


MOBEL MARTIN

**Einrichtungshaus
in
Saarbrücken**



Verkehrsgutachten

Stand Dezember 2016

Inhalt:		Seite
I.	Ausgangssituation und Aufgabenstellung	2
II.	Erhebungen	5
II.1	Versuchsaufbau und Konzept der Erhebungen	5
II.2	Auswertung und Darstellung der Erhebungen	5
II.3	Verkehrsaufkommen im bestehenden Haus	11
III.	Analyse	13
III.1	Analyse des Ist-Zustandes	13
III.2	Generierung des Verkehrsmodells	15
III.3	Bewertung des Ist-Zustandes und Maßnahmen	15
IV.	Prognose	21
IV.1	Zukünftige Verkehrsmengen	21
IV.2	Prognosen im Untersuchungsraum	21
IV.3	Prognosen im Planungsraum	23
IV.4	Bemessungsbelastungen	26
IV.5	Bewertung des Prognosezustandes	30
V.	Zusammenfassung und Empfehlung	34

Das Gutachten beinhaltet 38 z.T. farbige Abbildungen und 10 Tabellen,
43 Seiten mit 6 Anhängen

Verkehrsgutachten zum Vorhaben Möbel Martin Einrichtungshaus in Saarbrücken

I. Ausgangssituation und Aufgabenstellung

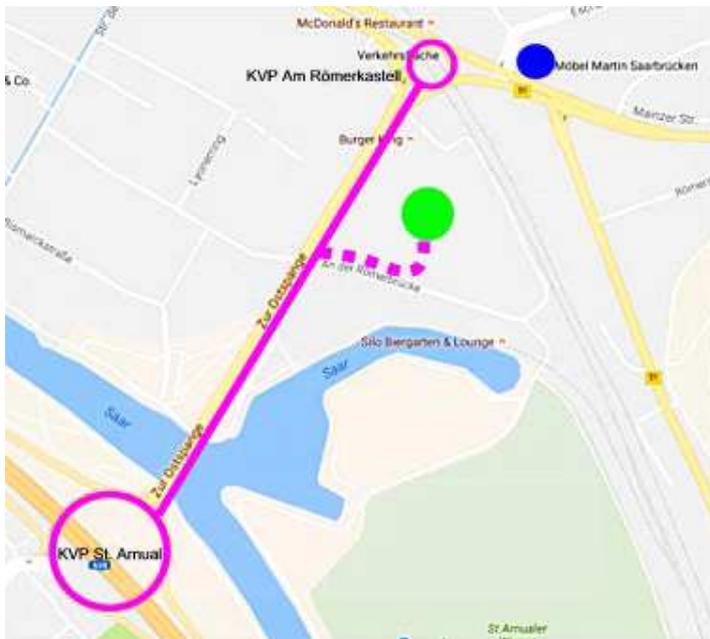


Abb. 1 Lage im Netz

Das Unternehmen Möbel Martin betreibt seit 1981 ein Möbelhaus in Saarbrücken im Gewerbegebiet Eschberger Weg (s.Abb.1, ●).

Das Haus liegt verkehrlich sehr gut erschlossen am Kreisverkehrsplatz (KVP) „Am Römerkastell“ und ist sowohl durch den Individualverkehr (IV) als auch durch den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) gut zu erreichen. Einige Buslinien sowie die Stadtbahn haben Haltepunkte im Bereich des KVP „Am Römerkastell“.

Das derzeit vorhandene Möbelhaus kann die heutigen Anforderungen bzgl. Größe, Angebot, Betrieb und Kundenfreundlichkeit nicht mehr ausreichend bedienen.

Deshalb plant das Unternehmen den Bau und Betrieb eines neuen Einrichtungshauses mit einer Verkaufsfläche von ca. 30 000 m².

Der vorgesehene Standort liegt in unmittelbarer Nachbarschaft des heutigen Hauses auf dem Gelände des bisherigen Großmarktes Saarbrücken (s.Abb.1, ●).

Die verkehrliche Erschließung soll über den östlichen Teil der Straße „An der Römerbrücke“ erfolgen (s.Abb.1, ■ ■ ■). Von dort soll sich der Verkehr (ähnlich wie heute) über die Verbindungsspanne „Zur Ostspange“ und die KVP „Am Römerkastell“ und „St. Arnual“ ins Straßennetz verteilen (s.Abb.1, ■■■■).

Aufgabe dieses Gutachtens ist es, die verkehrliche Machbarkeit dieses Vorhabens zu untersuchen und nachzuweisen.

Das Gutachten wurde in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Schaller erstellt:

SCHALLER INGÉNIEURS-CONSEILS SARL, L-6743 Grevenmacher, rue Kummert 6
tel: (+352)28.77.36.00 / fax: (+352)28.77.84.53 . mail: andreas@schaller-ic.eu

Als verkehrlicher Planungsraum liegt das zukünftige Betriebsgelände von Möbel Martin fest (s. Abb. 2).



Abb. 2 Planung des neuen Möbel-Martin-Einrichtungshauses

Vor dem Einrichtungshaus mit nördlich angebautem Lager liegt der Parkplatz, der im südlichen Bereich von der Straße „An der Römerbrücke“ durchkreuzt wird.

Der Hauptparkplatz (mit ca. 500 Stellplätzen) wird zentral über eine Anbindung an die Straße „An der Römerbrücke“ erschlossen und funktioniert als ein linksgerichtetes Drehsystem:

Der zufahrende Verkehr läuft über die östliche Parkplatzseite ein und füllt den Platz „automatisch“ von Norden nach Süden. Der abfahrende Verkehr verlässt den Parkplatz über die westliche Fahrgasse.

Damit sind Parksuchverkehr und Konfliktzonen auf dem Parkplatz minimiert.

Der südliche Stellplatzbereich (mit ca. 150 Stellplätzen) dient als „Überlauf-Parkplatz“, der an normalen Verkaufstagen auch Stellplätze für Angestellte und Mitarbeiter anbietet.

Wegen der sehr geringen Verkehrsbelastung der Erschließungsstraße werden alle Ab- und Einbiege-Vorgänge problemlos ablaufen.

Der Andienungsverkehr erreicht und verlässt das Betriebsgelände über eine eigene, östlich gelegene Anbindung an die Straße „An der Römerbrücke“.

Die Selbstabholer erreichen das Warenlager über den Hauptparkplatz am westlichen Kopf des Lagergebäudes und verlassen das Betriebsgelände entweder über den Hauptparkplatz oder über die Sackgasse „Am Römerkastell“ zusammen mit Burger-King-Kunden (s. Abb. 3, S. 4).

Zum Untersuchungsraum zählen zum einen die städtischen Flächen am Osthafen sowie deren Erschließung über den östlichen Teil der Straße „An der Römerbrücke“.

Zum anderen umfasst der Untersuchungsraum die Flächen, auf denen der neue Großmarkt betrieben werden soll (s. S. 22).

Somit beinhaltet der Untersuchungsraum die Streckenzüge „Zur Ostspange“ und „An der Römerbrücke“ mit der dadurch entstehenden Kreuzung und den beiden KVP's „Am Römerkastell“ und „St. Arnual“ (s. Abb. 2 und Abb. 3, S.4).

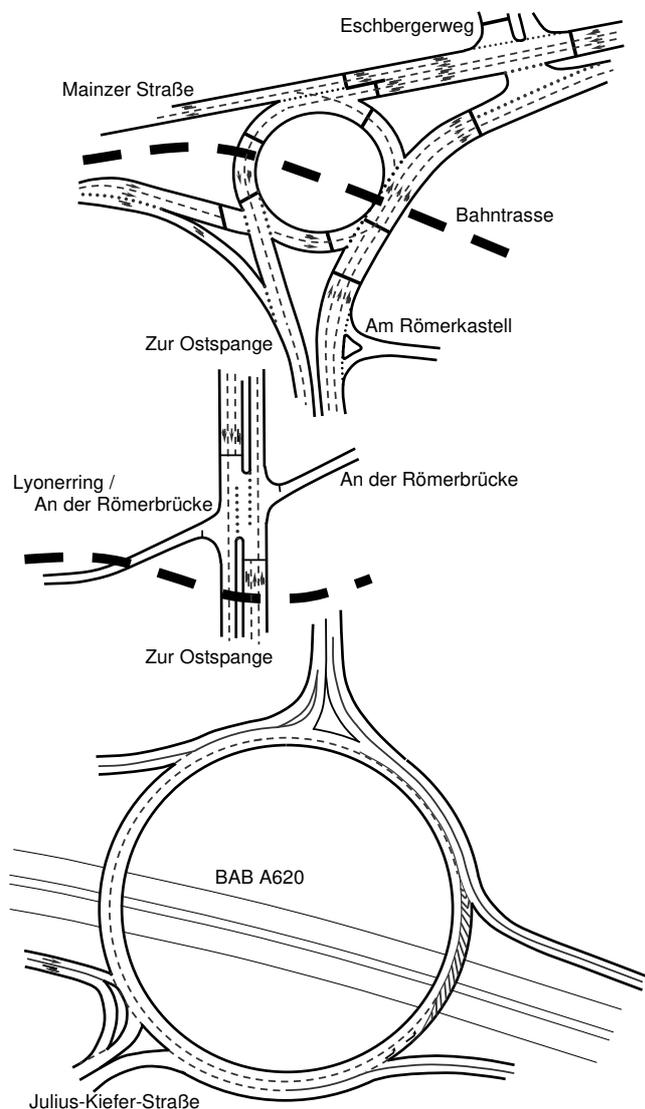


Abb. 3 Schem. Darstellung der Knotenpunkte

Verkehrlich werden Planungs- und Untersuchungsraum durch den Straßenzug „Zur Ostspange“ bestimmt, der die beiden KVP's miteinander verbindet, in jeder Richtung zweistreifig ausgebaut ist und die in den Knotenpunkt-Zufahrten jeweils die erforderlichen Abbiegestreifen ausweist.

Ungefähr in der Mitte der Verbindungsspanne kreuzt der Straßenzug „Lyonerring“/„An der Römerbrücke“, der jeweils mit einem Fahrstreifen pro Richtung an die Kreuzung anschließt.

Die drei Knotenpunkte sind in Abb.3 schematisch dargestellt:

Der Knotenpunkt KVP „Am Römerkastell“ (zukünftig „K1“ genannt) ist ein signalisierter Kreisverkehrsplatz, der zusätzlich von einer Bahntrasse gekreuzt wird. In unmittelbarer Nachbarschaft mündet die Sackgasse „Am Römerkastell“ in die Zufahrt zu K1 sowie der „Eschbergerweg“ in die Mainzer Straße.

Die Kreuzung (zukünftig „K2“ genannt) ist ebenfalls signalisiert und weist in der Hauptrichtung jeweils einen Linksabbiegestreifen aus. Die Zufahrten aus der Nebenrichtung sind einstreifig. Das vorhandene Bahngleis ist außer Betrieb.

Der KVP „St. Annual“ (zukünftig „K3“ genannt) überspannt und verknüpft über zweistreifige Parallelrampen mit der BAB A620. Zudem ist südlich die „Julius-Kiefer-Straße“ angeschlossen. „K3“ wird unsignalisiert betrieben.

In Absprache mit der Fachplanung der Landeshauptstadt Saarbrücken ist der fließende Verkehr im Planungs- und Untersuchungsraum zu erheben, zu beschreiben und zu analysieren.

In einer Prognose, die das beabsichtigte Vorhaben mit einschließt, sollen die zu erwartenden Verkehrsbelastungen ermittelt sowie deren Auswirkungen beschrieben und bewertet werden.

Ggfs. sind erforderliche Maßnahmen sowie deren Wirksamkeit vorzuschlagen und in ihrer Auswirkung nachzuweisen.

II. Erhebungen

II.1 Versuchsaufbau und Konzept der Erhebungen

Über die Erhebungen wird das aktuelle Verkehrsgeschehen im Planungs-/Untersuchungsraum erfasst, beschrieben und analysiert. Über Rechenverfahren gemäß HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen) können dann normalerweise Aussagen über die Kapazität von Straßenverkehrsanlagen erarbeitet werden. Dabei werden allerdings die einzelnen Anlagen als „stand-alone“ betrachtet, d.h. Beeinflussungen von benachbarten Knotenpunkten können nicht bzw. nicht ausreichend berücksichtigt werden.

Im vorliegenden Fall haben die beiden Kreisverkehre einen Abstand von ca. 650 m. Ungefähr in der Mitte liegt die Kreuzung. Wegen der kurzen Knotenpunktabstände ist eine gegenseitige Beeinflussung der drei Knotenpunkte nicht auszuschließen.

Zudem sind die Geometrie sowie der Betrieb der beiden Kreisverkehre so komplex, dass eine klassische Punktbewertung nach HBS 2015 nicht möglich bzw. nicht ausreichend ist.

In diesem Falle ist die Komplexität des Verkehrsgeschehens mittels einer mikroskopischen, multi-modalen Verkehrsfluss-Simulation zu erarbeiten. Hierzu dient das Programm VISSIM der Firma PTV-AG in Karlsruhe.

Voraussetzung für die Einrichtung eines solchen Verkehrsmodells ist die Kenntnis von Fahrwegen (fachspez. „Routen“). Also müssen die Erhebungen so durchgeführt werden, dass anschließend Fahrrouten zur Verfügung stehen. Dementsprechend wurde das Erhebungskonzept aufgestellt. Neben einer ausreichenden Zahl von Zählern war zusätzlich der KVP „Am Römerkastell“ (K1) videogestützt zu erheben. Nicht zuletzt sollte der mitunter auftretende deutliche Stau im westlichen Anschluss der Kreuzung (K2) mit erfasst werden.

Für die Kapazitätsnachweise ist gemäß Richtlinien eine stündliche Spitzenbelastung an einem Dienstag oder Donnerstag heranzuziehen. Diese tritt in der Regel nachmittags auf. Dementsprechend wurde als Erhebungszeitraum der Donnerstag, 27.03.2014 in der Zeit von 16:00 Uhr bis 18:00 Uhr festgelegt. Da Möbel- bzw. Einrichtungshäuser häufig Spitzenbelastungen an Samstagen ausweisen, wurde eine zusätzliche Erhebung am Samstag, 29.03.2014 in der Zeit von 11:30 Uhr bis 14:30 Uhr angesetzt.

Für K1 liegt eine ausreichend aktuelle Spitzenstundenbelastung eines Werktages bei der Fachplanung der Stadt Saarbrücken vor. Da sie verwendet werden kann, wurde die Videoaufnahme nur für den Samstag vorgesehen. Alle Zählungen wurden im 15 min-Intervall durchgehend registriert.

II.2 Auswertung und Darstellung der Erhebungen

Im Erhebungszeitraum zwischen 16:00 Uhr und 18:00 Uhr am Donnerstag, den 27.03.2014 wurden insgesamt rd. 12 800 Fz. erfasst und registriert. Am darauf folgenden Samstag waren es rd. 29 500 Fz. zwischen 11:30 Uhr und 14:30 Uhr. Die relativ hohe Zahl am Samstag gegenüber dem Donnerstag liegt darin begründet, dass der KVP „Am Römerkastell“ (K1) am Donnerstag nicht erhoben wurde. Hier steht die Belastung pro werktägliche Spitzenstunde durch Angaben der Stadt Saarbrücken bereits fest.



Abb. 4 Erhebungs- / DTV_w-Werte

Abb. 4 stellt die am Donnerstag erhobenen Werte (blau) des Zwei-Stunden-Intervalls dem durchschnittlichen Tagesverkehr (rot) an einem Werktag (DTV_w) gegenüber.

Die DTV_w-Werte sind von der Fachplanung der Stadt Saarbrücken zur Verfügung gestellt.

Die DTV_w-Werte sind in den Strecken der Straße „Zur Ostspange“ und im östlichen Teil der Straße „An der Römerbrücke“ ca. 6- bis 7-mal so hoch wie die 2-Stunden-Daten. Lediglich im westlichen Teil der Querspange liegt der Faktor bei 3,3 bzw. 4.

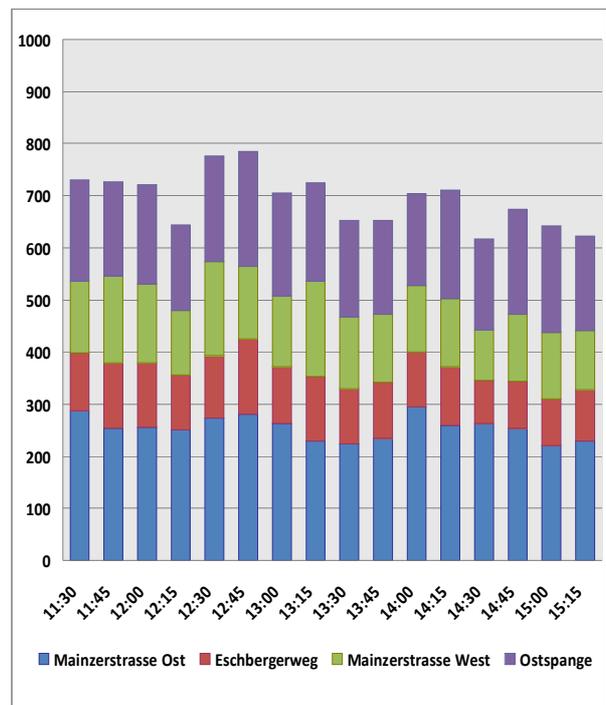
Dies weist auf eine überdurchschnittliche Belastung dieses Streckenabschnitts durch Berufs- und Pendlerverkehr hin.

Die Auswertung der Erhebungen liefert die Ganglinien der Erhebungszeiträume. Die Ganglinien weisen die jeweilige Spitzenstunde des jeweiligen Knotenpunktes aus.

Naturgemäß liegen die Spitzenstunden verschiedener Knotenpunkte nicht immer im gleichen Stundenintervall. Hier ist für verkehrstechnische Bemessungen und Nachweise ein einheitliches Stundenintervall sinnvoll, das entsprechend festgelegt wird.

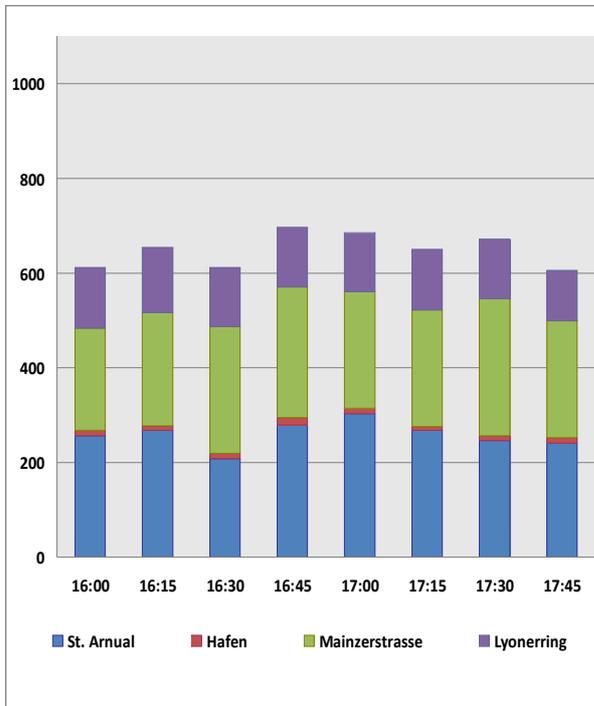
Abb. 5 bis 9 (s.S.6/7) zeigen die Ganglinien von Donnerstag und Samstag.

