

www.vkt-gmbh.de

VERKEHRSPLANUNG

Köhler und Taubmann GmbH

Hanauer Landstraße 145

60314 Frankfurt am Main

Telefon: +49 69 4058698-0

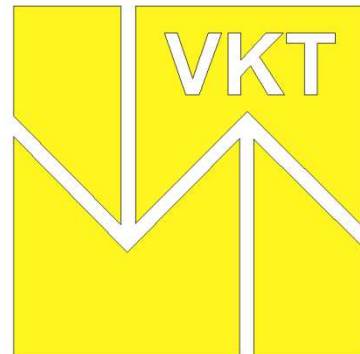
Telefax: +49 69 4058698-66

Frankfurt am Main, 09.01.2015

Verkehrstechnische Untersuchung

Knotenpunkt Wilhelmstraße / Untergasse / Obergasse in Usingen

- Entwurfsfassung -





Inhaltverzeichnis		Seite
1	Ausgangssituation und Aufgabenstellung	1
2	Knotenstrombelastungen (Bemessungsverkehrsstärken)	1
2.1	Analyse 2014	1
2.2	Planfall 2020	2
3	Verkehrsführung in der Innenstadt	2
4	Signalprogrammplanung	4
5	Kapazitätsüberprüfung	5
5.1	Grundlagen und Vorgehensweise	5
5.2	Ergebnisse der Kapazitätsüberprüfung	9
5.2.1	Vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt (Bestand)	9
5.2.2	Knotenpunkt mit LSA	10
5.3	Übersicht der Ergebnisse	12
6	Vorplanungsstudie	13
6.1	Grundlagen	13
6.1	Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse	13
6.2	Öffentlicher Personennahverkehr	14
6.3	Grobkostenschätzung	14
7	Zusammenfassung und Fazit	15



1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Der Investor Zwölfte Procom Invest GmbH & Co. KG beabsichtigt, ein ca. 15.000 m² großes Grundstück mit Anbindung an die Bahnhofstraße in Usingen einer neuen Nutzung zuzuführen. Im Rahmen des hierzu erstellten Fachgutachtens Verkehr zum vorhabenbedingten Bebauungsplan „Neuer Marktplatz“¹ wurden die verkehrlichen Auswirkungen beschrieben und bewertet sowie die Leistungsfähigkeit der untersuchungsrelevanten Knotenpunkte nachgewiesen (Planfall 2020).

Im Rahmen dieses Verkehrsgutachtens wurde festgestellt, dass der vorfahrtsregelte Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse bereits in der Analyse 2014 den vorhandenen Verkehr in der bestehenden Ausbauf orm als vorfahrtsregelter Knotenpunkt ohne LSA nicht mehr leistungsfähig abwickeln kann (Qualitätsstufe E bzw. F). Da der Knotenpunkt einen Teil der Kreuzungsverkehre der Bundesstraßen B275 und B456 abwickelt, soll nach Aufforderung seitens Hessen Mobil² eine Umbauplanung vorgelegt werden, mit der der Knotenpunkt die erwarteten Verkehre (Planfall 2020) bis zur Realisierung der Nordumgehung leistungsfähig abwickeln kann. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird der Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse verkehrstechnisch untersucht.

2 Knotenstrombelastungen (Bemessungsverkehrsstärken)

2.1 Analyse 2014

Im Rahmen der Verkehrsgutachtens zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Neuer Marktplatz“ in Usingen wurde anhand von Knotenstromzählungen u.a. der Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse am 08.04.2014 gezählt. Die Ergebnisse sind in der Vor- und Nachmittagsspitzenstunde sowie im DTV_w in **Tab. 1** als Analyse 2014 zusammengefasst.

Im Rahmen einer laufenden Verkehrsuntersuchung zur Nordumgehung Usingen wurde im Auftrag von Hessen Mobil u.a. der Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse am 23.09.2014 gezählt. Im Vergleich der beiden vorliegenden, aktuellen Knotenstromzählungen wurden im durchschnittlichen wochentäglichen Verkehr (DTV_w) in der Differenz 775 Kfz ermittelt (entspricht 4%). Der Schwerverkehrsanteil ist in beiden Erhebungen ähnlich hoch. In der Vor- und Nachmittagsspitzenstunde lassen sich Abweichungen im Bereich der täglichen Verkehrsschwankungen ausmachen. Aufgrund der geringen Abweichungen und zur Übereinstimmung mit der bestehenden Datenlage werden die bereits im Rahmen des Fachgutachten Verkehr zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Neuer Marktplatz“ ermittelten Bemessungsverkehrsstärken für die Analyse 2014 sowie des zugehörigen Planfalls 2020 herangezogen.

