrer Störanfälligkeit nicht empfohlen werden.

Weiterhin wurde in Variante 3 eine Form der Steuerung untersucht, in der die Linksabbieger der Hauptrichtung nicht mehr spursignalisiert sind, sondern sich mit dem Gegenverkehr durchsetzen müssen. Dabei werden die Straßenbahnen in einer Sonderphase geschaltet. Die Simulation wurde mit einem vollverkehrsabhängigen Programm durchgeführt und erzielte für den Normalverkehr bei reiner Betrachtung der Leistungsfähigkeiten und Wartezeiten insgesamt gute Ergebnisse (siehe Anlage 3.4.1 bis 3.4.3). Die Hauptrichtung wird dabei etwas schlechter gestellt, da sie bei Straßenbahnfahrten nunmehr wegen der bestehenden Konflikte mit den Linksabbiegern rechtszeitig angehalten werden muss, was sich bei Zunahme des Verkehrs auf der Leipziger Straße oder ggf. erhöhter Anzahl von Straßenbahnfahrten wiederum negativ auf die Wartezeitenbilanz auswirken kann. Bei Verkehrszunahme gerät jedoch auch dieses System sehr schnell an seine Grenzen, da dann der Geradeausverkehr auf der Leipziger Straße durch die Straßenbahnphasen zu stark behindert wird, länger bemessen muss und somit auch Zeit für die Nebenrichtung verloren geht. Ein weiterer Aspekt ist die Frage der Sicherheit, die bei dieser Variante verschlechtert wird. Hinzu kommen die eingeschränkten Sichtbeziehungen aus der Südzufahrt, die durch die Haltestellenanlage in der Nordzufahrt verursacht werden. Daher kann diese Variante nicht empfohlen werden.

Ergänzend wurden die genannten Varianten auch mit einer Ausbauvariante, in der die Salbker Straße mit einer Mischspur geradeaus und rechts sowie einer separaten Linksabbiegespur ausgerüstet wird. Im Ergebnis konnte damit vor allem bei Zunahme des Verkehrsaufkommens im Nachmittagsspitzenverkehr eine deutliche Verringerung der mittleren Wartezeiten erreicht werden, jedoch sind bei Starkverkehr in der Westzufahrt weiterhin Überlastungen möglich. Die Brenneckestraße befindet sich dann an der Leistungsgrenze.

Abschließend kann festgestellt werden, dass der Knotenpunkt im Normalverkehr ausreichend leistungsfähig betrieben werden kann. Bei deutlicher Verkehrszunahme ist er vor allem in der Westzufahrt sehr schnell an der Leistungsgrenze, Ausbaumöglichkeiten bestehen hier nicht, die Linksabbiegespur der Westzufahrt ist zu kurz. Insgesamt kann der Verkehrsablauf am Knotenpunkt bei starkem Verkehrsaufkommen durch Aus-

bau der Salbker Straße mit einer separaten Linksabbiegespur verbessert werden. Weitere Veränderungen in der Führung der Verkehrsströme sind nicht zu empfehlen.