Keine Erhebung,
Daten von der Fachplanung Saarbrücken



Ganglinie K1 (KVP „Am Römerkastell“)

Abb. 5 am Samstag, 29.03.2014



Ganglinien K2 (Kreuzung „Zur Ostspange“/„An der Römerbrücke“)

Abb. 6 am Donnerstag, 27.03.2014

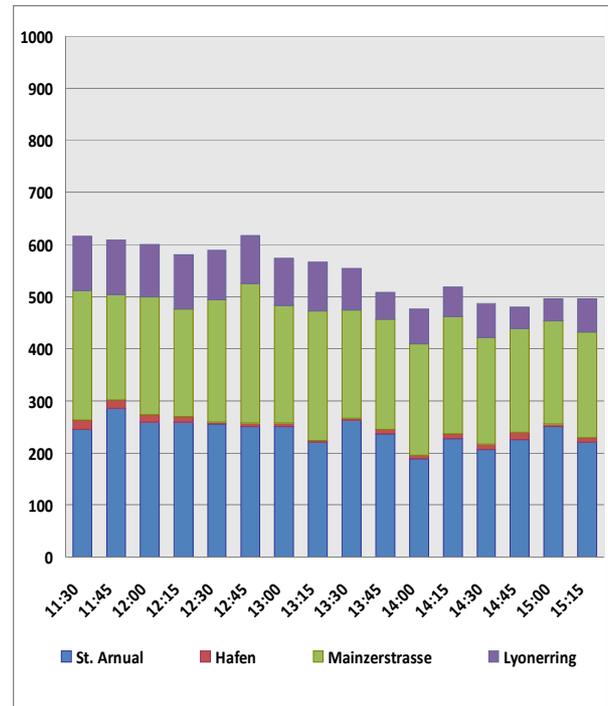
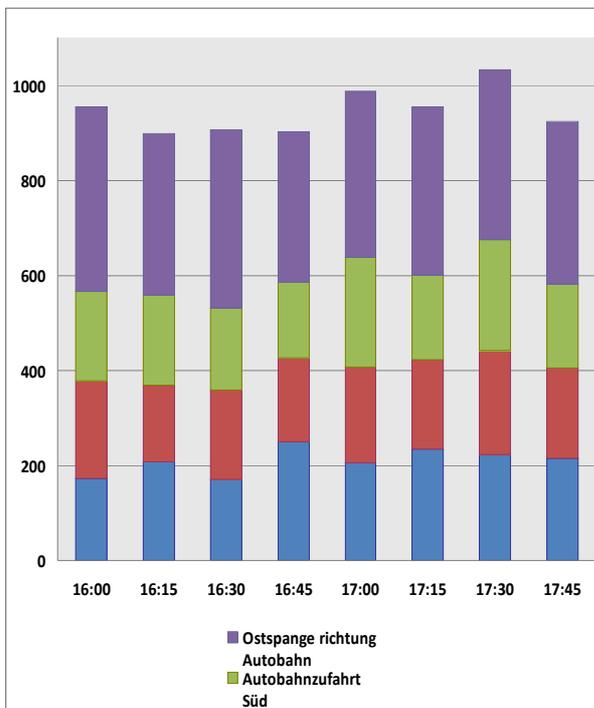


Abb. 7 am Samstag, 29.03.2014



Ganglinien K3 (KVP „St. Annual“)

Abb. 8 am Donnerstag, 27.03.2014

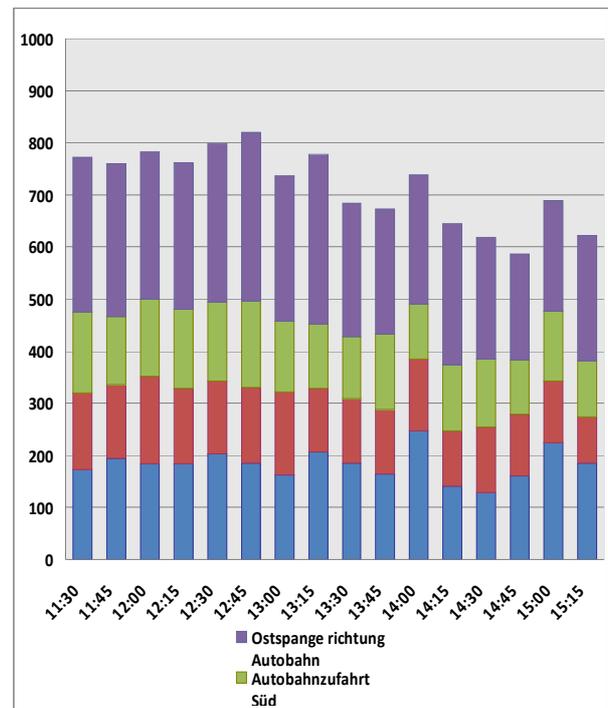


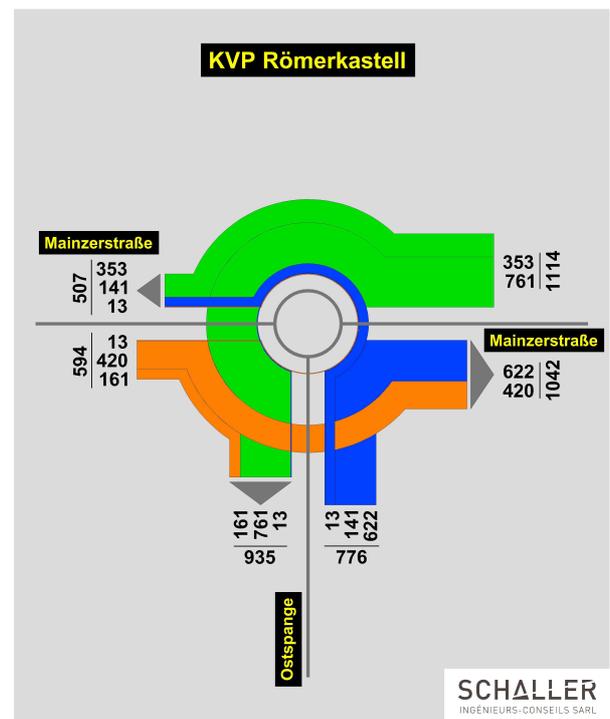
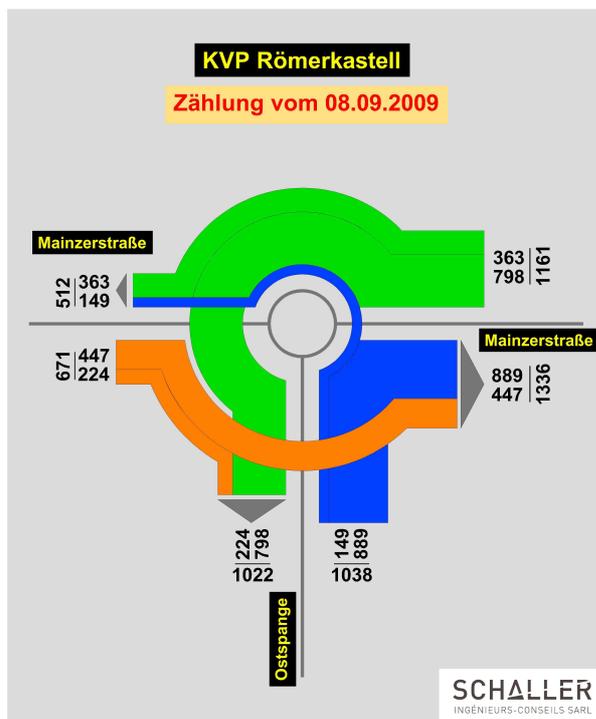
Abb. 9 am Samstag, 29.03.2014

Die werktägliche Spitzenbelastung von K1 wurde aus aktuellen Bestandsdaten der Fachplanung Saarbrücken zur Verfügung gestellt. Sie liegt zwischen 17:00 Uhr und 18:00 Uhr und wurde als maßgebliche Spitzenstunde übernommen. Die Ganglinie von K1 am Samstag (Abb.5 / S. 6) enthält zusätzlich die Erhebungsdaten der Einmündung „Eschbergerweg“.

Die nachfolgende Tab. 1 zeigt die Fz.-Belastung in der jeweiligen lokalen Spitzenstunde jedes Knotenpunktes sowie in der für die Weiterbearbeitung ausgewählten Spitzenstunde (grün).

Knoten	K1 (Am Römerk.)		K2 (Kreuzung)		K3 (St. Annual)		gesamt	
	lokal	gew.	lokal	gew.	lokal	gew.	lokal	gew.
Spitz.-Stde.	17 - 18	17 - 18	16:45	17 - 18	17 - 18	17 - 18	16:45	17 - 18
Donnerstag	2 870	2 870	2 702	2 610	3 897	3 897	9 469	9 377
Uhrzeit	12 - 13	12 - 13	12 - 13	12 - 13	12 - 13	12 - 13	12 - 13	12 - 13
Samstag	2 484	2 484	2 387	2 387	3 163	3 163	8 034	8 034
Differenz		386		223		734		1 343
Differenz [%]		13,5		8,5		18,8		14,3

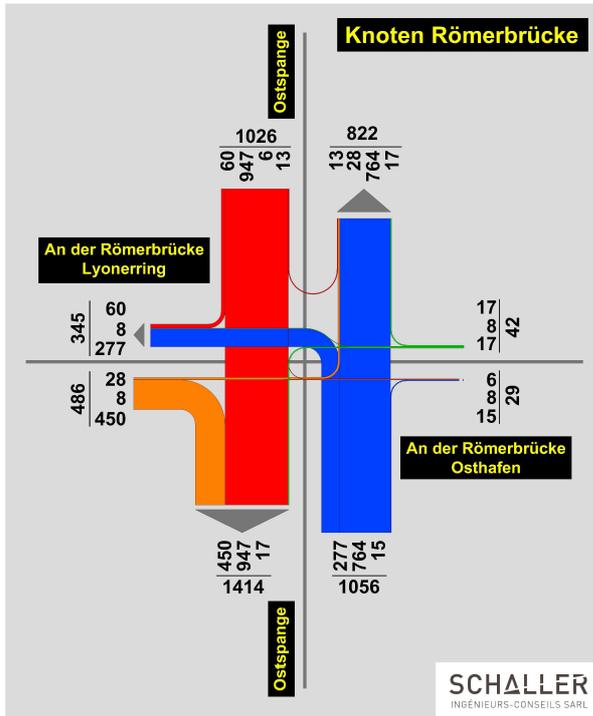
Tab. 1 Spitzen-Stunden-Belastungen [Fz/Sp.h] im Planungs- und Untersuchungsraum



Belastung K1 (KVP „Am Römerkastell“)

Abb. 10 Daten der Stadt Saarbrücken

Abb. 11 am Samstag, 29.03.2014



Belastung K2 (Kreuzung „Zur Ostspange“/„An der Römerbrücke“)

Abb. 12 am Donnerstag, 27.03.2014

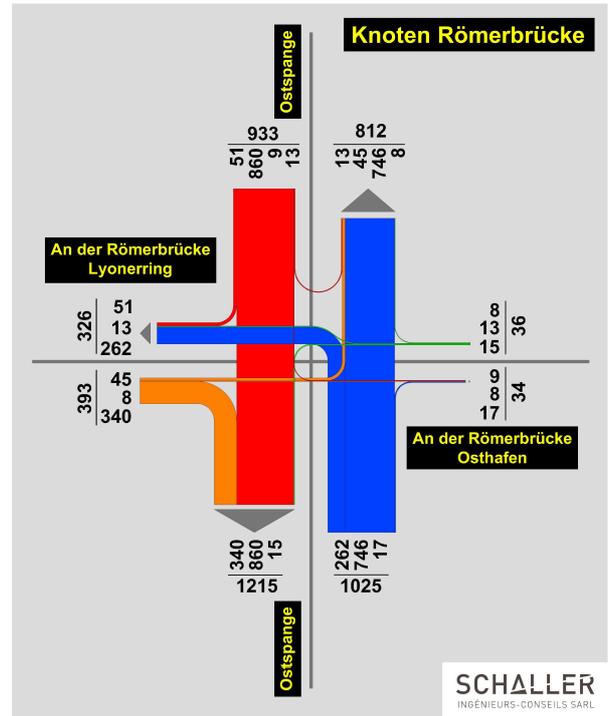
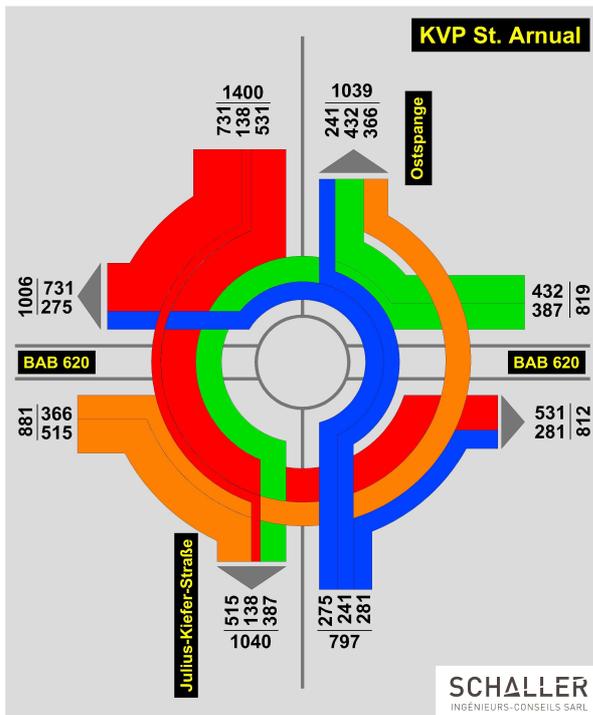


Abb. 13 am Samstag, 29.03.2014



Belastung K3 (KVP „St. Annual“)

Abb. 14 am Donnerstag, 27.03.2014

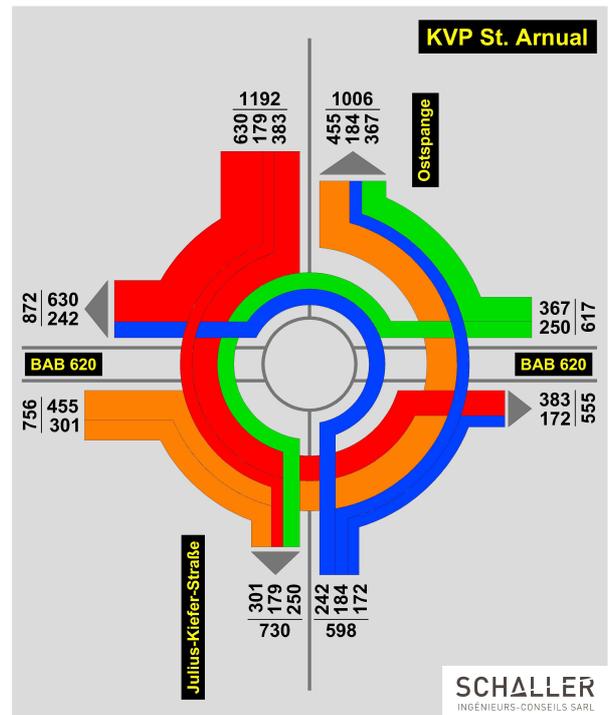


Abb. 15 am Samstag, 29.03.2014

Die Abbildungen 10 bis 15 (s. S. 8/9) zeigen die Strombelastungen der drei Knotenpunkte in den ausgewählten Spitzenstunden:

Donnerstag (Werktag): 17:00 Uhr bis 18:00 Uhr

Samstag 12:00 Uhr bis 13:00 Uhr



Abb. 16 erhobener Schwerverkehr [%]

Auf eine detaillierte Ausweisung des Schwerverkehrs wird verzichtet, da die Spitzenstunde überdimensional durch den Pendlerverkehr charakterisiert und damit der Schwerverkehrsanteil gegenüber einem DTV-Wert deutlich unterrepräsentiert ist.

Der erfasste Schwerverkehr ist in Abb. 16 für den Donnerstag richtungsbezogen (blau) und als gemittelter Querschnittswert für die betrachteten Straßenzüge ausgewiesen. Die etwas höheren Werte in der Querrichtung zur Ostspange betonen den gewerblichen und auf den Großmarkt bezogenen Verkehr.

Alle erhobenen Schwerverkehrsanteile fließen in das Verkehrsmodell ein.



Abb. 17 Schwerverkehrsanteil im DTV_w

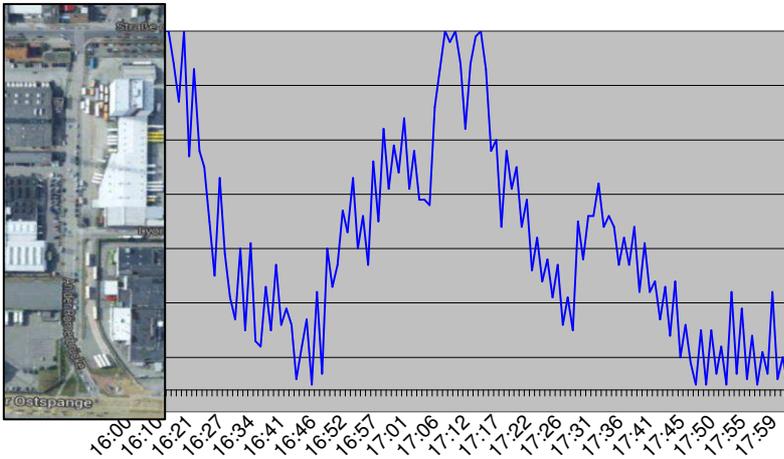
Abb. 17 zeigt demgegenüber den Schwerverkehrsanteil der DTV_w-Werte, die von der Fachplanung der Stadt Saarbrücken zur Verfügung gestellt wurden.

Im Vergleich der beiden Aussagen erkennt man die Dominanz des Pkw-Verkehrs in der Erhebung gegenüber dem DTV_w-Wert. Dadurch wird bestätigt, dass im erhobenen Verkehr der Pendlerverkehr als Verkehrsspitze des werktäglichen Verkehrs festgestellt ist.

Aus beiden Abbildungen ist übereinstimmend abzulesen, dass sich der gewerblich bedingte Schwerverkehr in der Straße „An der Römerbrücke“ mehrheitlich von und zur Autobahn BAB A620 orientiert.

Fußgänger- und Radfahrerverkehr wurden nicht erhoben und werden nicht betrachtet. Beide Verkehrsarten sind vor allem im nördlichen Teil des Untersuchungsraumes ausgezeichnet mit eigenen Führungen nach dem Trennprinzip versorgt. Alle Zu- und Abfahrten der signalisierten Knotenpunkte K1 und K2 weisen entsprechende Führungen für Fußgänger und Radfahrer aus. Selbst die Fußläufigkeit von der Stadtbahnhaltestelle in den Untersuchungsraum ist attraktiv gesichert. Lediglich in K3, wo Fußgängerverkehr nur zwischen der Ostspange und der Julius-Kiefer-Straße möglich ist, sind die Führungen wegen Treppen von und zu Unterführungen für Radfahrer schwierig und für Behinderte ungeeignet.