¹ Fachgutachten Verkehr Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Neuer Marktplatz“ in Usingen, Verkehrsplanung Köhler und Taubmann GmbH, Dez. 2014

² Ergänzende Stellungnahme seitens Hessen Mobil zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Fachmarktzentrum Neuer Marktplatz“, Stadtteil Usingen vom 30.10.2014



Zufahrt	Knotenstrom-Nr.	Analyse 2014 Verkehrsstärken / SV-Anteile								
		Vormittagsspitzenstunde			Nachmittagsspitzenstunde			DTV _w		
		Kfz	Lkw	SV-Anteil	Kfz	Lkw	SV-Anteil	Kfz	Lkw	SV-Anteil
Wilhelmjstraße	1 links	59	6	10,2%	183	4	2,2%	1.811	65	3,6%
	2 geradeaus	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	3 rechts	360	8	2,2%	350	8	2,3%	4.676	106	2,3%
Untergasse	4 links	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	5 geradeaus	394	32	8,1%	872	16	1,8%	8.556	307	3,6%
	6 rechts	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
-	7 links	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	8 geradeaus	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	9 rechts	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
Obergasse	10 links	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	11 geradeaus	579	24	4,1%	225	6	2,7%	5.716	262	4,6%
	12 rechts	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
Summe		1.392	70	5,0%	1.630	34	2,1%	20.759	740	3,6%

Tab. 1: Ergebnisse der Knotenstromzählung Knoten Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse (Analyse April 2014)

2.2 Planfall 2020

Die Knotenstrombelastungen (Bemessungsverkehrsstärken) für den Planfall 2020 in der Vor- und Nachmittagsspitzenstunde sowie im DTV_w in **Tab. 2** zusammengefasst. Sie berücksichtigen die aus der Nutzung des „Neuen Markplatzes“ hervorgehenden Verkehre.

Zufahrt	Knotenstrom-Nr.	Planfall 2020 Verkehrsstärken / SV-Anteile								
		Vormittagsspitzenstunde			Nachmittagsspitzenstunde			DTV _w		
		Kfz	Lkw	SV-Anteil	Kfz	Lkw	SV-Anteil	Kfz	Lkw	SV-Anteil
Wilhelmjstraße	1 links	94	7	7,1%	237	5	1,9%	2.304	73	3,2%
	2 geradeaus	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	3 rechts	391	9	2,2%	400	8	2,1%	5.116	112	2,2%
Untergasse	4 links	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	5 geradeaus	436	33	7,5%	930	16	1,8%	9.015	313	3,5%
	6 rechts	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
-	7 links	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	8 geradeaus	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	9 rechts	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
Obergasse	10 links	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	11 geradeaus	579	24	4,1%	225	6	2,7%	5.716	262	4,6%
	12 rechts	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
Summe		1.499	72	4,8%	1.792	35	2,0%	22.151	760	3,4%

Tab. 2: Knotenstrombelastungen im Planfall 2020 für den Knoten Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse

3 Verkehrsführung in der Innenstadt

Nachfolgend soll geprüft werden, ob eine Entlastung der durchgehenden Bundesstraße B275 (Untergasse – Obergasse) oder der Zitzergasse (ebenfalls B275) mittels Drehung oder Freigabe von Fahrrichtungen in Einbahnstraßen im innerstädtischen Einbahnstraßen-Ring von Usingen kurzfristig möglich und sinnvoll ist. Eine Übersicht der Innenstadtstraßen ist in **Bild 1** dargestellt.



Bild 1: Übersicht der Innenstadtstraßen (Quelle: openstreetmap.de)

Würde die Einbahnstraßenrichtung der Zitzergasse von heute in Richtung Süden umgekehrt, dann könnten Verkehre von der Bahnhofstraße direkt über die Zitzergasse in die Kreuzgasse fahren. Jedoch müssten umgekehrt die Verkehre von der Kreuzgasse in die Bahnhofstraße entweder über die Scheunengasse fahren, oder über die Obergasse (B275). Beides ginge nur mit Öffnung der Wilhelmjstraße in Gegenrichtung (Fahrtrichtung West) und mit Öffnung der Kreuzgasse in Fahrtrichtung Ost. Aufgrund der vorhandenen Fahrbahnbreiten wäre dies nur unter Verzicht auf diverse Stellplätze in der Kreuzgasse und Wilhelmjstraße möglich. Außerdem ist eine solche Verkehrsführung in dem engen Straßennetz mittels Beschilderung schwierig vermittelbar und unübersichtlich. Zu einer Entlastung der Zitzergasse oder der Obergasse würde diese Maßnahme nicht führen. Daher wird diese Maßnahme auch unter Berücksichtigung der auftretenden Verkehrsmengen nicht empfohlen.