7 LSA KN. 576 - LEIPZIGER STRASSE / KIRSCHWEG / SCHILFBREITE

Der Knotenpunkt ist mit dem Signalquerschnitt am Rebenweg als Doppelknoten angelegt. Er wurde im Zuge der Gleissanierung und Umgestaltung der Leipziger Straße neu ausgebaut. Dabei wurden in der Nordzufahrt der Leipziger Chaussee neue behindertengerechte Haltestellen in beiden Richtungen angelegt. Die Geradeausfahrer auf der Leipziger Chaussee Nord wurden von den Gleisen entfernt. In der Nordzufahrt existieren heute eine Geradeaus- und eine separate Rechtsabbiegespur. Das Linksabbiegen ist nicht zugelassen. Der starke Rechtsabbieger kann somit bei abbiegenden Straßenbahnen zusätzliche Freigabezeiten nutzen. Die Linksabbieger der Südzufahrt werden auf einer eigenen Spur spursignalisiert mit Pfeilmasken in den Signalgebern geführt. Für die Geradeausfahrer und Rechtsabbieger der Südzufahrt steht eine Mischspur zur Verfügung. Der Rechtsabbieger kann hier während bei gesperrtem Signal unter Beachtung des übrigen Verkehrs mit Zeichen 720 (Grünpfeil) abbiegen. Die Schilfbreite besitzt als Ostzufahrt eine Mischspur geradeaus und rechts sowie eine separate Linksabbiegespur. In der Westzufahrt, dem Kirschweg, existieren eine Mischspur geradeaus und rechts sowie ab dem Rebenweg eine Linksabbiegespur. Bedingt durch die Gleistrasse in den Rebenweg ist der Rückstaubereich an dieser Stelle begrenzt und muss durch die LSA-Steuerung freigehalten werden. Die Zufahrten der Nebenrichtung werden ohne Pfeilmaske signalisiert gemeinsam freigegeben. Dabei müssen sich die Linksabbieger mit dem entgegenkommenden Verkehr durchsetzen und parallel laufende Fußgänger beachten. Weiterhin muss die Koordinierung von und zur signalisierten Fußgängerfurt am Rebenweg gewährleistet werden. Rechtsabbieger der Westzufahrt erhalten über ein zweifeldiges Rechtsabbiegesignal zusätzliche Freigaben parallel zu den Linksabbiegern der Südzufahrt. Für Fußgänger sind über alle Zufahrten signalisierte Querungen vorhanden (Anlage 4.1).

Für die Untersuchung wurden vergleichend ältere Verkehrszählungen vom 29.04.2004 (Donnerstag) und aktuelle vom 05.06.2013 (Mittwoch) für die Morgenspitzenstunde (7⁰⁰ bis 8⁰⁰ Uhr) und die Nachmittagsspitzenstunde (16¹⁵ bis 17¹⁵ Uhr) herangezogen (vgl. Anlage 4.2). Weiterhin wurde auch eine Prognosebelastung, die vor dem Umbau des

Knotenpunktes für den Planungshorizont 2015 aufgestellt wurde, verwendet. Basierend auf den Zählergebnissen von 2013 wurde außerdem eine um 30% erhöhte Belastung in die Betrachtung einbezogen.

Die Belastung ist auch an diesem Knotenpunkt im Nachmittagsspitzenverkehr am höchsten. Der stärkste Verkehr tritt im Geradeausverkehr auf der Leipziger Chaussee auf, wobei Flutverkehre morgens stadteinwärts und nachmittags stadtauswärts zu beobachten sind. Weiterhin ist der Geradeausverkehr der Nebenrichtungen sowie der relativ hohe Rechtsabbiegeanteil der Nordzufahrt und der starke Linksabbieger der Ostzufahrt in der Nachmittagsspitzenstunde von entscheidender Bedeutung. Maßgeblichen Einfluss haben zudem die Straßenbahnen der Magdeburger Verkehrsbetriebe, die mit der LSA über das Anforderungssystem bevorrechtigt behandelt werden. In der Spitzenzeit verkehren in der Nordzufahrt eine Straßenbahnlinie geradeaus und eine als Rechtsabbieger in Richtung Rebenweg, weiterhin fährt eine Linie aus der Südzufahrt. Die Linien fahren jeweils im 10-Minuten-Takt, so dass in der Stunde 24 Bahnen über den Knotenpunkt fahren. Hinsichtlich der Belastung ist jedoch im Vergleich der Zählungen von 2004 und 2013 festzustellen, dass nach dem Umbau des Knotenpunktes eine deutliche Verkehrsabnahme in allen Richtungen zu verzeichnen ist. In der Spitzenstunde treten am Knotenpunkt heute ca. 900 Kfz weniger auf. Es wird angenommen, dass zum Zählzeitpunkt in 2013 Umleitungsmaßnahmen oder Bautätigkeiten im angrenzenden Netz aktiv waren, so dass diese Zählungen vermutlich zu gering ausgefallen sind. Daher wird eine überprüfende Zählung nach Beseitigung der Baustelle am Kirschweg mit anschließender Neubewertung der Leistungsfähigkeit empfohlen.