Da der Verkehr am Samstag deutlich geringer ist als am Werktag (s. Tab.1, S. 8) wird er hier nicht weiter beschrieben und im weiteren Verlauf des Gutachtens nicht mehr aufgegriffen.



Die westliche Zufahrt von K2 (s. Abb. 12, S. 9) ist im Feierabend-/Schichtwechselverkehr durch starken Pendlerverkehr belastet, der sich erheblich aufstauen kann. Deshalb wurde am Donnerstag während des Erhebungszeitraums der Rückstau in dieser Zufahrt protokolliert.

Abb. 18 zeigt den erfassten Staupegel im gesamten westlichen Straßenabschnitt.

Abb. 18 Staupegel im Westteil „An der Römerbrücke“

II.3 Verkehrsaufkommen im bestehenden Haus

Parallel zur Erfassung des fließenden Verkehrs wurden am Samstag, 29. 03. 2016 während der gesamten Öffnungszeit die Kunden gezählt und bestmöglich bzgl. ihrer Herkunft/Route befragt. Der Samstag wurde dazu als kundenintensivster und damit maßgeblicher Belastungsfall ausgewählt. Insgesamt wurden

607 Kunden in der Öffnungszeit zwischen 9:30 Uhr und 19:00 Uhr erfasst.

Da erfahrungsgemäß die Kundenanzahl je nach Jahreszeit und Angebot deutlich streuen kann, werden zum Vergleich dieser Zahl die erhobenen Kundenfrequenzen des aktuellen Jahres 2016 an einem Wochentag, an einem Samstag und an einem Samstag mit Sonderangeboten (Spitzenbelastung des belastungsintensiven Samstags) herangezogen.

Insgesamt stehen Zahlen an 22 Wochentagen, 19 Samstagen und 6 Spitzen-Samstagen in jeweils unterschiedlichen Wochen zur Verfügung. Es ergeben sich die Aussagen der Tab. 2.

	Wochentag			Samstag			Spitzen-Samstag		
	22 Messungen			19 Messungen			6 Messungen		
	Min	Max	Mittel	Min	Max	Mittel	Min	Max	Mittel
Kunden / d (Tag)	205	500	304	367	1 167	609	798	1 295	977

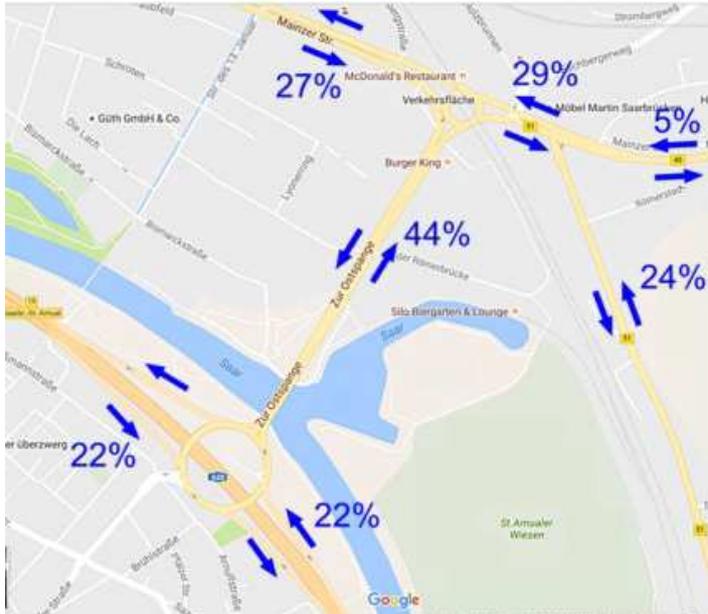
Tab. 2 Tägliches Kundenverkehrsaufkommen im Jahre 2016

Wie die Zahlen ausweisen, entspricht die Kundenzahl am Erhebungstag gerade dem Durchschnittswert der Samstage im Jahre 2016.

Um die Routenverteilung der Kunden im Netz festzustellen, wurden am Erhebungs-Samstag insgesamt

361 Kunden zwischen 9:30 Uhr und 19:00 Uhr befragt.

Das sind rund 60% aller Kunden dieses Einkaufstages. Die Befragungsergebnisse sind in Abb. 19, S. 12 in ihrer prozentualen Verteilung dargestellt.



Hin- und Rückweg sind (dem Regelfall entsprechend) symmetrisch angesetzt.

Wie nebenstehender Abb. 19 zu entnehmen ist, ist die Belastung auf der BAB A620 von beiden Seiten des KVP „St. Arnual“ mit rd. 22% der erhobenen Kundenfahrten gleich groß.

Damit trägt die Ostspange in jeder Richtung 44% des derzeitigen Möbel-Martin-Kundenverkehrs.

Der Rest verteilt sich ungefähr hälftig auf die Mainzer Straße (27% aus Westen, 29% aus Osten), wobei der Einfluss der Brebacher Straße mit 24% bemerkenswert hoch ist.

Abb. 19 Kundenverteilung im Netz (Ist)

Sicherlich sind die Aussagen der Abb. 19 nur eine „Momentaufnahme“ der Befragungen am Erhebungs-Samstag. Sie sollten aber signifikant aussagekräftig sein, da sich Einzugsgebiet und Kundenverhalten nicht fortwährend bemerkenswert ändern.

Für ein neues Einrichtungshaus mit veränderter Attraktivität und Akzeptanz können Veränderungen in der Netzverteilung auftreten, die aber der hier erhobenen nicht völlig fremd sein kann.

III. Analyse

III.1 Analyse des Ist-Zustandes

Der beobachtete und erfasste Verkehrsablauf in der Straße „Zur Ostspange“ zeigt im Erhebungszeitraum des Werktages eine deutliche Belegung (s. Abb. 4, S. 6 Erhebungs-/DTV_W-Werte nach Angaben der Stadt Saarbrücken), die aber die Kapazitätsgrenze nie überschreitet.

Der Verkehr im östlichen Abschnitt der Straße „An der Römerbrücke“ (, an den das neue Einrichtungshaus angebunden werden soll) ist unerheblich und derzeit am intensivsten durch das Gewerbe im und um den Großmarkt geprägt.

Der westliche Teil hingegen ist in den Feierabend- bzw. Schichtwechselzeiten temporär komplett zugestaut. Dieses Phänomen tritt zwar jeweils nur 10 bis 15 Minuten lang auf, die Auflösung des Staus erfolgt jedoch nicht immer vollständig (s. Abb. 18, S. 11). Grund hierfür ist das Verkehrsangebot bedingt durch die Geometrie der Knotenpunkt-Zufahrt und der Lichtsignal- (LSA) - Steuerung der Kreuzung K2. Die Zufahrt ist einstreifig und die Steuerung ist primär auf den Durchlass der Ostspange als übergeordnete Verkehrsachse ausgerichtet.

Da Zählungen bei LSA-gesteuerten Knotenpunkten immer nur die Durchlassfähigkeit der Verkehrsanlage aufnehmen und darstellen, wird bei einer Überlastung nur das durch die Kapazitätsgrenze bedingte Verkehrsangebot erfasst. Ist die Nachfrage größer als das Angebot, treten Rückstaus auf, deren Länge den Unterschied zwischen Angebot und Nachfrage ausdrückt.

Deshalb weisen die Verkehrsmengen der Zufahrt aus dem westlichen Teil der Querspange in Abb. 11, S. 8 die Kapazität der LSA-Steuerung aus; die Nachfrage wird durch den entstehenden Stau ausgedrückt (Abb. 18, S. 11).

Durch die Koordinierung der beiden LSA-Steuerungen in K1 und K2 läuft der Verkehr im nördlichen Teil der Ostspange ohne signifikante Stauerscheinungen ab.

Der von K2 in Richtung Süden abfließende Verkehr trifft infolge der koordinierten Signalsteuerungen bei K3 in Pulks auf. Der in Richtung BAB A620 abfließende Verkehr erreicht über einen Bypass direkt die Zufahrtrampe, läuft also staufrei. Da K3 nicht signalgesteuert ist, kann der in den KVP einführende Verkehr nur gemäß dem zufällig auftretenden Zeitlücken-Angebot abfließen. Dies führt zu pulkbedingten Zufahrtstaus, die sich bei mäßiger Verkehrsbelastung bis zum Eintreffen des nächsten Pulks wieder auflösen, bei hoher Verkehrsbelastung aber auch länger anhalten können.

Der Verkehr von K3 in Richtung K2 trifft dort „zufällig“ auf die Signalsteuerung und wird von dem Grünangebot ausreichend bedient.

Auffällig ist noch der in der Spitzenstunde des Werktags auftretende Einfahrvorgang auf der westlichen Rampe der BAB A620. Der Verkehr in Richtung Julius-Kiefer-Straße fließt zwar problemlos über einen Bypass ab, der größere Verkehrsanteil will jedoch in den KVP einfahren. Da in der Zufahrt zum KVP Sichtbehinderungen vorhanden sind, können nicht alle möglichen Zeitlücken zum Einfahren ausgenutzt werden. Deshalb sinkt die Kapazität dieser Zufahrt ab, was bei Spitzenbelastungen zu Rückstau-Erscheinungen auf der Rampe führt.

Anliegerverkehr entlang der Ostspange ist vorhanden. Durch die mittels Grünstreifen im Norden und durchgezogener Mittellinie im Süden vorhandene Zwei-Bahnigkeit der Streckenführung wird der Anliegerverkehr nur mit dem Angebot „rechts-rein, rechts-raus“ bedient. Somit kann der vorhandene Anliegerverkehr problemlos abgewickelt werden.

In der untergeordneten Querspange ist im westlichen Teil intensiver Anliegerverkehr vorhanden, der im Sinne einer im Gewerbegebiet liegenden Erschließung und Versorgung abläuft. Außerhalb von Schichtwechsel-/Feierabendverkehren läuft dieser Anliegerverkehr zufriedenstellend.

Bei Rückstau des in Richtung Ostspange abfließenden Verkehrs kann der Stau bis in das jeweilige Betriebsgelände hineinreichen. Dies um so eher, je näher die Erschließung an K2 liegt.

Die Erschließungen im östlichen Teil der Straße „An der Römerbrücke“ funktionieren wegen der geringen Verkehrsmengen alle problemlos.

Fußgänger- und Radfahrverkehr werden entlang der Ostspange auf komfortablen, vom fließenden Fz-Verkehr getrennten Wegen geführt und in den signalgesteuerten Knotenpunkten über entsprechend gesicherte Quermöglichkeiten geleitet. In K3 wird dieser Verkehr zwar konfliktfrei aber nicht behindertengerecht geführt, da Fußgänger und Radfahrer über Treppenbauwerke mitunter mehrfach die Ebene wechseln müssen.

In der Straße „An der Römerbrücke“ läuft der gering vorhandene Fahrradverkehr auf der Fahrbahn in der jeweiligen Richtung mit. Fußgänger werden parallel zur Fahrbahn gesichert geführt.

Der Knotenpunkt K1 ist ein mit Bypässen versehener dreiarmer und zweistreifiger Kreisverkehrsplatz, der eng mit der Einmündung des „Eschbergerweg“ in die „Mainzer Straße“ verknüpft ist. Die Fahrbahnen sind frei von Fuß- und Radverkehr (s.o.). Die LSA-Anlage wird über den Verkehrsrechner der Stadt Saarbrücken gesteuert. Die Programme sind insofern verkehrsabhängig, als der Stadtbahnverkehr gegenüber dem Fz-Verkehr priorisiert wird. Solange die Stadtbahn nicht anfordert, läuft die LSA festzeitgesteuert. Die Umlaufzeit beträgt in der Spitzenstunde 90 sec. Die Steuerung während der Spitzenstunde wurde von der Fachplanung der Stadt Saarbrücken zur Verfügung gestellt und ist in das Verkehrsmodell übernommen worden.

Der Knotenpunkt K2 ist eine vierarmige Kreuzung, die in der Hauptrichtung („Zur Ostspange“) jeweils zweistreifig mit zusätzlichen Linksabbiegerstreifen eingerichtet ist. Die untergeordneten Zufahrten sind jeweils einstreifig ohne zusätzliche Einbiegestreifen. Die Kreuzung ist ebenfalls über den Verkehrsrechner LSA-gesteuert. Die Steuerung versorgt den fließenden Fz-Verkehr und die gesichert geführten querenden/abbiegenden Radfahrer und Fußgänger. Die Festzeitsteuerung ist mit der von K1 koordiniert, sodass zwischen den beiden Knotenpunkten nur unsignifikante Rückstaus und Wartezeiten entstehen können. Die LSA-Steuerung der werktäglichen Spitzenstunde steht zur Verfügung und ist in das Verkehrsmodell eingearbeitet.

Der Knotenpunkt K3 ist ein zweistreifig angelegter Kreisverkehrsplatz mit Bypässen ohne LSA-Steuerung. Bypässe sind von der Ostspange in Richtung BAB A620 und von der westlichen BAB A620 in die Julius-Kiefer-Straße angelegt. Die Bypässe funktionieren problemlos. Vor dem Eintreffen der BAB-Rampe aus Richtung Süden wird die Kreisfahrbahn von zwei auf einen Streifen reduziert. Dadurch kann der von der Autobahn aus Richtung Süden eintreffende Verkehr zweistreifig einfließen. Der rechts liegende Streifen übernimmt dabei eine Bypass-Funktion des Verkehrs in Richtung Ostspange. Allerdings finden auf dem innen liegenden Streifen auf kurzer Strecke Verflechtungen zwischen zufahrendem und Kreisverkehr statt. Hier kommt es zu Unübersichtlichkeiten und Gefährdungen. Diese Inhomogenität kann zusammen mit kurzen Sichtweiten und eingeschränkter Begreifbarkeit zu kritischen Verkehrssituationen führen.

Der relativ komplexe und komplizierte Verkehrsablauf wurde sorgfältig in das Verkehrsmodell übernommen. Das z.T. atypische Verkehrsverhalten wurde bei der Kalibrierung des Modells bestmöglich wiedergegeben.

III.2 Generierung des Verkehrsmodells

Wie bereits in Kap. II.1, S. 5 angesprochen, ist das erfasste Verkehrsgeschehen über eine mikroskopische, multi-modale Verkehrsfluss-Simulation zu verarbeiten. Die wechselnde Mehrstreifigkeit in den KVP's (K1 und K3), die Signalisierung in K1 und K2 sowie die geringen Knotenpunktabstände mit gegenseitigem Beeinflussungspotenzial verhindern eine klassische Bewertung der drei Knotenpunkte nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen).

Ein Verkehrsmodell liefert nach Eingabe von lage- und funktionsgenauer Geometrie, Betrieb und erfassten Belastungen an Hand von standardisierten Steuerparametern eine Simulation des Verkehrsgeschehens, die analog und über digitale Auswertungen betrachtet und analysiert werden kann. Alle Steuer- und Eingriffsmöglichkeiten sind nun innerhalb sinnvoller Toleranzen solange zu modulieren, bis die Simulation weitestgehend den erfassten Ist-Zustand widerspiegelt.

In diesem Zustand wird das Verkehrsmodell als „kalibriert“ und „validiert“ bezeichnet. Es kann zu zusätzlichen Interpretationen und Bewertungen des aktuellen Verkehrsgeschehens herangezogen werden. Der viel größere Vorteil liegt jedoch darin, dass das Modell aus seiner kalibrierten Ausgangssituation heraus auch Veränderungen und Prognosen simulieren kann, die durch geometrische, betriebliche oder funktionale Modifikationen verursacht werden.

Da das Verkehrsgeschehen neben gesetzmäßigem und statistisch gesichertem Verhalten auch durch zufälliges Verhalten und Eintreffen von Ereignissen geprägt ist, werden im Modell ebenfalls Zufallsparameter gesetzt, die jeden Modellablauf leicht modifizieren und damit in seinen digitalen Aussagen verändern. Um hier zu gesicherten Aussagen zu kommen, werden die Simulationsläufe mehrfach (hier 30-mal, s. Anhang 6, S. 43) durchgeführt. Die Einzel-Auswertungen führen dann statistisch gesichert zu einer zusammengefassten Gesamtbewertung.

Zu Beginn einer Simulation ist das Straßennetz des Modells noch leer. Es füllt sich erst nach und nach mit den Mengenwerten der Belastungsmatrix. Deshalb sind Aussagen in dieser Simulationsphase nicht sinnvoll.

Im vorliegenden Fall ist deshalb der Simulationszeitraum von 16:30 Uhr bis 18:15 Uhr festgelegt. Damit ist gewährleistet, dass die Simulation in der Spitzenstunde zwischen 17:00 Uhr und 18:00 Uhr immer bei gefülltem Netz abläuft.

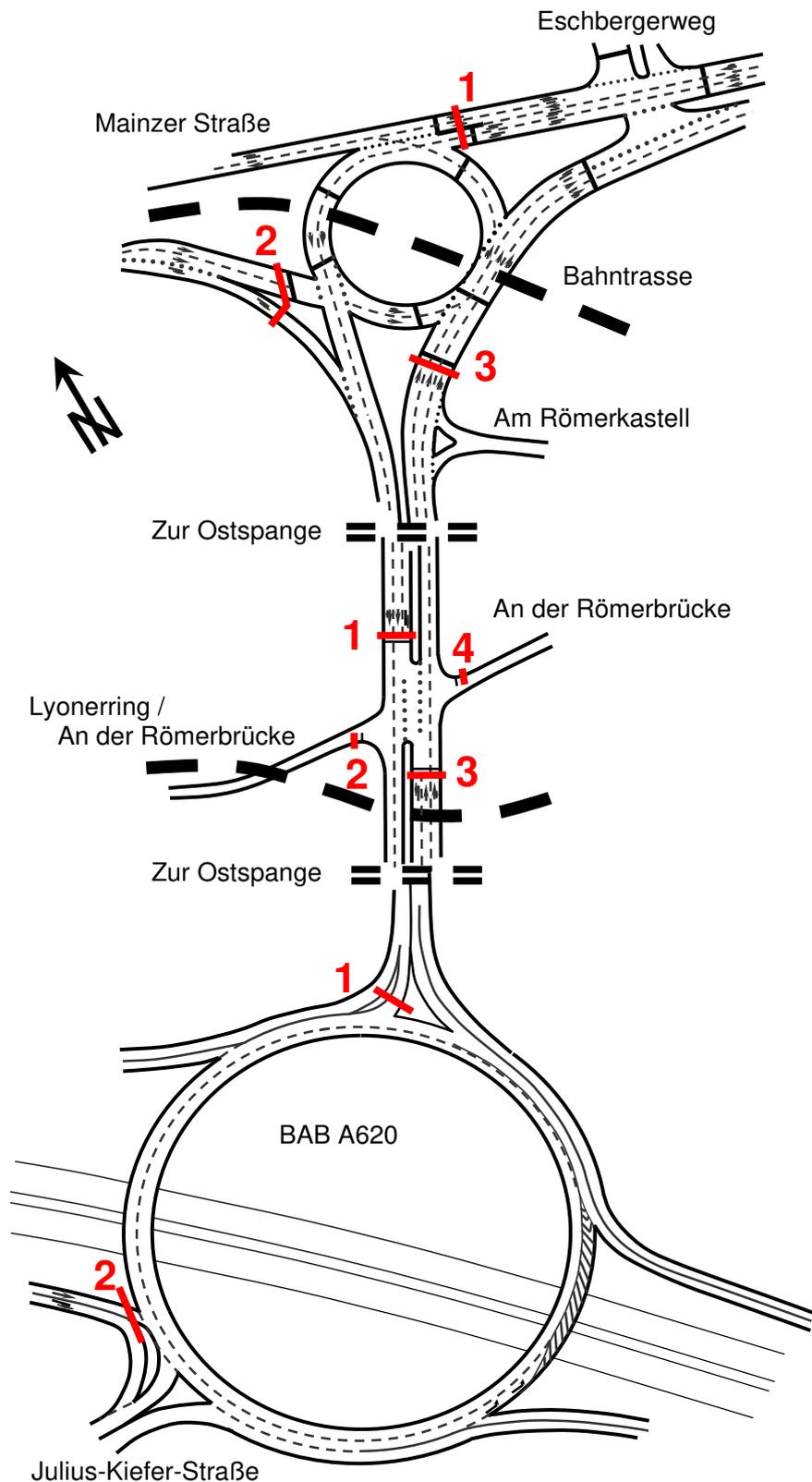
Die Daten der Belastungsmatrix werden nicht als Stunden-, sondern als Viertelstundenwerte eingespeist. Demzufolge wird innerhalb der Spitzenstunde auch deren Spitzenviertelstunde simuliert. Dieser Tatbestand ist in den Auswertungen berücksichtigt.

