

3.2 Durchführung der Verkehrssimulation

3.2.1 Methodik und Vorgehen

In der Simulation werden die Fahrzeuge mikroskopisch in 1-Sekunden-Intervallen durch das Straßennetz bewegt. Den Verkehrsarten Pkw, Lkw, Busse werden eigene Wunschgeschwindigkeiten mit einer realistischen Bandbreitenverteilung um die zulässige Geschwindigkeit von 50 km/h zugeordnet.

In einem ersten Arbeitsschritt erfolgt basierend auf der bestehenden derzeit installierten Signaltechnik und Überlagerung des allgemeinen Kfz-Verkehrs mit dem zusätzlich zu erwartenden Ziel-/Quellverkehr infolge Saturnmarkt und Thermal-/Freibad eine Defizit-Analyse in der Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes. Dieser Arbeitsschritt dient dazu, Optimierungsmaßnahmen in der Signalsteuerung herauszuarbeiten und die erzielten Verbesserungen in der Leistungsbilanz bzw. Verkehrsablauf gegenüber dem heutigen Zustand darzustellen.

Hierzu erfolgt eine umfangreiche Auswertung in der Verkehrssimulation hinsichtlich der Rückstaulängen und mittleren Wartezeiten je Knotenzufahrt und Signalgruppe. Zusätzlich werden die bestehenden Signalprogramme in unseren verkehrstechnischen Arbeitsplatz „Crossig 3.70“ von PTV Karlsruhe eingegeben, um anhand der errechneten spezifischen Kennwerte für Rückstau und mittlere Wartezeit Plausibilitätsprüfungen bei den nicht koordinierten Knotenströmen (z.B. Knotenzufahrt B8 aus Richtung Cadolzburg bzw. B8 aus Richtung Nürnberg) vornehmen zu können.

In einem weiteren Schritt erfolgt dann ein erneuter Durchgang der Verkehrssimulation mit den vorgeschlagenen Optimierungsmaßnahmen in der Signalsteuerung. Anhand der ausgewerteten Rückstaulängen und mittleren Wartezeiten erfolgt ein Vergleich mit den im ersten Simulationsdurchgang ermittelten Kennwerten.

3.2.2 Ergebnisse der Verkehrssimulation mit Berücksichtigung Saturnmarkt und Thermalbad

3.2.2.1 Derzeitige Signalisierung

Grundlage der Steuerung bildet die bestehende Signalisierung der Knoten:

- LSA FT123: Billiganlage
- LSA FT175: Würzburger Straße / Kapellenstraße
- LSA FT172: Kapellenstraße / Zufahrt Polizeidirektion
- LSA FT174: Würzburger Straße / Uferstraße / Königstraße

In der Nachmittagsspitze wird das Signalprogramm S6 mit ein Umlaufzeit von 105 s geschaltet und koordiniert betrieben.

Alle Knotenpunkte werden derzeit in Festzeitsteuerung betrieben. Die in den Signallageplänen eingezeichneten Induktionsschleifen sind derzeit nicht aktiv.

3.2.2.2 Knotenpunkt LSA FT175A Kapellenstraße / Saturnmarkt (NEU)

Aus Leistungsfähigkeits- und Verkehrssicherheitsgründen muss die Tiefgaragenzufahrt Saturn mit einer Lichtsignalanlage ausgestattet werden.

Da die Anzahl der Lkw von und zu dem Saturnmarkt gering sind, kann die getrennte Zu- /Ausfahrt für Lkw über eine zusätzliche Phase auf Anforderung in die Signalsteuerung eingebunden werden. Leistungsreserven sind hierfür vorhanden.

Außerdem muß gewährleistet werden, dass die Parkabfertigungsanlagen (Schranken) außerhalb des Einflusses der LSA liegen.

3.2.2.3 Defizit-Analyse auf der Grundlage der Bestands-Signalisierung

Die bestehende Signalisierung der Lichtsignalanlagen mit dem Signalplan P6.0 wurde in die Verkehrssimulation implementiert und auf Basis der nachmittäglichen Spitzenstunde gemäß der Gesamt-Fahrtenmatrix (siehe Tabelle 5) simuliert.