Die Steuerung erfolgt in den Spitzenzeiten teilverkehrsabhängig koordiniert mit einer Umlaufzeit von 90 s. Aktuell ist die Lichtsignalanlage auf der Leipziger Chaussee mit dem Nachbarknoten am Quittenweg koordiniert. Vergleichend wurde auch eine vollverkehrsabhängige Steuerung herangezogen, wobei jedoch nur die dadurch erzielbare Leistungsfähigkeit an der LSA 576 betrachtet wurde. Es sind Phasen für die Hauptrichtung auf der Leipziger Chaussee mit und ohne Straßenbahn, die Linksabbieger der Südzufahrt und die Nebenrichtung vorhanden (siehe Anlage 4.3).

Im Ergebnis der Simulation für die in 2013 gezählte Belastung und den aktuellen Knotenpunktsausbau (Variante 1) kann eine Leistungsfähigkeit mit einer Qualitätsstufe „B“ in beiden Spitzenzeiten bei mittleren Wartezeiten von weniger als 30 s je Fahrzeug

nachgewiesen werden (vgl. Anlage 4.4). Bei Erhöhung des Verkehrs um 30% kann es mit dem koordinierten Programm zu Überlastungen in der Westzufahrt kommen, die jedoch mit dem vollverkehrsabhängigen Programm nicht auftreten. Mit dem hohen Verkehrsaufkommen von 2004 sind jedoch mit den koordinierten Programmen deutliche Überlastungserscheinungen in der Westzufahrt und in der Nordzufahrt zu erkennen. Diese Belastung kann von dem heutigen Knotenpunkt nicht mehr hinreichend bewältigt werden. Der Einsatz des vollverkehrsabhängigen Programms schneidet dabei im Vergleich etwas besser ab.

Die Straßenbahnen haben in der Südzufahrt in allen Fällen nur sehr geringe Verlustzeiten von deutlich unter 20 s (Qualitätsstufe „A“). In der Nordzufahrt entstehende Wartezeiten können durch Fahrzeitanpassungen in den Parametern der Steuerung reguliert werden.

Weiterhin wurde mit allen Belastungsvarianten überprüft, ob das Wiederzulassen des Linksabbiegens aus der Nordzufahrt der Leipziger Chaussee möglich ist. Dabei ist es auf Grund der Größe des Knotenpunktes, der dabei entstehenden langen Räumwege und der Konflikte mit dem entgegenkommenden Verkehr, den Straßenbahnen und querenden Fußgängern / Radfahrern geboten, diesen Linksabbieger auf einer eigenen Spur spursignalisiert mit Pfeilmaske zu führen. Daher wurde der Geradeausfahrer mit auf die Rechtsabbiegespur gelegt. Gleichzeitig muss dann das Zeichen 720 (Grünpfeil) in der Südzufahrt entfernt und das Rechtsabbiegen während Rot unterbunden werden. Für den Linksabbieger wurde eine fiktive Belastung von 40 Kfz je Stunde angesetzt. Mit diesem Ansatz entstehen vor allem bei hohem Verkehrsaufkommen in der Nordzufahrt der Leipziger Chaussee starke Überlastungszustände mit mittleren Wartezeiten von weit über 100 s. Dies wird vor allem durch die damit eingeschränkten Abbiegemöglichkeiten des Rechtsabbiegers, die deutlich erhöhte Spurbelastung und Behinderung des Geradeausfahrers hervorgerufen. Mit dem deutlich geringeren Verkehrsaufkommen von 2013 treten diese Probleme im vollverkehrsabhängigen Programm noch nicht auf, können aber als grenzwertig betrachtet werden. Durch den zusätzlichen Linksabbieger wird vor allem die Leistungsfähigkeit der Südzufahrt und auch der Nordzufahrt eingeschränkt. Schwankungen im Verkehrsaufkommen sind bei Netzveränderungen jederzeit möglich und können dann die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes stark beeinflussen. Ggf. ist auch mit einer deutlich höheren Linksabbiegerzahl zu rechnen, was den Knotenpunkt weiterhin für Störungen anfällig macht und sich in starkem Rückstau

in der Nordzufahrt bzw. zähfließendem Verkehr und damit gestörtem Abfluss am Nachbarknoten (LSA 575) bemerkbar machen kann. Durch die notwendige Koordinierung mit der LSA am Quittenweg kann außerdem das eigentlich leistungsfähigere vollverkehrsabhängige Programm nicht empfohlen werden, so dass generell mit Leistungseinbußen zu rechnen ist. Hinzu kommt, dass zukünftig in den Signalprogrammen und Zwischenzeiten wieder Fahrradfahrer auf der Straße berücksichtigt werden müssen, was insgesamt ebenfalls zu höheren Verlustzeiten und damit Leistungseinbußen führen wird. Daher kann letztendlich die Neuanlage einer Linksabbiegespur in der Nordzufahrt nicht empfohlen werden.