III.3 Bewertung des Ist-Zustandes und Maßnahmen

Zur Bewertung liegen im Modell Messstrecken und Messquerschnitte fest:

Messstrecken: - Alle Teilanschnitte der Straße „Zur Ostspange“.
 - Westliche Straße „An der Römerbrücke“ auf ca. 400m Länge.
 - Östliche Straße „An der Römerbrücke“ auf ca. 150m Länge.

Messquerschnitte: s. Abb. 20, S. 16.



Messquerschnitte:

K1:

- 1 – „Mainzer Straße“-West
- 2 – „Mainzer Straße“-Ost
- 3 – „Zur Ostspange“

K2:

- 1 – „Zur Ostspange“-Nord
- 2 – „A.d.Römerbrücke“-West
- 3 – „Zur Ostspange“-Süd
- 4 – „A.d.Römerbrücke“-Ost

K3:

- 1 – „Zur Ostspange“-Nord
- 2 – BAB-A 620-West

Abb. 20 Lage der Messquerschnitte im Verkehrsmodell

Mit Hilfe der Messeinrichtungen können aus der Simulation Bewertungsinformationen entnommen werden:

1. Anzahl der Fahrzeuge gemäß Bestand (s. Spalte 1 in Tab. 3).
2. auftretende Rückstaulängen als mittlere und Maximal-Werte (s. Spalte 2,3).
3. Anzahl staubedingter Halte aller Fahrzeuge dieses Messquerschnittes (s. Spalte 4).
4. Mittlere Verlustzeiten (s. Spalte 5).

Zufahrt	Strom	Fzg	mittl. Stau	max. Stau	Stauhalte	mittl. Verlust	Qualität
		[Kfz/h]	[m]	[m]	[gesamt]	[sec]	[LOS]
		1	2	3	4	5	6
K1: KVP Römerkastell							
1 ^(*)	links	798	Keine Aussagekraft da vorgelagerte Lichtsignalanlage				
	gerade	363					
2	gerade	447	18	64	364	27	B
	rechts	224	11	66	172	18	A
3	gerade/links	1038	12	79	690	12	A
K2: Knoten Römerbrücke							
1	links	19	86	237	1530	63	D
	gerade/rechts	1007					
2	alle	486	195	388	1343	199	F
3	links	277	23	86	746	23	B
	gerade/rechts	779					
4	alle	42	2	18	28	7	A
K3: KVP St. Annual							
1	einfahrend	669	50	226	754	31	D
2	einfahrend	366	46	255	478	48	E

(*) s. Abb. 20, S. 16

Tab. 3 Bewertungsaussagen einer werktäglichen Spitzenstunde

Verkehrsbewertungen werden bei Berechnungen über das HBS durch Qualitätsstufen (level of service = LOS) „A“ bis „F“ ermittelt. Dabei drückt die Qualitätsstufe A den besten und E den noch hinnehmbaren Verkehrszustand aus. Verkehre mit Qualitätsstufe F sind überlastet.

Simulationsprogramme (so auch das hier verwendete Programm VISSIM) geben diese Qualitätsstufen nicht an, da die Aussagen über Simulationen und nicht über Berechnungen entstehen. Jedoch wird in der Praxis häufig die mittlere Verlustzeit aus dem Modell der mittleren Wartezeit im HBS gleichgestellt. Da die mittlere Wartezeit Aussagen über die LOS ermöglicht, kann so über die mittlere Verlustzeit auf den LOS geschlossen werden (s. Spalte 6 in Tab. 3).

Die Simulation wird 30 mal (s. Anhang 6, S. 43) wiederholt, da in jedem Simulationslauf Zufallswerte das Eintreffen der Fz. und das Fahrverhalten geringfügig modulieren. Die 30 Bewertungsaussagen werden nach den Gesetzmäßigkeiten der Statistik zusammengefasst.

Anhang 6 enthält den Nachweis der 30 Simulationsläufe.

Wie die Bewertungstabelle (s. S. 17) ausweist, läuft der Verkehr in K1 (KVP „Am Römerkastell“) gut bis sehr gut (Qualitätsstufe „B“ und „A“).

Dem hingegen weist die Kreuzung K2 Überlastungen aus westlicher Richtung aus. Dieses Phänomen ist der Fachplanung der Stadt Saarbrücken bekannt und hat schon zu ersten Entwürfen einer Ausbau-Planung geführt. Zusammen mit dem zukünftig zu erwartenden kompletten Kundenverkehr des neuen Einrichtungshauses aus östlicher Richtung ist ein Ausbau dieses Knotenpunktes unumgänglich.



Abb. 21 Ist-Zustand der Kreuzung K2



Abb. 22 Ausbau-Zustand der Kreuzung K2

Abb. 22 zeigt einen Ausbauvorschlag der Kreuzung K2 gegenüber dem Ist-Zustand (Abb. 21). Durch Einrichten jeweils eines zusätzlichen Einbiegestreifens kann die Abflussmenge bei der Zufahrten deutlich gesteigert werden.

Die Einrichtung der Dreiecksinsel ist nicht unbedingt erforderlich, wird aber hier im Rahmen einer unterlegten Signalsteuerung eingesetzt.

Die neue Geometrie ermöglicht verschiedene Varianten der Phaseinteilung und damit der gesamten Signalsteuerung. Für die Modellrechnung in der Prognose wird ein Phasenplan gemäß Abb. 24, S. 19 für den fließenden Fz-Verkehr verwendet.

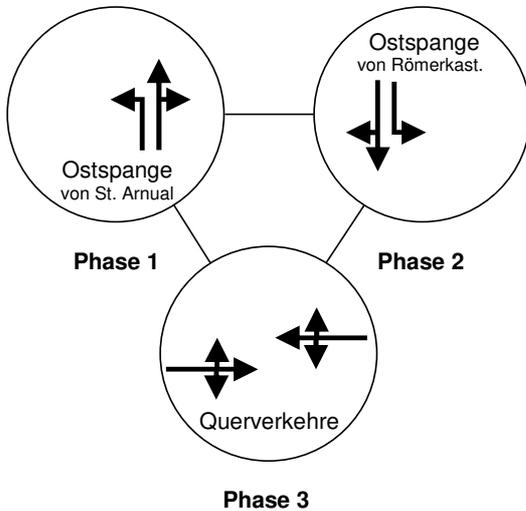


Abb. 23 Ist-Zustand

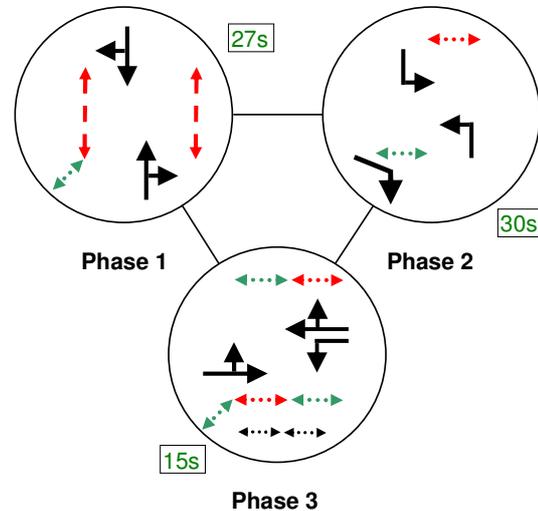


Abb. 24 mögliche Prognose

Phasenpläne des Knotenpunktes K2

Die Abb.23 zeigt den Phasenplan der derzeitigen Steuerung (ohne Fuß- und Radverkehr).

In den Phasen 1 und 2 laufen die Hauptverkehre der Ostspange. Die untergeordneten Verkehre aus der Straße „An der Römerbrücke“ laufen in Phase 3 mit bedingten Konflikten.

Durch die Einrichtung zusätzlicher Einbiegespuren kann der Phasenplan gemäß Abb.24 verbessert werden:

Die Hauptströme der Ostspange laufen gemeinsam konfliktfrei in der Phase 1.

In Phase 2 laufen die Linksabbieger der Haupttrichtung zusammen mit dem Rechtseinbieger aus der westlichen Zufahrt „An der Römerbrücke“ konfliktfrei.

In Phase 3 sind die Zufahrt aus der östlichen Anbindung „An der Römerbrücke“ sowie der gegenüberliegende Geradeaus- und Rechtseinbiege-Verkehr frei geschaltet. Hier entstehen bedingte Konflikte, die aber bei den betroffenen Verkehrsstrom-Stärken hinnehmbar sind.

Der Fuß- und Radverkehr ist in Abb. 24 als eine Möglichkeit für einen Ausbau mit Dreiecksinsel dargestellt.

Er kann teils unter Berücksichtigung bedingter Konflikte (rot in Abb. 24), teils konfliktfrei (grün in Abb. 24) mit versorgt werden. Die Querung vom südlichen Fahrbahnrand von und zur Dreiecksinsel kann auch über einen Zebrastreifen gesichert werden.

Einzelheiten dazu sind im Rahmen des Gutachtens nicht weiter zu erörtern.

Die Zeitangaben in Abb. 24 zeigen die mindestens angebotenen Freigabezeiten in der jeweiligen Phase.

Weitere Angaben hierzu und zu den Leistungsnachweisen der LSA-Steuerungen im Bestand und in der Prognose sind den Anhängen 1 und 2 zu entnehmen.

Des Weiteren ist bei der Auswertung der Simulation die verzögerte Zufahrt zu K3 auf der westlichen Rampe der BAB A620 aufgefallen. Nach Aussage des Modells werden hier normalerweise gängige Zeitlücken zum Einfahren in den Kreisverkehr nicht angenommen.



Abb. 25 Sichthindernis KVP St. Arnual

Nach eingehender Prüfung im Verkehrsmodell und vor Ort wurde als Grund hierfür eine Einschränkung der Annäherungs- und Anfahrtsicht auf den bevorrechtigten Kreisverkehr festgestellt. Die in Abb. 25 mit roten Pfeilen gekennzeichneten Schutzeinrichtungen behindern die Sichtweite einfahrender Fz (grün).

Eine Auflösung dieses Sichthindernisses wird den Zufluss über diese Rampe verbessern. Zum Nachweis wird diese Veränderung in das Prognosemodell übernommen.

Zur Darstellung und Bewertung des per Prognose festgestellten zukünftigen Verkehrsablaufs in einer wöchentlichen Spitzenstunde (s. Kap. IV) werden im Verkehrsmodell neben den Prognosebelastungen folgende Veränderungen gegenüber dem Ist-Zustand festgelegt:

1. Ausbau der Kreuzung K2 (s. Abb. 22, S. 18) mit dem in Abb. 24, S. 19 dargestellten Phasenplan.
2. Auflösung des Sichthindernisses im KVP „St. Arnual“ gemäß Abb. 25, S. 20.

IV. Prognose

In der Prognose werden die zukünftigen Verkehrsmengen des Planungs- und Untersuchungsraumes sowie deren Verteilung im Straßennetz ermittelt und beschrieben.

Dabei werden zum einen der Prognosefaktor (p_{AV}) des allgemeinen Verkehrs und zum anderen der Verkehr betrachtet, der durch Veränderungen im Planungs- und Untersuchungsraum bedingt ist.

Um bewertende Aussagen zum zukünftig zu erwartenden Verkehrsgeschehen machen zu können, werden die Prognose-Aussagen auf die erhobene werktägliche Spitzenstunde (s. Tab. 1, S. 8) bezogen bzw. herunter gebrochen. Verkehrstechnische Bewertungen dieser prognostizierten Spitzenstunde drücken damit zukünftig zu erwartende Maximalbelastungen im betrachteten Verkehrsnetz aus.

IV.1 Zukünftige Verkehrsmengen

Die zukünftig zu erwartende quantitative Veränderung des **allgemeinen** Verkehrsgeschehens wird in der Regel (so auch hier) durch den Prognosefaktor p_{AV} [%] festgelegt. Der Faktor p_{AV} beschreibt die prozentuale Veränderung der zukünftig zu erwartenden Verkehrsmengen gegenüber dem erhobenen Ist-Zustand.

In Absprache mit der Fachplanung der Stadt Saarbrücken und entsprechend dem Verkehrsentwicklungsplan der Stadt wird der Prognosefaktor p_{AV} auf

$$P_{AV} = 0\%$$

festgelegt, d.h. eine allgemeine Verkehrszunahme wird nicht erwartet. Diese Annahme wird auch durch aktuelle Festlegungen im allgemeinen motorisierten Verkehrsgeschehen gestützt.

IV.2 Prognosen im Untersuchungsraum

Durch die Neuplanung des Einrichtungshauses werden Flächen und Einrichtungen des umgebenden Untersuchungsraumes mit beeinflusst. Deren verkehrliche Auswirkungen sind weitestgehend zu berücksichtigen:

1. Osthafen-Verkehr:

Die Stadt Saarbrücken beabsichtigt, den Bereich des Osthafens zukünftig städtebaulich zu entwickeln und attraktiver zu machen.

Da derzeit keine konkreten Planungen vorliegen und keine eindeutigen Nutzungsabsichten erkennbar sind, wird in Absprache mit der Fachplanung in Saarbrücken der am Donnerstag erhobene Verkehr im östlichen Teil der Straße „An der Römerbrücke“ (s. Abb. 12, S. 9) für die Prognose verdoppelt.

Demnach werden neben dem zu erwartenden Kundenverkehr des neuen Einrichtungshauses (s. Tab. 5, S. 24) zusätzlich 48 einfahrende und 84 ausfahrende Fz. in der Bemessungsbelastung angesetzt.

2. Derzeitiger Möbel-Martin-Verkehr:

Der heute schon bestehende Möbel-Martin-Verkehr mit ca. 35 Fz/Sp.h. (s. Tab. 2, S. 11) ist bereits in der Erhebung erfasst. Die Generierung des Kunden-Neuverkehrs (s. Tab. 5, S. 24) berücksichtigt diesen Tatbestand nicht. Demnach wären vom generierten Kunden-Neuverkehr pro Spitzenstunde diese 35 Fz abzuziehen.

Darauf wird in Absprache mit der Fachplanung der Stadt Saarbrücken verzichtet. Dadurch sind verkehrliche Auswirkungen einer zukünftigen Umnutzung dieser Fläche in der heutigen Größenordnung berücksichtigt.

3. Umsiedelung des Großmarkt-Areals; Erweiterung der Fa. Bard GmbH:

Der Großmarkt siedelt von der heutigen Lage auf Flächen westlich der Straße „Zur Ostspange“ und nördlich der Straße „An der Römerbrücke“ bis an den „Lyonerring“ um. Er wird dort auf dem ehemaligen Gelände der Fa. Höll GmbH in verkleinertem Zustand (heute ca. 4 000 m², zukünftig ca. 3 000 m²) betrieben. Auf der gleichen Fläche wird auch die Fa. Bard GmbH betrieben, die ihrerseits erweitert wird.

Beide Unternehmen haben detaillierte Angaben über das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen (Mitarbeiter, Kunden, Lieferanten) gemacht, das in Tab. 4 und Abb. 26, S.23 zusammengefasst und dargestellt ist.

	Mitarbeiter	Kundenverkehr		Lieververkehr
	Pkw	Pkw	≤ 7,5t	> 7,5t
Großmarkt	80	90	170	60
Fa. Bard GmbH	180	(keine Zunahme)		16 (Zunahme)

Tab. 4 Verkehrserzeugung Großmarkt u. Fa. Bard GmbH pro Spitzentag

Die Mitarbeiter der Fa. Bard arbeiten in einem 3-Schicht-Betrieb. Von 6:00 Uhr bis 15:00 Uhr und 21:00 Uhr bis 6:00 Uhr arbeiten jeweils 80 Mitarbeiter in der Hauptschicht. Die restlichen 20 arbeiten in der Zwischenschicht von 15:00 Uhr bis 21:00 Uhr.

Zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch die Mitarbeiter beider Unternehmen wird eine Pkw-Nutzung von 90% und ein Besetzungsgrad von 1,2 Pers/Fz. angenommen. Die Angaben über Kunden- und Lieferverkehr werden als Anzahl Fz. verstanden.

Beide Unternehmen haben zusätzlich Angaben über die zeitliche Verteilung der Verkehre in einer Woche und an einem Spitzentag gemacht. Die Angaben für einen Spitzentag sind in Abb. 26, S. 23 wiedergegeben und dargestellt.