Für die neue LSA FT175A Kapellenstraße / Saturnmarkt wurde ein Signalplan P6.0 berechnet und in die Koordinierung eingebunden.

Die grünen Wellen sind in der Anlage 10, 11 dargestellt.

Es kristallisieren sich folgende Problempunkte heraus:

- Die Knotenzufahrt Vacher Straße (LSA FT123 Billiganlage) ist überlastet.
- Der Linksabbieger von der Flutbrücke zur Cadolzheimer Straße ist vollständig ausgelastet.
- In der Zufahrt von der Maxbrücke (LSA FT175 Würzburger Straße / Kapellenstraße) kommt es kurzfristig zu Rückstaus in der Uferstraße bis über die König-

straße hinaus, die sich bei Haltestellenbedienung der Linienbusse am Buskap noch verstärken

- Durch die ungenügende Abstimmung zwischen den beiden Knoten LSA FT123 und LSA FT175 wird teilweise der Stauraum auf der Flutbrücke in Fahrtrichtung stadtauswärts überstaut. Der entstehende Rückstau reicht dann bis in die Kapellenstraße.

3.2.2.4 Optimierungsmaßnahmen

Zur Optimierung der Steuerung wurde ein neuer Signalplan P6.1 je LSA entwickelt und besser auf die Belastungen abgestimmt.

Im Detail wurden neben der Anpassung der Freigabezeiten an die Belastungen folgende Punkte optimiert:

Grüne Welle

Optimierung der Versatzzeiten aller LSA mit den Zielen: Vermeidung Rückstau auf der Flutbrücke und Verbesserung des Verkehrsflusses.

Die grünen Wellen sind in der Anlage 12, 13 dargestellt.

LSA FT123: Billiganlage

- Erhöhung der Freigabezeiten für die Zufahrt Vacher Straße und Linksabbieger Cadolzheimer Straße.
- Das Verkehrsaufkommen von der Würzburger Straße zur Hochstraße bzw. Vacher Straße erlaubt es, den Diagonalgrünpfeil DN51 nicht zu schalten. Der Blinker wird beibehalten. Dies bringt einen Leistungsgewinn für die Hauptrichtungen von der Flutbrücke.

• **Zusätzliches Verbesserungspotential:**

Änderung der Spuraufteilung aus der Cadolzheimer Str.: 1 Geradeaus, 1 Rechts mit separate Schaltung der Rechteinbiegespur über neues Signal K1R. Dadurch kann der stark unterschiedlichen Auslastung der beiden Fahrzeugströme Geradeaus / Rechts über entsprechende Grünzeitverteilung besser Rechnung getragen werden.

LSA FT175: Würzburger Straße / Kapellenstraße

- Optimierung der Freigabezeiten

LSA FT175A: Kapellenstraße / Saturnmarkt

- Keine Änderungen gegenüber dem Signalplan P6.0
Schaltung Linksabbieger von der Kapellenstraße Nord zum Saturnmarkt im Vorlauf.

LSA FT172: Kapellenstraße / Zufahrt Polizeidirektion

- Änderung der Phasenfolge mit Schaltung des Diagonalsignals DN43 für den Linksabbieger von der Kapellenstraße Nord zur Polizeidirektion im Vorlauf. Hierdurch kann die LSA besser in die Koordination eingepasst werden.

LSA FT174: Würzburger Straße / Uferstraße / Königstraße

- Optimierung der Freigabezeiten

3.2.2.5 Ergebnisse der Verkehrssimulation Bestand / Optimiert

Die Ergebnisse der Verkehrssimulation werden getrennt für jeden Knotenpunkt in einer Ergebnistabelle zusammengefasst.

In der Spalten „Mittlere Wartezeit“, „95%-Rückstau“ und „Qualitätsstufe gemäß HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, 2001)“ gibt der jeweils erste Wert die Ergebnisse der Bestandssignalisierung und der jeweils zweite Wert die Ergebnisse nach der Optimierung an.