Abschließend kann festgestellt werden, dass der Knotenpunkt im Normalverkehr mit den momentan auftretenden Verkehrsbelastungen ausreichend leistungsfähig betrieben werden kann. Bei deutlicher Verkehrszunahme ist er vor allem in der Westzufahrt und in der Nordzufahrt sehr schnell mit Überlastungen zu rechnen. Für die Spitzenstunden wird die Steuerung mit einem vollverkehrsabhängigen Programm zwar als sehr wirksam angesehen, kann aber wegen der notwendigen Koordinierung zur LSA Quittenweg nicht empfohlen werden. Die Überprüfung der Wiederzulassung des Linksabbiegens in der Nordzufahrt zeigt bei stärkerem Verkehrsaufkommen Leistungseinbußen, die sich negativ auf den Verkehrsfluss am Knotenpunkt auswirken können. Die angesetzten Zählwerte aus 2013 erscheinen im Vergleich zu gering. Nach Beendigung der Baumaßnahme im Kirschweg sollte deshalb eine neue Zählung und anschließende Neubewertung des Linksabbiegens in der Nordzufahrt erfolgen. Momentan kann das Linksabbiegen in der Nordzufahrt nicht empfohlen werden.

8 ZUSAMMENFASSUNG

Die große Anzahl an Simulationen hat in ihrer Auswertung gezeigt, dass an den vier betrachteten Knotenpunkten mit den in den Spitzenzeiten starken Verkehrsbelastungen bereits überwiegend der Verkehrssituation angepasste optimierte verkehrsabhängige Programme zum Einsatz kommen. Dabei ist jedoch eine regelmäßige Überprüfung mit Abgleich der aktuellen Verkehrssituation und -belastung anzuraten. Besonders bei relevanten Netzveränderungen, wie z.B. die aktuell aufgetretenen Sperrungen im Kirschweg, treten schnell Überlastungserscheinungen auf, die mit dem vorhandenen Knotenpunktsausbau nicht immer bewältigt werden können.

Möglichkeiten der Veränderung in der Organisation sind nur in geringem Ausmaß gegeben. Am Doppelknoten Brenneckestraße / Rampen Magdeburger Ring wird der Bau einer Rechtsabbiegespur in der Ostzufahrt sowie die Installation von zweifeldigen Rechtsabbiegesignalen in beiden Zufahrten der Brenneckestraße empfohlen. Am Knotenpunkt Leipziger Straße / Fermersleber Weg ist in Spitzenzeiten die Schaltung eines Programms mit höherer Umlaufzeit empfehlenswert. Die Ostzufahrt am Knotenpunkt Leipziger Straße / Brenneckestraße sollte eine separate Linksabbiegespur erhalten. Weiterhin sollte dieser Knotenpunkt vollverkehrsabhängig betrieben werden. Für den Knotenpunkt Leipziger Chaussee / Kirschweg ist in den Spitzenzeiten das vollverkehrsabhängige Programm zwar leistungsfähiger, jedoch wegen der auf der Leipziger Chaussee notwendigen Koordinierung zur LSA Quittenweg nicht zu empfehlen. Außerdem ist hier von der Neueinrichtung einer Linksabbiegespur in der Nordzufahrt bei Beibehaltung des Querschnitts abzuraten, da dann der starke Geradeausverkehr gemeinsam mit dem ebenfalls starken Rechtsabbieger auf einer Spur fahren muss und dies bei Verkehrszunahme zu Störungen im Verkehrsablauf führen kann. Sie ist aus verkehrsorganisatorischer und steuerungstechnischer Sicht nicht zu empfehlen.

An den Knotenpunkten auf der Leipziger Straße / Chaussee sollten die Fahrzeiten der Straßenbahnen kontrolliert und ggf. in den Parametern der Steuerungen korrigiert werden.

Magdeburg, 28.01.2015

DR. BRENNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH



Dipl.-Ing. P. Horn



ANLAGEN