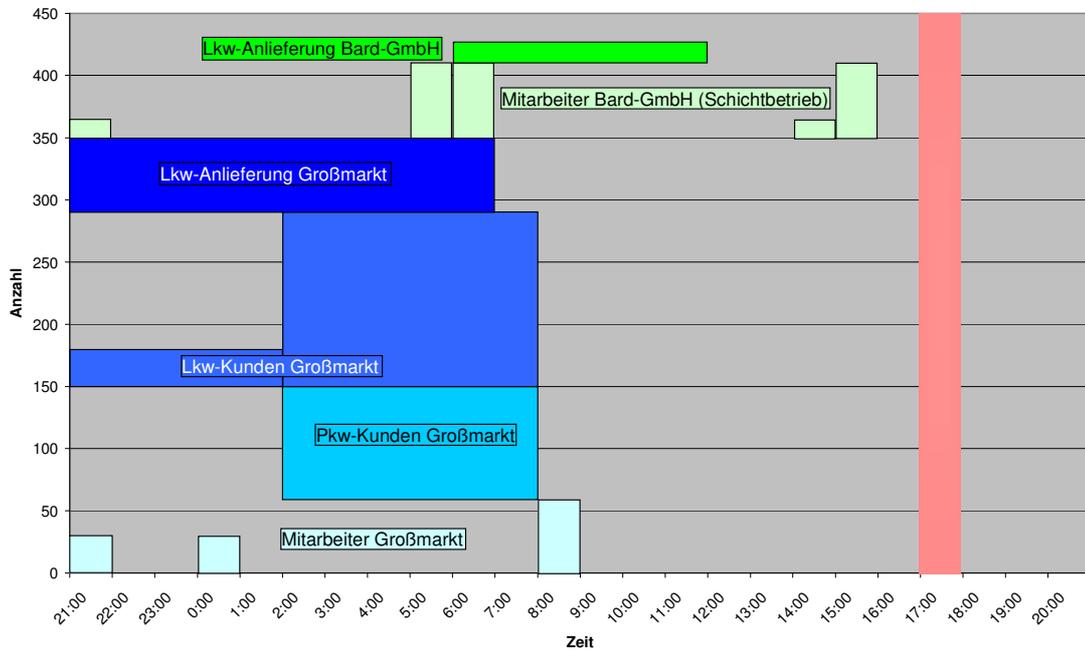


Abb. 26 Zeitliche Verteilung Großmarkt-/Bard-Verkehre am Spitzentag

Der gesamte Verkehr des Großmarktes (blau) läuft während der Abend- und Nachtstunden bis in den frühen Morgen ab. Der Verkehr der heutigen Fa. Bard (grün) ist erfasst; der zusätzlich zu erwartende Lieferverkehr wird in den Vormittagsstunden abgewickelt.

Wie Abb. 26 ausweist, belasten die Verkehre der beiden Unternehmen nicht die zur Bemessung heranzuziehende Spitzenstunde zwischen 17:00 Uhr und 18:00 Uhr (rot).

IV.3 Prognosen im Planungsraum

Der Verkehr im Planungsraum wird hauptsächlich durch den zu erwartenden Kundenverkehr des neuen Einrichtungshauses verursacht. Für die Abschätzung dieses zukünftig zu erwartenden Kunden-Verkehrsaufkommens werden drei Generierungsansätze miteinander verknüpft, untereinander abgestimmt und geglättet.

1. Untersuchung des Unternehmens „Markt und Standort“ aus Erlangen.
2. Verfahren zur Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung nach D. Bosserhoff.
3. Plausibilisierung und Glättung nach Erfahrungswerten der Fachplanung der Stadt Saarbrücken und der Gutachter.

Zusätzlich werden die Festlegungen mit den bekannten Daten des bestehenden Hauses verglichen (s.a. Kap. II.3, S. 11).

Zunächst wird die **Anzahl** der durch das geplante Vorhaben bedingten Neufahrten ermittelt (Tab. 5, S. 24).

Dabei werden die gewählten und mit der Fachplanung in Saarbrücken abgestimmten Erzeugungsansätze auch auf das bestehende Haus angewendet. Der Vergleich mit den Bestandsdaten erlaubt eine Plausibilisierung der Datengenerierung.

	Tag	geplantes Haus		bestehendes Haus	
Verkaufsfläche VK [m ²]		ca. 30 000		ca. 5 000	
Kunden/d u. m ² VK	wochentags	0,10	→ 3 000 Kd.	0,10	→ 500 Kd.
	samstags	0,13	→ 3 900 Kd.	0,13	→ 650 Kd.
Miv-Anteil der Kunden	wochentags	90%	→ 2 700 Kd.	90%	→ 450 Kd.
	samstags	90%	→ 3 510 Kd.	90%	→ 585 Kd.
Besetzungsgrad Pkw	wochentags	1,6	→ 1 688 Pkw	1,6	→ 282 Pkw
	samstags	1,8	→ 1 950 Pkw	1,8	→ 325 Pkw
Verbund-/Mitnahmeeffekt	wochentags	10%	→ 1 519 Pkw	10%	→ 254 Pkw
	samstags	10%	→ 1 755 Pkw	10%	→ 293 Pkw
Fahrten/d (gerundet)	wochentags		→ 1 520 Pkw		→ 255 Pkw
	samstags		→ 1 760 Pkw		→ 295 Pkw
Fahrten/Sp.-h	wochentags	11%	→ 167 Pkw	11%	→ 28 Pkw
	samstags	11%	→ 194 Pkw	11%	→ 33 Pkw

Tab. 5 Generierung der Kundenverkehrsaufkommens

Vergleicht man die hier generierte Kundenzahl pro Tag im bestehenden Haus mit der tatsächlich festgestellten gemäß Tab.2, S. 11, stellt man eine deutlich höhere Erzeugung gegenüber den mittleren Istwerten fest:

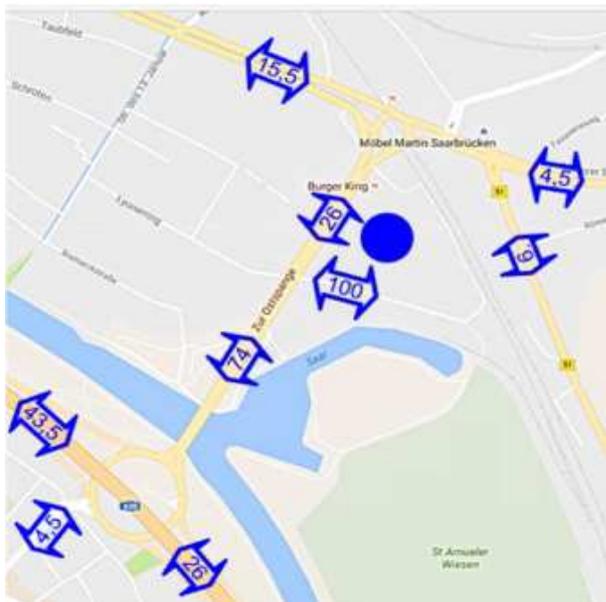
wochentags: erzeugter Wert: 500 Kd./d ↔ erhoben: 304 Kd./d im Mittel und 500 max.
samstags: erzeugter Wert: 650 Kd./d ↔ erhoben: 609 Kd./d im Mittel und 1 167 max.

Damit übersteigen die erzeugten Werte die erhobenen wochentags um zwei Drittel. Samstags liegen die erzeugten Werte nur leicht über den tatsächlichen. Die Spitzenwerte am Samstag sowie die seltenen Aktionstage können nicht Grundlage einer Bemessung sein, sondern sind als Ausnahmesituationen hinzunehmen.

Insgesamt ist die Erzeugung des zukünftigen Verkehrsaufkommens bedingt durch das geplante Einrichtungshaus im Vergleich zum bestehenden Haus zur sicheren (belastungsintensiven) Seite abgesichert und trägt zudem auch einer erhöhten Attraktivität und Akzeptanz des neuen Hauses ausreichend Rechnung.

Zur Umlegung des Kundenverkehrs auf das Straßennetz hat die Markt-und-Standort-Beratungsgesellschaft aus Erlangen in einer Auswirkungsanalyse für das neue Einrichtungshaus Einzugsgebiet, Kundenpotenzial und Akzeptanz untersucht und ermittelt. Schlussendlich wurde der zu erwartende Kunden-Verkehr auf das vorhandene Netz umgelegt (s. Abb. 27, S. 25).

Auf Empfehlung der Fachplanung der Stadt Saarbrücken wurde diese Umlegung für die zu bemessende Spitzenstunde gemäß Abb. 28, S. 25) leicht modifiziert.



Verkehrverteilung Kundenverkehr Möbel-Martin
Abb. 27 Markt und Standort



Abb. 28 Fachplanung Stadt Saarbrücken

Vergleicht man diese Verteilung mit der Verteilung, die im bestehenden Haus durch Kundenbefragungen an einem Samstag erhoben wurde (s. Abb. 19, S. 12), fällt die derzeitig deutlich stärkere Belastung der Mainzer Straße und der Brebacher Landstraße gegenüber eines ebenso deutlich geringeren Anteils auf der Autobahn BAB A 620 auf.

Wegen des zukünftig größeren und attraktiveren Angebots des neuen Einrichtungshauses wird sich das Einzugsgebiet vergrößern. Kunden, die aus größerer Entfernung anreisen (hier vor allem auch Kunden aus Frankreich), nutzen vermehrt das übergeordnete Straßennetz. Insbesondere auch an Werktagen gegenüber den belastungsschwächeren Samstagen. Deshalb wird nicht die erhobene Verteilung sondern die prognostizierte zugrunde gelegt.

Für die Prognose des Kundenverkehrs von Möbel Martin wird die Verteilung der Abb. 28 verwendet.

Weitere Verkehre des Einrichtungshauses:

Zur Abschätzung und Plausibilisierung der nachfolgenden Aussagen dienen neben Angaben des bestehenden Standortes in Saarbrücken die Häuser in Kaiserslautern (30 600 m² VK) und Konz (26 700 m² VK). Sie sind bzgl. Größe, Ausrichtung und Einzugsgebiet mit dem geplanten Einrichtungshaus vergleichbar. Die Daten sind vom Unternehmen Möbel Martin zur Verfügung gestellt.

1. Angestellte und Mitarbeiter

Angestellte und Mitarbeiter erreichen und verlassen die Häuser außerhalb der Spitzenstunde und sind deshalb nicht mit zu bemessen. Ca. 100 bis maximal 130 Angestellte und Mitarbeiter kommen an den Vergleichsorten mit dem eigenen Fz, sind also Teilnehmer des Individualverkehrs. Sie parken außerhalb der attraktiven Kunden-

parkplätze und belegen ca. 1/6 bis 1/10 der Stellplatzfläche. Für das geplante Haus in Saarbrücken sind ca. 650 Stellplätze vorgesehen (s. Abb. 2, S. 3). Angestellten- und Mitarbeiter-Parkplätze werden im Bereich südlich der Straße „An der Römerbrücke“ zur Verfügung stehen. Durch das attraktive ÖPNV-Angebot im Umfeld des Kreisverkehrsplatzes „Am Römerkastell“ werden in Saarbrücken deutlich weniger als 100 Mitarbeiter-Stellplätze belegt sein.

2. LKW-Andienung

Im bestehenden Haus in Saarbrücken liefern im Mittel 5 LKW/Werktag an. Die Anlieferzeit liegt zwischen 9:00 und 16:00 Uhr. In den Vergleichshäusern umfasst der Lieferverkehr ca. 15 bis 20 Lkw/Werktag (7,5t bis 30t) in der Zeit zwischen 7:00 und 16:30 Uhr. Die Eintreffzeiten sind nahezu gleichförmig über den Tag verteilt.

Im geplanten Vorhaben wird Lieferverkehr dieser Größenordnung erwartet. Er erreicht und verlässt das Betriebsgelände über eine eigene Anbindung an die Straße „An der Römerbrücke“ (s. Abb. 2, S. 3) und läuft außerhalb der zu bemessenden Spitzenstunde. Er wird deshalb in der Bemessungsbelastung quantitativ weder erfasst noch berücksichtigt.

3. Selbstabholer

Selbstabholer sind Kunden, die ihre Ware nach dem Kauf im eigenen Fz. mitnehmen. Für sie ist im nordwestlichen Bereich des Hauses eine Warenausgabe eingerichtet (s. Abb. 2, S. 3), wo sie Ware erhalten und einladen können. Dies sind derzeit in Saarbrücken ca. 5 Kunden/Werktag. In den Vergleichshäusern treffen im Mittel ca. 70 bis 80 Selbstabholer/Werktag zwischen 10:00 und 20:00 Uhr an der Warenausgabe ein. Dabei werden nachmittags mit ca. 8 bis 10 Selbstabholern/h die Spitzenwerte erreicht.

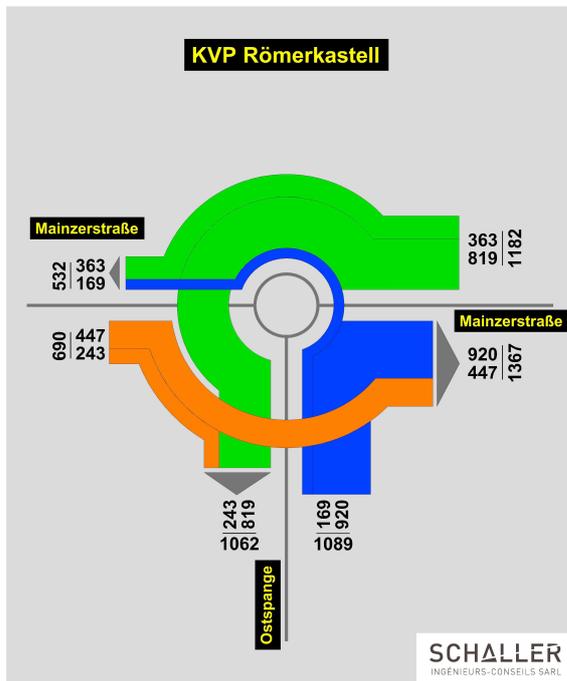
Im geplanten Vorhaben werden Selbstabholer in dieser Größenordnung erwartet. Sie erreichen die Warenausgabe über den Kundenparkplatz und können das Betriebsgelände entweder über die Sackgasse „Am Römerkastell“ (zusammen mit dem ausfahrenden „Burger-King-Kunden“) oder über die normale Parkplatzausfahrt verlassen. Sie sind im prognostizierten Kundenverkehr enthalten.

IV.4 Bemessungsbelastungen

Die in der Prognose als maßgeblich ermittelten Belastungen der Spitzenstunde (s. Kap. IV.1 bis IV.3) werden auf die ermittelten Belastungen der Spitzenstunde (s. Abb. 10 bis 15, S. 8 bis 9) aufgeschlagen.

Damit ergeben sich die für die Zukunft vorzuhaltenden Bemessungsbelastungen einer wöchentlichen Spitzenstunde. Sie sind in den Abb. 29 bis 34, S. 27/28 dargestellt.

Zur Verdeutlichung der Veränderungen gegenüber dem Ist-Zustand sind zusätzlich die Differenzenpläne aufgezeigt. Sie weisen die deutlich höheren Belastungen in der östlichen Anbindung der Straße „An der Römerbrücke“ aus. Zudem entwickelt sich der zu erwartende Mehrverkehr hauptsächlich in Richtung Süden und belastet damit den Knotenpunkt K3 (KVP „St. Annual“).



Belastung K1 (KVP „Am Römerkastell“)

Abb. 29 Bemessungsverkehrsstärke

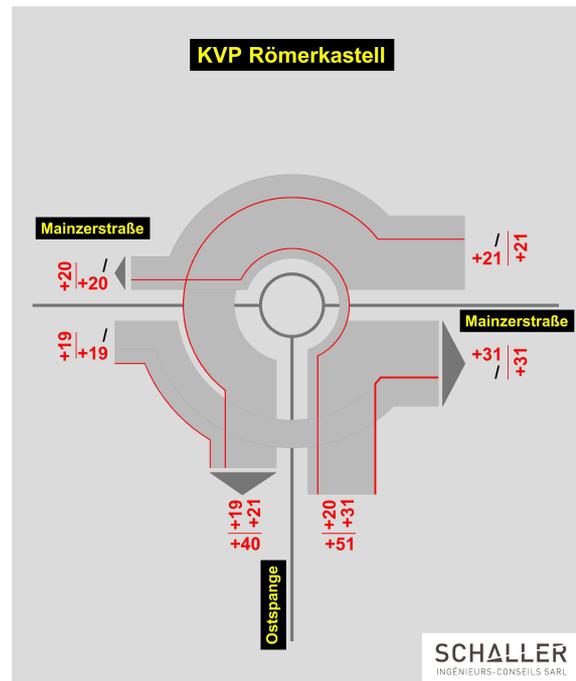
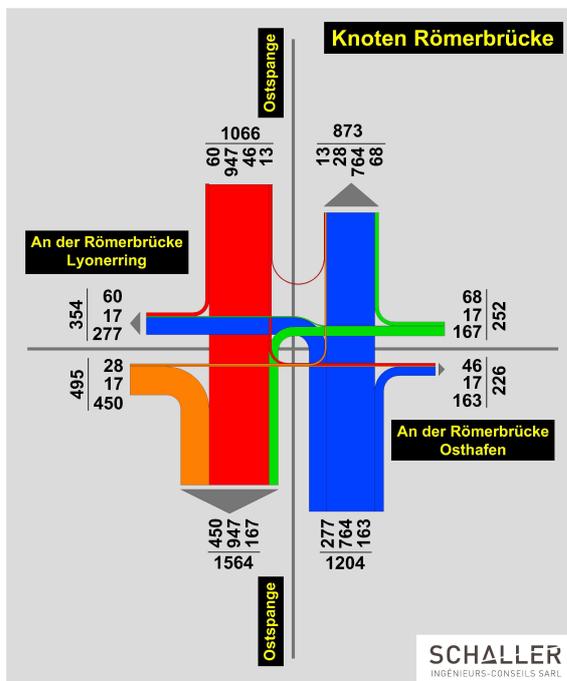


Abb. 30 Differenzenplan



Belastung K2 (Kreuzung „Zur Ostspange/An der Römerbrücke“)

Abb. 31 Bemessungsverkehrsstärke

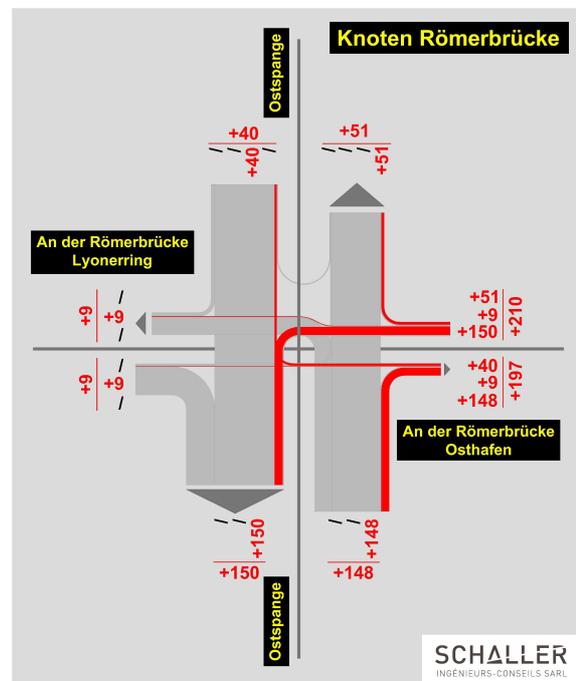
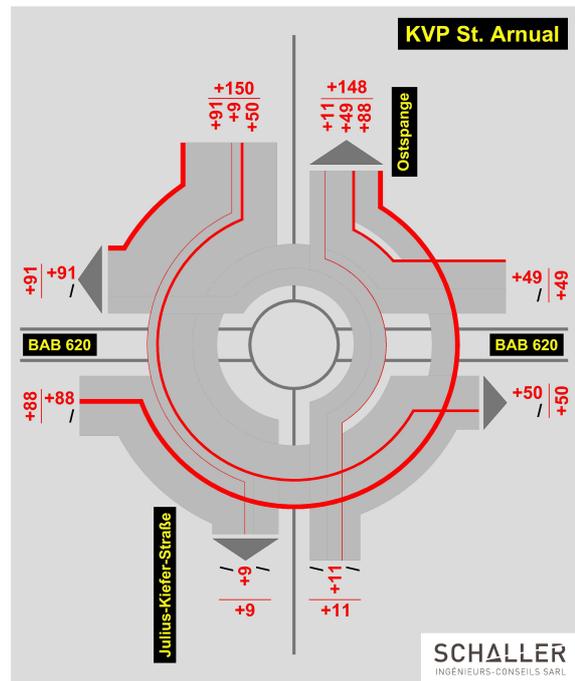
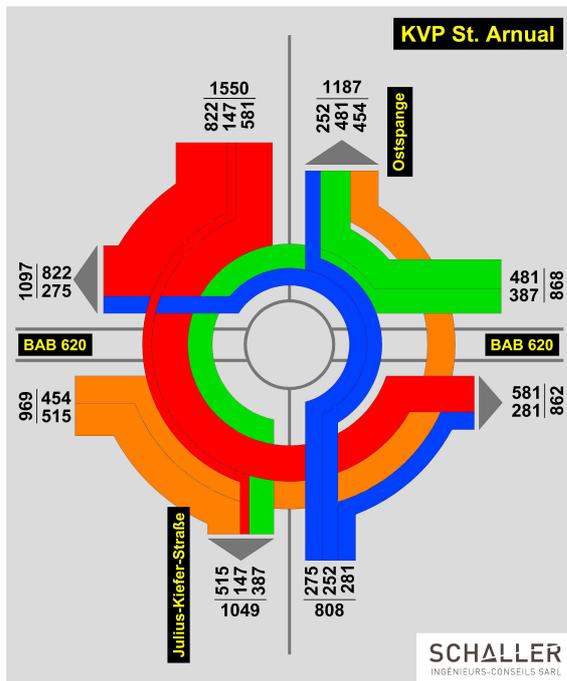


Abb. 32 Differenzenplan



Belastung K3 (KVP „St. Arnual“)

Abb. 33 Bemessungsverkehrsstärke

Abb. 34 Differenzplan

Die nachfolgenden Tabellen 6 bis 8 vergleichen den Bestand mit der Prognose und geben neben der jeweiligen Differenz die jeweilige Verkehrszunahme in Prozent an.