Knotenpunkt LSA FT123 Billiganlage						
Zufahrt	Signalgruppe	Belastung		Mittlere Wartezeit [s]	95%-Rückstau [Fz]	Qualitätsstufe gemäß HBS
		[-]	[Fz/h]			
Cadolzburger Straße	K1	R+GR	282	57 / 67	7 / 8	D / D
Würzburger Straße West	K2	R	61	13 / 15	3 / 3	A / A
	K3	G+GL	1479	28 / 32	18 / 19	B / B
Würzburger Straße Ost	K7	L	228	77 / 47	9 / 9	E / C
	K11	G+G+L	2583	14 / <10	28 / 17	A / A
Billing/Anlieger	K10	RL	60	39 / 39	3 / 3	C / C
Vacher Straße	K8	RL	232	<100 / 53	30 / 10	F / D

Tabelle 8: Simulationsergebnisse Knotenpunkt LSA FT123 Billiganlage in der maßgebenden Abendspitze

Knotenpunkt LSA FT175 Würzburger- / Kapellenstraße						
Zufahrt	Signalgruppe	Belastung		Mittlere Wartezeit [s]	95%-Rückstau [Fz]	Qualitätsstufe gemäß HBS
		[-]	[Fz/h]			
Würzburger Straße West	K1	R	430	13 / 17	3 / 3	A / A
	K2	G+G	1345	17 / 17	13 / 15	A / A
Kapellenstraße Nord	K3	G+G	2194	37 / 12	22 / 14	C / A
	K4	L+L	145	50 / 46	5 / 5	C / C
Maxbrücke	K5	G+GR	638	69 / 51	26 / 26	D / D

Tabelle 9: Simulationsergebnisse Knotenpunkt LSA FT175 Würzburger- / Kapellenstraße in der maßgebenden Abendspitze

Knotenpunkt LSA FT174 Maxbrücke / König- / Uferstraße						
Zufahrt	Signalgruppe	Belastung		Mittlere Wartezeit [s]	95%-Rückstau [Fz]	Qualitätsstufe gemäß HBS
		[-]	[Fz/h]			
Uferstraße	K1	RL	572	76 / 64	32 / 17	E / D
Maxbrücke	K2	R	486	<10 / <10	4 / 4	A / A
	K3	L	90	16 / 19	2 / 3	A / A
Königstraße	K5	R	66	11 / 16	3 / 4	A / A

Tabelle 10: Simulationsergebnisse Knotenpunkt LSA FT174 Maxbrücke / Königstraße / Uferstraße in der maßgebenden Abendspitze

Knotenpunkt LSA FT175A Kapellenstraße- / Zufahrt Saturnmarkt						
Zufahrt	Signalgruppe	Belastung		Mittlere Wartezeit [s]	95%-Rückstau [Fz]	Qualitätsstufe gemäß HBS
		[-]	[Fz/h]			
Kapellenstraße Süd	K1/K2	G+G+R	1574	<10 / <10	14 / 6	A / A
Kapellenstraße Nord	K3	G+G	2189	28 / 14	20 / 6	B / A
	K4	L	25	49 / 49	2 / 2	C / C
Zufahrt Saturnmarkt	K5	R	25	24 / 24	2 / 2	B / B
	K6	L	150	45 / 45	6 / 6	C / C

Tabelle 11: Simulationsergebnisse LSA FT175A Knotenpunkt Kapellenstraße / Zufahrt Saturnmarkt in der maßgebenden Abendspitze

Knotenpunkt LSA FT172 Kapellenstraße- / Zufahrt Polizeidirektion						
Zufahrt	Signalgruppe	Belastung		Mittlere Wartezeit [s]	95%-Rückstau [Fz]	Qualitätsstufe gemäß HBS
		[-]	[Fz/h]			
Zufahrt Polizei	K1	RL	40*	41 / 41	3 / 3	C / C
Kapellenstraße Süd	K2	G+GR	1449	<10 / <10	5 / 7	A / A
Kapellenstraße Nord	K3	G+G+L	2214	55 / 17	12 / 12	D / A

* Annahme

Tabelle 12: Simulationsergebnisse LSA FT172 Knotenpunkt Kapellenstraße / Zufahrt Polizeidirektion in der maßgebenden Abendspitze