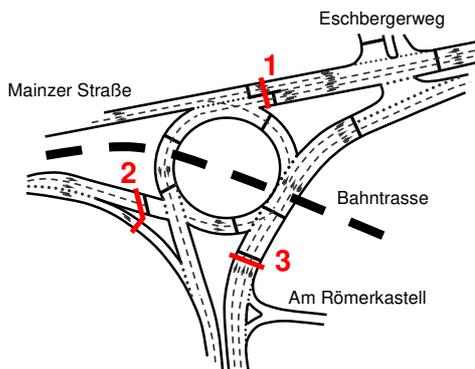


Abb. 35 Messquerschnitte K1 („Am Römerkastell“)

Messquerschnitte:

K1:

- 1 – „Mainzer Straße“-West
- 2 – „Mainzer Straße“-Ost
- 3 – „Zur Ostspange“

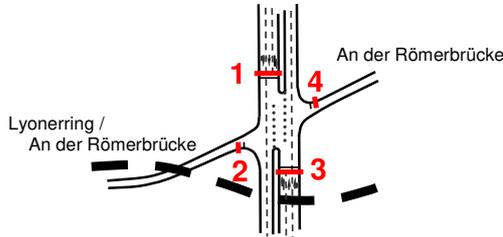
In der Zufahrt 1 verändert sich der Verkehr im Zuge der Mainzer Straße nicht. Der in den Kreisverkehr einfahrende Strom nimmt um 2,6% zu, wobei sich die Fahrzeuge auf zwei Fahrstreifen aufteilen.

In der Zufahrt 2 nimmt der Verkehr auf dem einstreifigen Bypass in Richtung Ostspange um 8,5% zu. Der in den KVP einfahrende Verkehr bleibt unverändert.

Die Zufahrt 3 hat einen Zuwachs von 4,9%. Dabei werden die in den KVP einfahrenden Fahrzeuge um 13,4% zunehmen.

Zuf.		Strom		Belastung der werktäglichen Spitzenstunde							
				Bestand [Fz]		Prognose [Fz]		Differenz [Fz]		Differenz [%]	
				Zuf.	Strom	Zuf.	Strom	Zuf.	Strom	Zuf.	Strom
1	←	1 161	363	1 182	363	21	0	1,8	0		
			798		819		21		2,6		
2	→	671	447	690	447	19	0	2,8	0		
			224		243		19		8,5		
3	↘	1 038	889	1 089	920	51	31	4,9	3,5		
			149		169		20		13,4		

Tab. 6 Belastungen K1 („Am Römerkastell“)



K2:

- 1 – „Zur Ostspange“-Nord
- 2 – „A.d.Römerbrücke“-West
- 3 – „Zur Ostspange“-Süd
- 4 – „A.d.Römerbrücke“-Ost

In der Zufahrt 1 wird sich der Linksabbieger mehr als verdoppeln (+210,5%). Er ist aber immer noch gering gegenüber dem Hauptstrom auf der Ostspange.

Abb. 36 Messquerschnitte K2 (Kreuzung Ostspange)

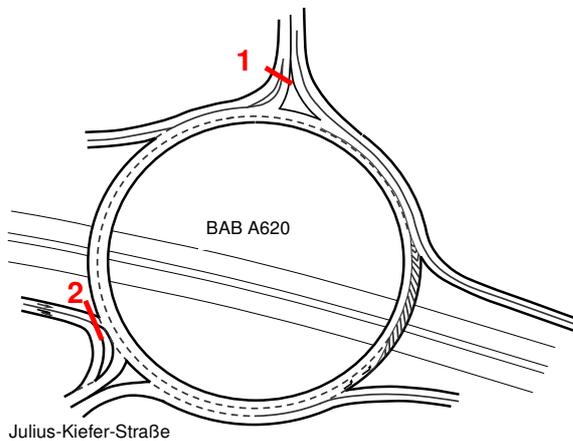
Zuf.	Strom	Belastung der werktäglichen Spitzenstunde							
		Bestand [Fz]		Prognose [Fz]		Differenz [Fz]		Differenz [%]	
		Zuf.	Strom	Zuf.	Strom	Zuf.	Strom	Zuf.	Strom
1		1 026	1 007 19	1 066	1 007 59	40	0 40	3,9	0 210,5
2		486	36 450	495	45 450	9	9 0	1,9	10,4 0
3		1 056	779 277	1 204	927 277	148	148 0	14,0	19,0 0
4		42	25 17	252	85 167	210	60 150	500,0	240,0 882,4

Tab. 7 Belastungen K2 (Kreuzung Ostspange)

Die Zufahrt 2 verändert sich nur unwesentlich.

In der Zufahrt 3 nimmt der zweistreifige Hauptverkehr den gesamten von Süden kommenden Verkehr als Rechtsabbieger auf. Dieser Strom nimmt um 19% zu.

Die Zufahrt 4 trägt den gesamten zufahrenden Neuverkehr.



K3:

- 1 – „Zur Ostspange“-Nord
- 2 – BAB-A 620-West

In der Zufahrt 1 läuft der Rechtsabbieger in Richtung BAB A620 über einen Bypass konfliktfrei. Die Zunahme von 12,5% ist deshalb unproblematisch. Der in den KVP einführende Strom nimmt zwar nur um 8,8% zu, belastet aber den Verkehrsfluss im KVP zusätzlich.

Abb. 37 Messquerschnitte K3 (St. Arnual)

Zuf.	Strom	Belastung der werktäglichen Spitzenstunde							
		Bestand [Fz]		Prognose [Fz]		Differenz [Fz]		Differenz [%]	
		Zuf.	Strom	Zuf.	Strom	Zuf.	Strom	Zuf.	Strom
1		1 400	731 669	1 550	822 728	150	91 59	10,7	12,5 8,8
2		881	366 515	969	454 515	88	88 0	10,0	24,0 0

Tab. 8 Belastungen K3 (St. Arnual)

Die Zufahrt 2 erhält Mehrverkehr nur in der Zufahrt zum KVP. Die Zunahme von 24% kann zu Rückstauerscheinungen auf der Rampe von der BAB A620 führen. Dies um so mehr, da der aus der Zufahrt 1 resultierende Mehrverkehr den bevorrechtigten Verkehr erhöht.

IV.5 Bewertung des Prognosezustandes

Der Prognosezustand mit den geometrischen und betrieblichen Veränderungen gemäß S. 20 sowie der prognostizierten Bemessungsbelastung (s. Abb. 29 bis 33, S. 27/28) wird im Verkehrsmodell 30-mal simuliert (s. Anhang 6, S. 43).

Die für die Aussagen des Ist-Zustandes festgelegten Messstrecken und Messquerschnitte (s. S. 15 und Abb. 20, S. 16) bleiben erhalten.

Die entstehenden Bewertungsaussagen werden nach statistischen Gesetzmäßigkeiten zusammengefasst und sind in Tab. 9 dargestellt.

Zufahrt	Strom	Fzg	mittl. Stau	max. Stau	Stauhalte	mittl. Verlust	Qualität
		[Kfz/h]	[m]	[m]	[gesamt]	[sec]	[LOS]
		1	2	3	4	5	6
K1: KVP Römerkastell							
1 ^(*)	links	819 (+21)	Keine Aussagekraft da vorgelagerte Lichtsignalanlage				
	gerade	363					
2	gerade	447	17 (-1)	67 (+3)	357 (-7)	26 (-1)	B (B)
	rechts	243 (+19)	12 (+1)	70 (+4)	190 (+18)	19 (+1)	A (A)
3	gerade/links	1089 (+51)	6 (-6)	70 (-9)	271 (-419)	4 (-8)	A (A)
K2: Knoten Römerbrücke							
1	links	59 (+40)	83 (-3)	247 (+10)	1035 (-495)	49 (-14)	C (D)
	gerade/rechts	1007					
2	gerade/links	45 (+9)	2	22	813 (-530)	31 (-168)	B (F)
	rechts	450	23	143			
3	links	277	30 (+7)	105 (+19)	844 (+98)	22 (-1)	B (B)
	gerade/rechts	927 (+148)					
4	links	167 (+150)	9	53	133 (+105)	33 (+25)	B (A)
	gerade/rechts	85 (+60)	4	39			
K3: KVP St. Annual							
1	einfahrend	728 (+59)	105 (+55)	370 (+144)	1315 (+561)	50 (+19)	E (D)
2	einfahrend	454 (+88)	55 (+9)	241 (-14)	588 (+110)	46 (-2)	E (E)

(*) s. Abb. 20, S. 16

Tab. 9 Bewertungsaussagen einer zukünftigen werktäglichen Spitzenstunde

Zum besseren Vergleich mit dem Ist-Zustand (s. Tab. 3, S. 17) sind die Differenz-Werte in rot in die Tab. 9 eingefügt.

Der Verkehrsablauf im Knotenpunkt K1 (Kreisverkehrsplatz „Am Römerkastell“) verändert sich in Folge der Prognosebelastung nur unwesentlich. Die Qualitätsstufen des Ist-Zustandes bleiben erhalten. Die Verringerung der Stauhalte (- 419) im Messquerschnitt 3 trotz Zunahme der Belastungen (+ 51) resultiert aus der vermehrten Grünzeitzuweisung gemäß der veränderten Signalprogramm-Steuerung in K2 (s. Anhang 3 und 4, S. 40/41) sowie einer optimierten Koordinierung zwischen K2 und K1 (s. Anhang 5, S. 42). Insgesamt ist der Verkehrsablauf im Knotenpunkt K1 als gut bis sehr gut zu bewerten.

Durch den Ausbau des Knotenpunkts K2 (Kreuzung „Zur Ostspange“/„An der Römerbrücke“) ist eine Umstrukturierung der bestehenden Ampelschaltung möglich (s. Abb. 24, S. 19 und Anhang 4, S. 41). Durch die Zusammenfassung der beiden Hauptrichtungen mit verlängerten Grünzeiten wird die Ostspange ertüchtigt. Die Verkehrsströme der Ostspange (Messquerschnitte 1 und 3) bleiben daher trotz der Mehrbelastung im guten Bereich. In der Zufahrt von Norden (Messquerschnitt 1) verbessert sich die Qualitätsstufe sogar von „D“ auf „C“, während sie von Süden her (Messquerschnitt 3) in „B“ bleibt, obwohl es zukünftig 148 Rechtsabbieger mehr geben wird.

In der Zufahrt vom „Lyonerring“/„An der Römerbrücke“ (Messquerschnitt 2) wird der Verkehrsablauf deutlich verbessert. Die Qualitätsstufe steigt durch Einrichtung eines zweiten Einbiegestreifens und die veränderte LSA-Steuerung während der gesamten Spitzenstunde von Qualitätsstufe „F“ auf „B“. Dies wird einerseits durch eine verlängerte Grünzeit, andererseits durch eine konfliktfreie Führung ohne störende Einflüsse durch bedingt verträgliche Fußgänger- bzw Fahrzeugverkehrsführungen erreicht. Die derzeit vorhandenen Rückstaus (s. Abb. 18, S. 11) werden sich nach Länge und Dauer verringern, sind aber auch zukünftig in kurzen Spitzenintervallen (z.B. Schichtzeitenwechsel) nicht ganz auszuschließen.

Wie dem Leistungsnachweis der Signalsteuerung (s. Anhang 4, S. 41) zu entnehmen ist, hat diese Zufahrt eine Auslastung von 75% und eine Reserve von 150 Fz./Sp.-h. Damit sind auch quartierorientierte gewerbliche Veränderungen, die zukünftig Mehrverkehr zur Folge haben könnten, bis zu dieser Größenordnung abgedeckt.

Als Nachweis der erforderlichen Aufstelllänge des Zusatzstreifens (linker Fahrstreifen) wird der Wert der maximalen Staulänge mit 22 m angehalten. Mit einer mittleren Aufstelllänge von 6 m pro Fz ergibt sich somit eine maximale Aufstelllänge für 4 Fz, d.h. eine Aufstelllänge von 24 m. Zu diesem Wert sind dann noch die geometrisch erforderlichen Einleitungs- und Verziehungslängen (im Mittel ca. 30 bis 35 m) hinzuzurechnen.

Die Zufahrt von Osten (Messquerschnitt 4) mit bisher völlig untergeordneter Verkehrsbedeutung trägt zukünftig den gesamten Kundenverkehr des geplanten Einrichtungshauses. Sie erhält ebenfalls einen zweiten Einbiegestreifen. Durch die erweiterte Geometrie und die entsprechende LSA-Steuerung (s. Abb. 24, S. 19 und Anhang 4, S. 41) wird dieser Verkehr zukünftig mit der Qualitätsstufe „B“ ablaufen.

Die erforderliche Aufstelllänge des zusätzlichen Einbiegestreifens beträgt hier 39 m. Das entspricht 7 Fz und damit einer Maximallänge von 42 m. Dazu kommen wiederum die erforderlichen Einleitungs- und Verziehungslängen in der Größenordnung von 30 bis 35 m. Dementsprechend muss die nördliche Parkplatz-Anbindung des Einrichtungshauses einen Abstand von 70m bis 75m von der Kreuzung haben.

Eine Linksabbiege-Einrichtung von der Straße „An der Römerbrücke“ auf den Haupt-Parkplatz ist wegen der geringen Belastung und der zeitlichen Verteilung der in Konflikt stehenden Verkehrsströme nicht erforderlich.

Insgesamt ist der Verkehrsablauf im Knotenpunkt K2 als gut bis befriedigend zu bewerten.

Im Knotenpunkt K3 (Kreisverkehrsplatz „St. Arnual“) wird die Zufahrt von der Ostspange um 150 Fz/Sp.-h höher belastet sein (s. Abb. 34, S. 20). Sie verteilen sich zu 91 Fz auf den rechten Fahrstreifen, der als Bypass zur BAB A620 führt und damit unproblematisch ist. Die restlichen 59 Fz fahren zusätzlich in den Kreisverkehr ein. Dadurch sinkt die Qualitätsstufe dieser Zufahrt von „D“ auf „E“. Die Verkehrsabläufe liegen dann im Grenzbereich zumutbarer Verkehrsqualität mit temporär auftauchenden Stauerscheinungen in der Zufahrt zum KVP. Für großstädtische Verkehrsverhältnisse ist dies in einer werktäglichen Spitzenstunde als hinnehmbar zu bezeichnen.

In der zweistreifigen Zufahrt von der BAB A620 aus Richtung Westen nimmt der Verkehr auf dem Streifen, der in den KVP führt, um 88 Fz zu. Durch eine Verbesserung der Annäherungs- bzw. Anfahrsicht (s. Abb. 25, S. 20) kann die derzeitige Qualitätsstufe „E“ erhalten bleiben. Kann die Sicht nicht verbessert werden, ist diese Zufahrt zum KVP nicht mehr vollumfänglich leistungsfähig und sinkt in Stufe „F“. In einer werktäglichen Spitzenstunde würde diese Zufahrt temporäre Überlastungserscheinungen ausweisen.

Nach Rücksprache mit dem Landesbetrieb für Straßenbau in Neunkirchen, der als Baulastträger für den „St. Arnual“-Kreisverkehrsplatz zuständig ist, sind die Probleme im Verkehrsablauf dieses Bauwerks bekannt.

Nicht zuletzt durch die Aussagen dieses Gutachtens werden zeitnah Untersuchungen zur Beseitigung eventueller Verkehrsprobleme durchgeführt und Verbesserungsmaßnahmen eingeleitet werden.

Insgesamt ist der Verkehrsablauf im Knotenpunkt K3 bei einer Sichtverbesserung in der Zufahrt von der westlichen Autobahn als noch hinnehmbar zu bewerten.

Der Verkehrsablauf der gesamten Ostspange wird mittels Reisezeitmessungen beurteilt. Dazu werden im Verkehrsmodell 4 Streckenabschnitte definiert, welche in den Zu- bzw. Abfahrten der beiden Kreisverkehre positioniert werden. Sie beschreiben somit den mittleren Zeitbedarf, der zum Durchfahren des gesamten Untersuchungsgebietes in einer werktäglichen Spitzenstunde erforderlich ist.

In diesem Falle wurden die mittleren Reisezeiten für 4 Routen (s. Tab. 10 und Abb. 38, S. 33) ermittelt. Es interessieren weniger die absoluten Werte als vielmehr der Vergleich zwischen Ist- und Prognosezustand.

Reiserouten	Routenlänge [m]	mittlere Reisezeiten [sec]		
		Analyse	Prognose	Differenz
Reiseroute R.1.1 ^(*)	1 140	184	169	-15
Reiseroute R.1.2	1 490	234	220	-14
Reiseroute R.2.1	1 410	221	214	-7
Reiseroute R.2.2	1 160	121	115	-6

(*) s. Abb. 38, S. 33

Tab. 10 mittlere Reisezeiten entlang der Ostspange

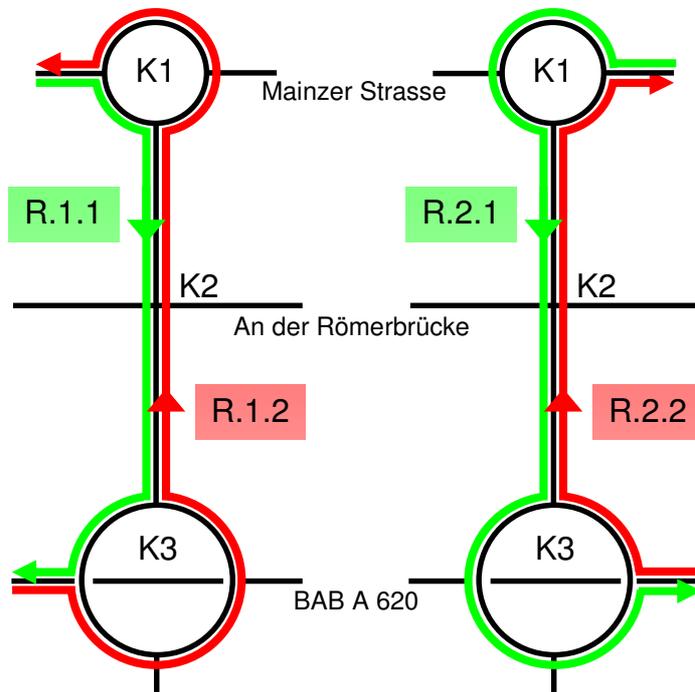


Abb. 38 Reisezeit-Routen

Die Differenzen zwischen dem Ist-Zustand und den künftig zu erwartenden Reisezeiten entlang der Ostspange sind gering.

Daraus ist zu schließen, dass sich trotz der Mehrbelastung durch das geplante Einrichtungshaus die Verkehrsqualität im Zuge der Ostspange nicht verschlechtert.

Zu begründen ist dies durch den Ausbau des Knotens K2 und dem dadurch wählbaren Signalprogramm (s. Abb. 24, S. 19 und Anhang 4, S. 41).

Durch Zuweisung einer längeren Grünzeit in der Hauptrichtung von K2 (s. Leistungsberechnung im Anhang 4) entspricht der zukünftige Verkehrsfluss trotz prognostizierter Mehrbelastung dem heutigen Zustand.

Auf eine Koordinierung der beiden Signalanlagen in K1 (Kreisverkehrsplatz „Am Römerkastell“) und K2 (Kreuzung „Zur Ostspange“/„An der Römerbrücke“) ist auch im Prognosefall geachtet worden.

Anhang 5, S. 42 zeigt in einem Zeitweg-Diagramm eine mögliche Koordinierung der beiden Anlagen. Dabei läuft der Verkehr von K2 in Richtung K1 voll koordiniert (Hauptkoordinierungsrichtung), während im Verkehrsfluss von K1 nach K2 der Verkehr aus der östlichen Mainzer Straße koordiniert ist.

Durch Zeitverschiebung des Signalprogramms im Knoten K2 kann die Hauptkoordinierungsrichtung verändert und je nach Tageszeit auf den jeweiligen primär zu koordinierenden Verkehrsstrom ausgerichtet werden.

Das Potenzial der im Prognosefall möglichen Koordinierungen zwischen den zwei signalisierten Knotenpunkten trägt mit zur Erhaltung der mittleren Reisegeschwindigkeiten im Zuge der Ostspange bei.

V. Zusammenfassung und Empfehlung

Das Unternehmen Möbel Martin plant in Saarbrücken ein neues Einrichtungshaus mit einer Verkaufsfläche von ca. 30 000 m². Der derzeitige Standort am Eschbergerweg soll aufgegeben und das neue Haus im Bereich des derzeitigen Großmarktes zwischen Ostspange und der Straße „An der Römerbrücke“ im Bereich des Osthafens errichtet werden.

Das Betriebsgelände mit ca. 650 Parkplätzen auf den Stellplatzflächen und der LKW-Andienung erschließt an die Straße „An der Römerbrücke“, die ihrerseits in die Verbindung „Zur Ostspange“ mündet. An den Köpfen der Spange verteilen zwei große Kreisverkehrsplätze „Am Römerkastell“ im Norden an die „Mainzer Straße“ und „St. Arnual“ im Süden an die BAB „A620“ und an die „Julius-Kiefer-Straße“ (s. Abb. 1, S. 2).

Als verkehrlicher Untersuchungsraum werden die Streckenzüge „Zur Ostspange“, „An der Römerbrücke“ Ost und West sowie die Knotenpunkte Kreisverkehrsplatz „Am Römerkastell“ (K1), Kreuzung „Zur Ostspange“/„An der Römerbrücke“ (K2) und Kreisverkehrsplatz „St. Arnual“ (K3) festgelegt (s. Abb. 3, S. 4).

Die Erhebung des fließenden Kfz-Verkehrs im Untersuchungsraum erfolgte im März 2014 an einem Donnerstag in der Zeit von 16:00 bis 18:00 Uhr und an einem Samstag in der Zeit von 11:30 bis 14:30 Uhr. Als Erhebungsmethode wurde eine fahstreifengenaue Erfassung der Fahrzeuge im 15-Minuten Intervall getrennt nach Pkw und Lkw gewählt.

Aus den Erhebungen werden die Spitzenstunde des jeweiligen Erhebungsintervalls (s. Abb. 10 bis 15, S. 8/9) sowie die Fahrtrouten der erfassten Fahrzeuge abgeleitet. Da die Verkehrsbelastungen samstags deutlich geringer sind als an einem wöchentlichen Werktag, werden die Samstag-Erhebungen in Absprache mit der Fachplanung der Stadt Saarbrücken nicht weiter betrachtet.

Um zu Bewertungen des erfassten Verkehrsbildes einer werktäglichen Spitzenstunde zu kommen, werden die betroffenen Knotenpunkte i.d.R. über entsprechende Berechnungsverfahren des HBS (Handbuch der Bemessung von Straßenverkehrsanlagen) auf Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit untersucht und geprüft. Als Ergebnis werden Qualitätsstufen von „A“ (sehr guter Verkehrsfluss) bis „F“ (nicht hinnehmbarer Verkehrsfluss) ausgewiesen, die eine allgemeingültige verkehrliche Bewertung ausdrücken.

Wegen der komplexen geometrischen und betrieblichen Führung in den beiden Kreisverkehrsplätzen sowie der gegenseitigen Beeinflussung der drei Knotenpunkte untereinander können die Berechnungsverfahren nach HBS hier nicht angewendet werden.

Stattdessen wird ein mikroskopisches Verkehrsfluss-Modell generiert, mit dessen Hilfe Verkehrsabläufe simuliert und bewertet werden können. Nachdem das Modell geometrisch und betrieblich definiert ist, wird es durch Kalibrierung und Validierung so geeicht, dass es den Verkehrsablauf der erfassten Spitzenstunde mit optimierter Genauigkeit wiedergibt.

Somit sind Visualisierungen und verkehrstechnische Bewertungen analog zu den Aussagen der HBS-Berechnungen möglich. Das Modell ermittelt während wiederholter Simulationsläufe statistisch abgesicherte Bewertungskriterien, die anschließend für eine Beurteilung des Verkehrsbildes zur Verfügung stehen. Die u.a. ermittelte mittlere Verlustzeit erlaubt zudem eine Zuordnung zu den nach HBS festgelegten Qualitätsstufen „A“ bis „F“.

Die Bewertung des Ist-Zustandes als Beschreibung eines werktäglichen Spitzen-Stunden-Verkehrs ist der Tab. 3, S. 17 zu entnehmen.

Der Kreisverkehrsplatz „Am Römerkastell“ weist mit den Qualitätsstufen „A“ und „B“ eine ausreichende Leistungsfähigkeit bei guter bis sehr guter Verkehrsqualität aus.

Die Kreuzung „Zur Ostspange“/„An der Römerbrücke“ ist in der westlichen Zufahrt überlastet (Qualitätsstufe „F“). Da zukünftig von/nach Osten der Verkehr des geplanten Möbel-Martin-Einrichtungshauses mit versorgt werden muss, wird dieser Knotenpunkt nicht mehr leistungsfähig sein. Da er bereits signalisiert ist, muss er geometrisch ausgebaut werden.

Jeweils ein zusätzlicher Einbiegestreifen in der östlichen und westlichen Zufahrt werden die Kapazität dieser Zufahrten deutlich erhöhen und erlauben zudem eine Optimierung der Signalsteuerung. Dabei wird die Koordinierung mit der Signalanlage des Kreisverkehrsplatzes „Am Römerkastell“ aufrechterhalten.

Ein möglicher Entwurf der neuen Knotenpunktgeometrie (s. Abb. 22, S. 18) und der Signalsteuerung (s. Abb. 24, S. 19) werden in das Simulationsmodell eingearbeitet und für die Prognose verwendet.

Der Kreisverkehrsplatz „St. Arnual“ ist leistungsfähig, hat aber in der Zufahrt von der Ostspange nur noch Qualitätsstufe „D“ und tritt in der westlichen Zufahrt der Autobahn BAB „A620“ in den Grenzbereich der Stufe „E“ ein. Er ist in der werktäglichen Spitzenstunde als „deutlich belastet“ zu bezeichnen.

Bei der Erhebung und Kalibrierung des Verkehrsmodells fiel auf, dass es in der westlichen Zufahrt von der Autobahn Probleme der Annäherungs- und Anfahrsicht gibt, die die Zuflussrate in den Kreisverkehr spürbar reduzieren (s. Abb. 25, S. 20).

Die Sichtbehinderung liegt in Führungs- und Leiteinrichtungen entlang der Kreisverkehrsfahrbahn begründet, die eine rechtzeitige Übersicht über den bevorrechtigten Verkehr auf der Kreisfahrbahn behindern.

Eine Verbesserung der Sicht ist durch Rückbau/Umbau bzw. Ersatz durch transparentes Material dieser Führungs- und Leiteinrichtungen möglich und anzustreben. Eine solche Verbesserung der Anfahr- und Annäherungssicht wird ebenfalls im Simulationsmodell für die Prognosebetrachtung implementiert.

Um das zukünftige Verkehrsbild beschreiben und bewerten zu können, ist eine Prognose der derzeitigen Verkehrsabläufe erforderlich.

In Absprache mit der Fachplanung der Stadt Saarbrücken, Aussagen des Verkehrsentwicklungsplanes und den derzeit gültigen langfristigen Prognosezahlen des allgemein zu erwartenden Verkehrsverhaltens wird der allgemeine Verkehrszunahmefaktor auf $p_{AV} = 0 \%$ gesetzt.

Absehbare und beabsichtigte Entwicklungen im Quartier des Untersuchungsraumes werden untersucht und in der Prognose berücksichtigt (s. Kap. IV.2, S. 21 – 23).

Der durch das Einrichtungshaus bedingte Verkehr wird dominiert vom Kundenverkehr. Er wird nach üblichen Verfahren mengenmäßig abgeschätzt und gemäß einer Auswirkungsanalyse der Markt- und Standort-Beratungsgesellschaft aus Erlangen auf das Straßennetz umgelegt. Demnach sind in einer werktäglichen Spitzenstunde 167 Kundenfahrzeuge sowohl als Zufahrer als auch als Abfahrer zu erwarten (s. Tab. 5, S. 24). Sie verteilen sich auf der Ostspange zu 80% in Richtung „St. Arnual“-Kreisverkehrsplatz und zu 20% nach Norden zum Kreisverkehrsplatz „Am Römerkastell“ (s. Abb. 28, S. 25). Die übrigen Anlagen-bedingten Verkehre wie Andienungs- und Mitarbeiterverkehr sind abgeschätzt, laufen aber außerhalb der werktäglichen Spitzenstunde.

Die durch die Prognose ermittelten zukünftigen Belastungen einer werktäglichen Spitzenstunde gehen als Bemessungsbelastungen (s. Abb. 29 bis 33, S. 27/28) in die Prognose-Simulation des Verkehrsmodells ein. Nach erfolgter Modellberechnung stehen gezielte und detaillierte Visualisierungen sowie die statistisch gesicherten Bewertungsparameter zur Verfügung.

Die Tab. 9, S. 20 fasst die Bewertungsergebnisse zusammen und vergleicht sie mit den Aussagen des Ist-Zustandes.

Der Verkehrsfluss im Kreisverkehrsplatz „Am Römerkastell“ bleibt auf hohem Niveau leistungsfähig. Die derzeit vorhandenen Qualitätsstufen werden - nicht zuletzt durch die relativ geringe Verkehrszunahme - erhalten.

Der geometrische Ausbau der Kreuzung „Zur Ostspange“/„An der Römerbrücke“ mit angepasstem Signalprogramm ertüchtigt diesen Knotenpunkt in voll umfänglichem Maße. Die östliche Anbindung mit dem zukünftigen Verkehr des geplanten Einrichtungshauses wird leistungsfähig sein mit der Qualitätsstufe „B“. Gleiches gilt für die gegenüberliegende Zufahrt, die sich von Qualitätsstufe „F“ nach „B“ verbessert. Die heute vorhandenen Stauerscheinungen werden deutlich abgemindert und nur kurzfristig (z.B. während Schichtwechselzeiten) vorhanden sein. Der Verkehrsfluss in der Hauptrichtung kann durch eine ausreichende Verlängerung der Grünzeit stabil gehalten bzw. sogar leicht verbessert werden.

Die Zufahrt von der Ostspange zum „St. Arnual“-Kreisverkehrsplatz ist zweistreifig. Während der Verkehr auf dem rechten Fahrstreifen -wie heute- problemlos als Kreis-Bypass ablaufen wird, sinkt die Qualitätsstufe für den in den Kreis einführenden Fahrstreifen von „D“ auf „E“. Der Verkehrsfluss wird im Grenzbereich der Leistungsfähigkeit noch stabil sein. Eventuell auftretende Rückstauerscheinungen wegen des pulkartigen Eintreffens der Fahrzeuge werden sich immer wieder zeitnah auflösen.

Die westliche Zufahrt von der BAB „A620“ ist ebenfalls zweistreifig. Die Zufahrt in den Kreisverkehrsplatz kann mit Maßnahmen zur Verbesserung der Annäherungs- und der Anfahrsicht in der Qualitätsstufe „E“ gehalten werden, jedoch erreicht die Leistungsfähigkeit in Phasen der werktäglichen Spitzenstunde ihre Grenzen.

Nach Auskunft des Landesbetriebs für Straßenbau, der zuständige Baulastträger für den Kreisverkehrsplatz ist, sollen zeitnah ausführliche Untersuchungen zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und Verbesserung der Verkehrsqualität in diesem Knotenpunkt angegangen werden. Dies ist -insbesondere bei weiterer quartierbedingter Verkehrszunahme- dringend zu empfehlen.

Insgesamt weist das zukünftige Verkehrsbild einer werktäglichen Spitzenstunde ausreichende Leistungsfähigkeiten aus. Dabei ist die zu erwartende Qualität, mit der der Verkehr abgewickelt werden kann, unterschiedlich. Im Kreisverkehrsplatz „Am Römerkastell“ und in der Kreuzung „Zur Ostspange“/„An der Römerbrücke“ ist gute Verkehrsqualität zu erwarten. Im Kreisverkehrsplatz „St. Arnual“ wird mit der Stufe „E“ noch zumutbare Verkehrsqualität vorhanden sein.

Gegen den Neubau und Betrieb eines neuen Einrichtungshauses Möbel Martin in Saarbrücken bestehen bei Realisierung der vorgeschlagenen Ertüchtigungen aus verkehrlicher Sicht keine Einwände.

Trier, im Dezember 2016



(Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Stüttgen)

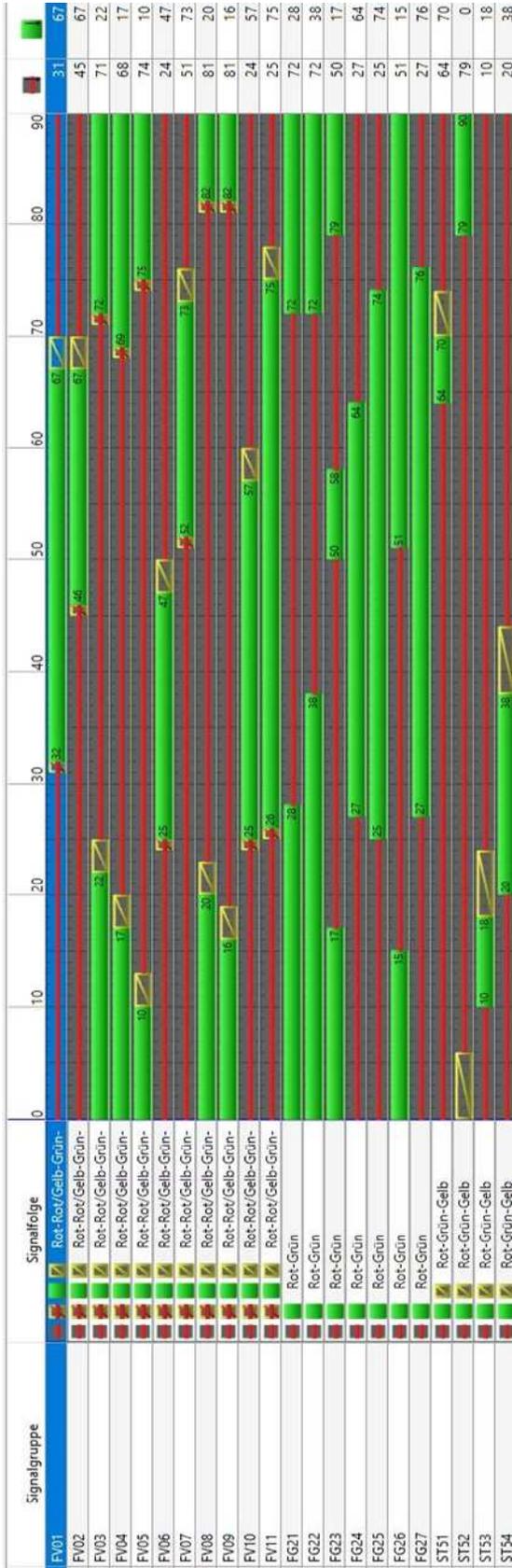
Grevenmacher, im Dezember 2016



(Dipl.-Ing.(FH) A. Schaller)

AN H A N G

Anhang 1

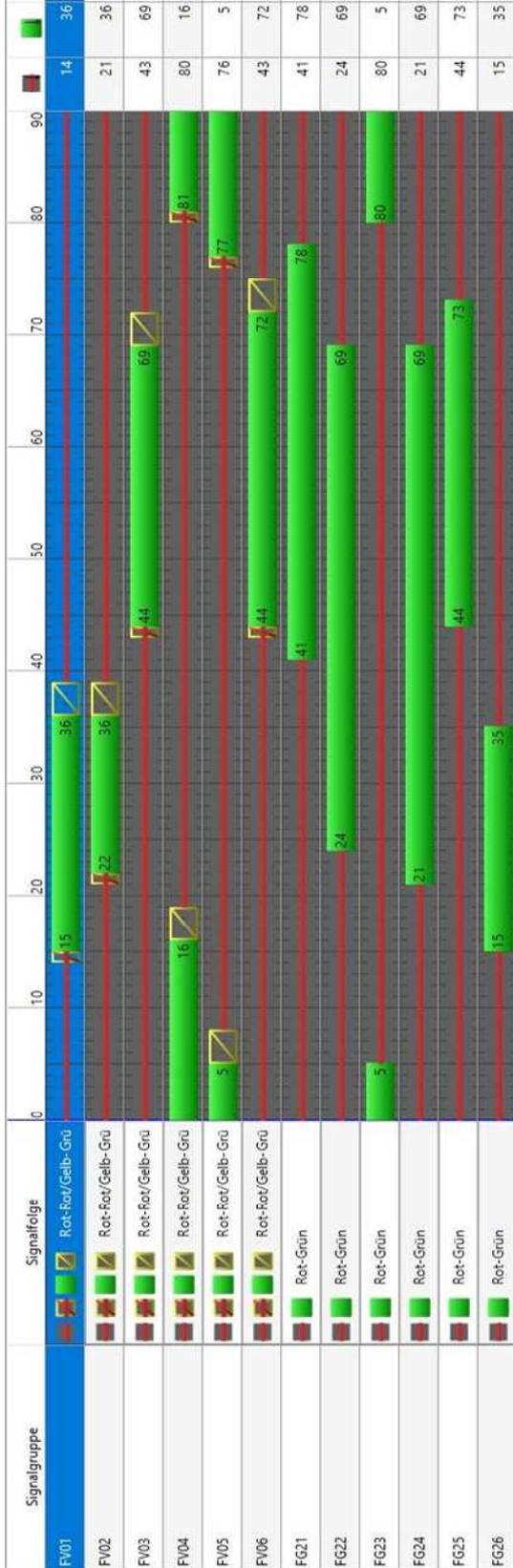


Signalzeitenplan K1 (KVP "Am Römerkastell")
Bestand

Zufahrt	Signal	Beginn	Ende	t _{gr}	Spuren	Q _s	t _b	C _{ges}	Fz/h	S	Res.-ges.	Res./Spur
Ostspange	6	24	47	23	3	2000	1,8	1533	1038	0,68	495	165
Mainz-West-G	2	45	67	22	2	2000	1,8	978	447	0,46	531	265
Mainz-West-R	1	32	67	35	1	1800	2,0	700	224	0,32	476	476
Mainz-Ost-L	5	74	100	26	2	1800	2,0	1040	798	0,77	242	121
Mainz-Ost-G	4	68	107	39	2	2000	1,8	1733	363	0,21	1370	685

Leistungsnachweis K1 (KVP "Am Römerkastell")
Bestand

Anhang 2

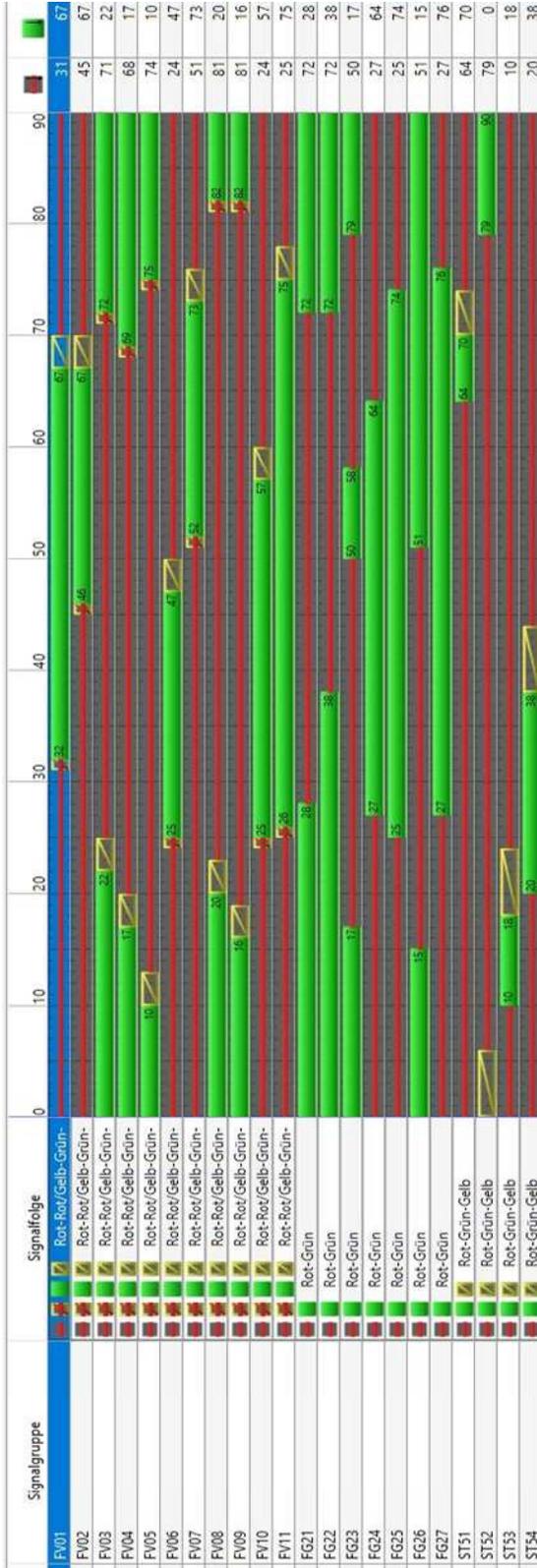


Signalzeitenplan K2 (Kreuzung "Ostspange" / "An der Römerbrücke")
Bestand

Zufahrt	Signal	Beginn	Ende	t _{gr}	Spuren	Q _s	t _b	C _{ges}	Fz/h	S	Res.-ges.	Res./Spur
Römerkastell-G	1	15	36	21	2	2000	1,8	933	1007	1,08	-74	37
Römerkastell-L	2	22	36	14	1	1800	2,0	280	19	0,07	261	261
Lyonerring	6	44	72	28	1	1800	2,0	560	486	0,87	74	74
St.Arnual-G	4	81	106	25	2	2000	1,8	1111	779	0,70	332	166
St.Arnual-L	5	77	95	18	1	1800	2,0	360	277	0,77	83	83
Osthafen	3	44	69	25	1	1900	1,9	528	42	0,08	486	486

Leistungsnachweis K2 (Kreuzung "Ostspange" / "An der Römerbrücke")
Bestand

Anhang 3

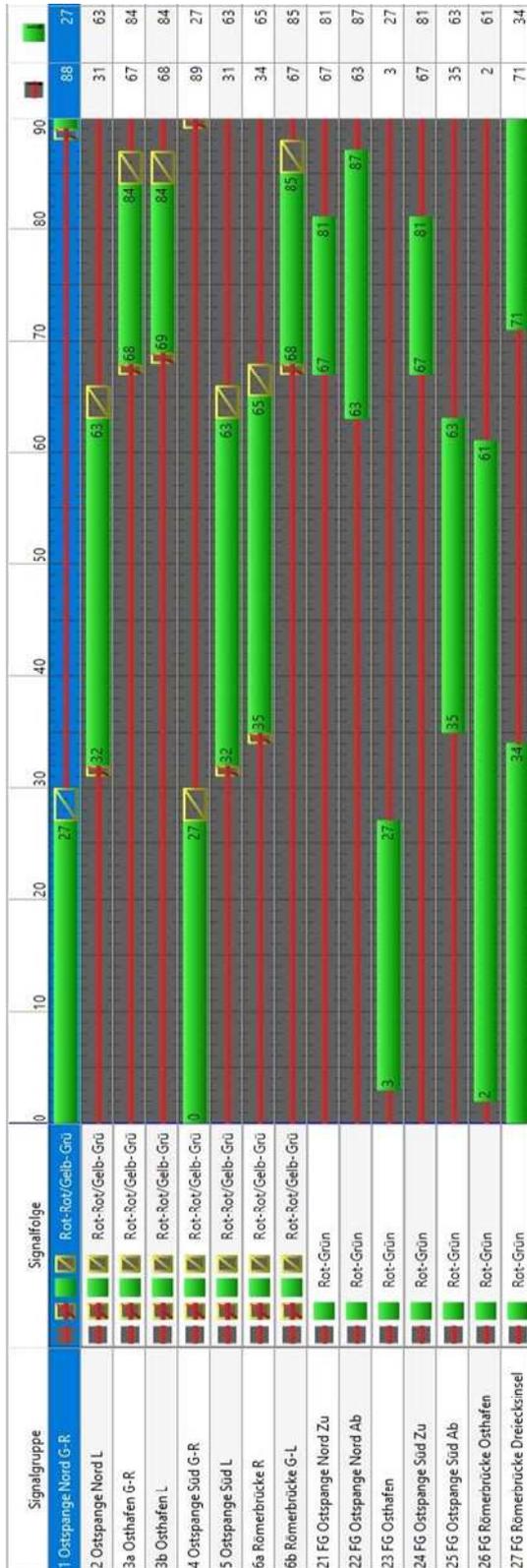


Signalzeitenplan K1 (KVP "Am Römerkastell")
Prognose (=Bestand)

Zufahrt	Signal	Beginn	Ende	t _{gr}	Spuren	Q _s	t _b	C _{ges}	Fz/h	S	Res.-ges.	Res./Spur
Ostspange	6	24	47	23	3	2000	1,8	1533	1089	0,71	444	148
Mainz-West-G	2	45	67	22	2	2000	1,8	978	447	0,46	531	265
Mainz-West-R	1	32	67	35	1	1800	2,0	700	243	0,35	457	457
Mainz-Ost-L	5	74	100	26	2	1800	2,0	1040	819	0,79	221	111
Mainz-Ost-G	4	68	107	39	2	2000	1,8	1733	363	0,21	1370	685

Leistungsnachweis K1 (KVP "Am Römerkastell")
Prognose

Anhang 4



Signalzeitenplan K2 (Kreuzung "Ostspange/"An der Römerbrücke")

Prognose

Zufahrt	Signal	Beginn	Ende	t _{gr}	Spuren	Q _s	t _b	C _{ges}	Fz/h	S	Res.-ges.	Res./Spur
Römerkastell-G	1	89	117	28	2	2000	1,8	1244	1007	0,81	237	119
Römerkastell-L	2	32	63	31	1	1800	2,0	620	59	0,10	561	561
Lyonerring-G	8	68	85	17	1	2000	1,8	378	45	0,12	333	333
Lyonerring-R	7	35	65	30	1	1800	2,0	600	450	0,75	150	150
St.Arnual-G	5	0	27	27	2	2000	1,8	1200	927	0,77	273	137
St.Arnual-L	6	31	63	32	1	1800	2,0	640	277	0,43	363	363
Osthafen-L	3	68	84	16	1	1800	2,0	320	167	0,52	153	153
Osthafen-G	4	69	84	15	1	2000	1,8	333	85	0,26	248	248

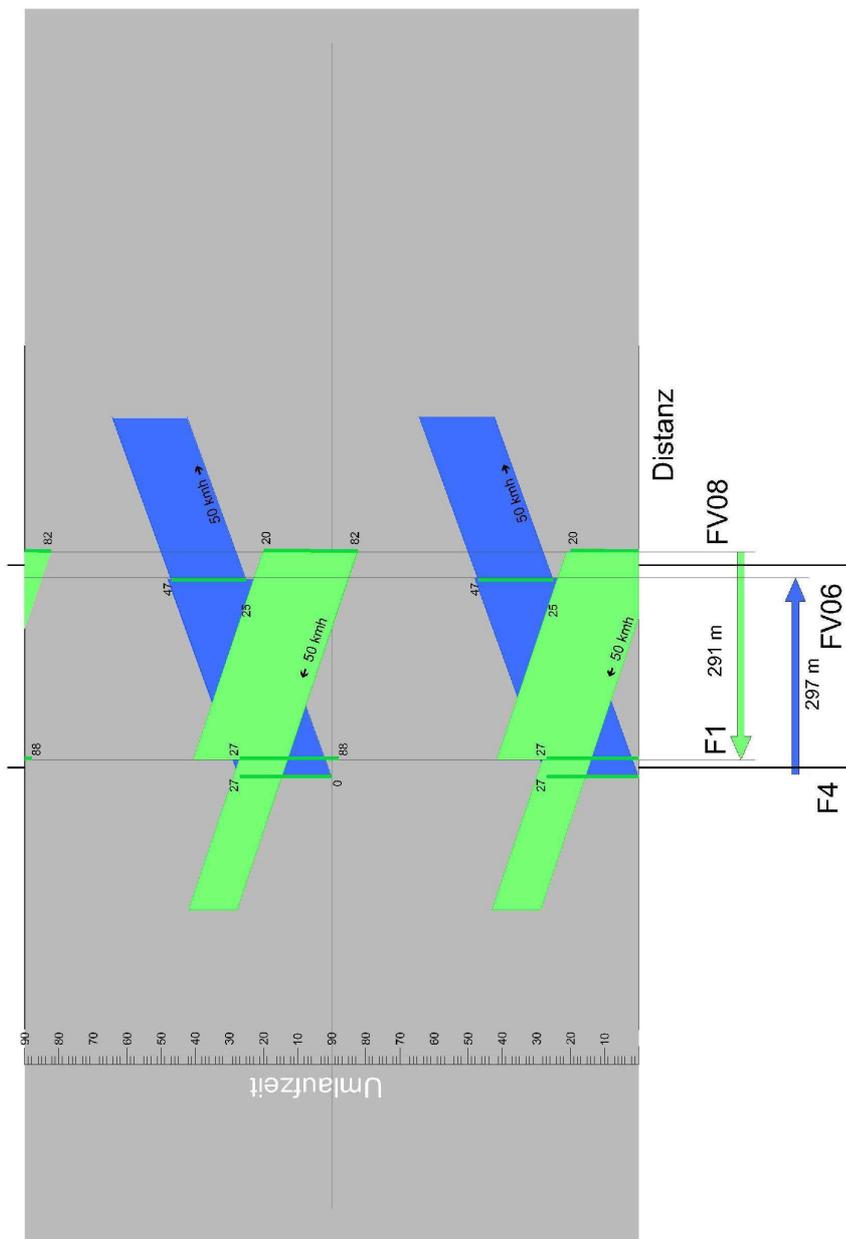
Leistungsnachweis K2 (Kreuzung "Ostspange/"An der Römerbrücke")

Prognose

Anhang 5

Koordinierung der grünen Welle

Römerbrücke KVP Römerkastell



Anhang 6

Anzahl: 30	Nr	Zeitstempel	StartZuf	Startzeit	SimEnde
1	1	2016-11-09 10:46:5	1	16:30:00	6300,0
2	2	2016-11-09 10:48:1	2	16:30:00	6300,0
3	3	2016-11-09 10:49:2	3	16:30:00	6300,0
4	4	2016-11-09 10:50:4	4	16:30:00	6300,0
5	5	2016-11-09 10:51:4	5	16:30:00	6300,0
6	6	2016-11-09 10:52:5	6	16:30:00	6300,0
7	7	2016-11-09 10:54:0	7	16:30:00	6300,0
8	8	2016-11-09 10:55:0	8	16:30:00	6300,0
9	9	2016-11-09 10:56:1	9	16:30:00	6300,0
10	10	2016-11-09 10:57:2	10	16:30:00	6300,0
11	11	2016-11-09 11:04:2	1	16:30:00	6300,0
12	12	2016-11-09 11:05:3	2	16:30:00	6300,0
13	13	2016-11-09 11:06:2	3	16:30:00	6300,0
14	14	2016-11-09 11:07:1	4	16:30:00	6300,0
15	15	2016-11-09 11:07:5	5	16:30:00	6300,0
16	16	2016-11-09 11:08:4	6	16:30:00	6300,0
17	17	2016-11-09 11:09:2	7	16:30:00	6300,0
18	18	2016-11-09 11:10:1	8	16:30:00	6300,0
19	19	2016-11-09 11:10:5	9	16:30:00	6300,0
20	20	2016-11-09 11:11:3	10	16:30:00	6300,0
21	21	2016-11-09 11:19:5	1	16:30:00	6300,0
22	22	2016-11-09 11:21:0	2	16:30:00	6300,0
23	23	2016-11-09 11:22:0	3	16:30:00	6300,0
24	24	2016-11-09 11:23:1	4	16:30:00	6300,0
25	25	2016-11-09 11:24:2	5	16:30:00	6300,0
26	26	2016-11-09 11:25:2	6	16:30:00	6300,0
27	27	2016-11-09 11:26:3	7	16:30:00	6300,0
28	28	2016-11-09 11:27:3	8	16:30:00	6300,0
29	29	2016-11-09 11:28:4	9	16:30:00	6300,0
30	30	2016-11-09 11:29:4	10	16:30:00	6300,0

Simulationsprotokoll
Prognose

Anzahl: 30	Nr	Zeitstempel	StartZuf	Startzeit	SimEnde
1	1	2016-11-08 19:49:5	1	16:30:00	6300,0
2	2	2016-11-08 19:50:5	2	16:30:00	6300,0
3	3	2016-11-08 19:51:5	3	16:30:00	6300,0
4	4	2016-11-08 19:52:5	4	16:30:00	6300,0
5	5	2016-11-08 19:53:5	5	16:30:00	6300,0
6	6	2016-11-08 19:54:4	6	16:30:00	6300,0
7	7	2016-11-08 19:55:4	7	16:30:00	6300,0
8	8	2016-11-08 19:56:3	8	16:30:00	6300,0
9	9	2016-11-08 19:57:3	9	16:30:00	6300,0
10	10	2016-11-08 19:58:2	10	16:30:00	6300,0
11	11	2016-11-08 20:02:4	1	16:30:00	6300,0
12	12	2016-11-08 20:03:4	2	16:30:00	6300,0
13	13	2016-11-08 20:04:3	3	16:30:00	6300,0
14	14	2016-11-08 20:05:2	4	16:30:00	6300,0
15	15	2016-11-08 20:06:2	5	16:30:00	6300,0
16	16	2016-11-08 20:07:1	6	16:30:00	6300,0
17	17	2016-11-08 20:08:1	7	16:30:00	6300,0
18	18	2016-11-08 20:09:0	8	16:30:00	6300,0
19	19	2016-11-08 20:10:0	9	16:30:00	6300,0
20	20	2016-11-08 20:10:5	10	16:30:00	6300,0
21	21	2016-11-08 20:14:4	1	16:30:00	6300,0
22	22	2016-11-08 20:15:4	2	16:30:00	6300,0
23	23	2016-11-08 20:16:3	3	16:30:00	6300,0
24	24	2016-11-08 20:17:3	4	16:30:00	6300,0
25	25	2016-11-08 20:18:2	5	16:30:00	6300,0
26	26	2016-11-08 20:19:2	6	16:30:00	6300,0
27	27	2016-11-08 20:20:1	7	16:30:00	6300,0
28	28	2016-11-08 20:21:0	8	16:30:00	6300,0
29	29	2016-11-08 20:22:0	9	16:30:00	6300,0
30	30	2016-11-08 20:22:5	10	16:30:00	6300,0

Simulationsprotokoll
Bestand