Der Knotenpunkt Kreuzgasse / Obergasse ist derzeit als Knotenpunkt mit abknickender Vorfahrt von der Obergasse Süd in die Kreuzgasse ausgebildet. Es hat sich gezeigt, dass

ein vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt mit Vorfahrt für die durchgehenden Ströme der Obergasse (B275 / B456) die Kapazität des Knotenpunktes deutlich verbessert (vgl. Zusammenfassung in **Kapitel 5.3**).³ Es wird daher empfohlen, den Knotenpunkt entsprechend umzugestalten. Dies betrifft Markierungs- und Beschilderungsarbeiten.

4 Signalprogrammplanung

Am Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse ist das Signalprogramm für einen dreiarmligen Knotenpunkt neu zu erstellen. Dieses Signalprogramm soll die Mengen an Fußgängerquerungen, die aufgrund der angrenzenden Christian-Wirth-Schule sowie der nahe gelegenen Senioreneinrichtungen erhöht sind, angemessen berücksichtigen. Die Signalprogrammplanung und Signalprogrammoptimierung erfolgt auf Grundlage der RiLSA-2010⁴ mit Hilfe von AMPEL⁵.

Aufgrund der besonders zu berücksichtigen fußläufigen Verkehrsteilnehmer ist eine möglichst kurze Umlaufzeit zwischen $t_U = 60s$ (entspricht 60 Fußgänger-Anforderungen / Stunde) und $t_U = 90s$ (entspricht 40 Fußgänger-Anforderungen/ Stunde) zu wählen. Daher erfolgt die Kapazitätsüberprüfung für gängige Umlaufzeiten in dieser Spannbreite. Die Umlaufzeit hat ebenfalls Auswirkungen auf die zu erwartenden Rückstaulängen in den einzelnen Knotenpunktzufahrten. Der vorhandene Stauraum bemisst sich für die einzelnen Zufahrten wie folgt:

- Zufahrt Wilhelmjstraße: 84 m (14 Fz-Längen) bis zur Zitnergasse (B275)
- Zufahrt Untergasse: 168 m (28 Fz-Längen) bis zur B456
- Zufahrt Obergasse: 96 m (16 Fz-Längen) bis zur Kreuzgasse (B275)

Der Signalprogrammwurf des Knotenpunktes sieht eine 2-Phasen-Steuerung vor. In Phase I werden die Hauptströme der B275 (Untergasse, Obergasse) gleichzeitig über die Signalgruppen K1 und K2 freigegeben, während die parallel geführten Fußgängersignalgruppen F23 und F24 signaltechnisch gesichert freigegeben werden (vgl. **Bild 2**). In Phase II werden die Signalgruppen K3 und K4 in der Wilhelmjstraße (ebenfalls B275) gleichzeitig freigegeben, während die Fußgängersignalgruppe F21 ebenfalls signaltechnisch gesichert freigegeben wird. In dieser Phaseneinteilung gibt es keine bedingt verträglichen Ströme, so dass die Fußgänger ohne Konflikte frei queren können.

Im Bedarfsfall wird die Phase III zur Busbeschleunigung des an der Haltestelle „Schloßplatz“ angemeldeten Busses geschaltet. Der Bus erhält über die ÖPNV-Signalgruppe Ö2 in Form einer Busschleuse Vorrang gegenüber dem Kfz-Verkehr aus der Untergasse. Hierzu werden bei Anmeldung des Busses die Kfz an der Signalgruppe K22

³ Fachgutachten Verkehr Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Neuer Marktplatz“ in Usingen, Verkehrsplanung Köhler und Taubmann GmbH, Dez. 2014

⁴ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, Richtlinien für Lichtsignalanlagen – Lichtzeichenanlagen für den Straßenverkehr (RiLSA), Ausgabe 2010

⁵ BPS GmbH, Programm zur Planung, Leistungsberechnung, Optimierung und Datenverwaltung für Lichtsignalanlagen AMPEL, Version 5.1, Karlsruhe November 2009

zurückgehalten, so dass der Bus sich nach dem Fahrgastwechsel schnell wieder in den Fahrstreifen einfädeln kann.

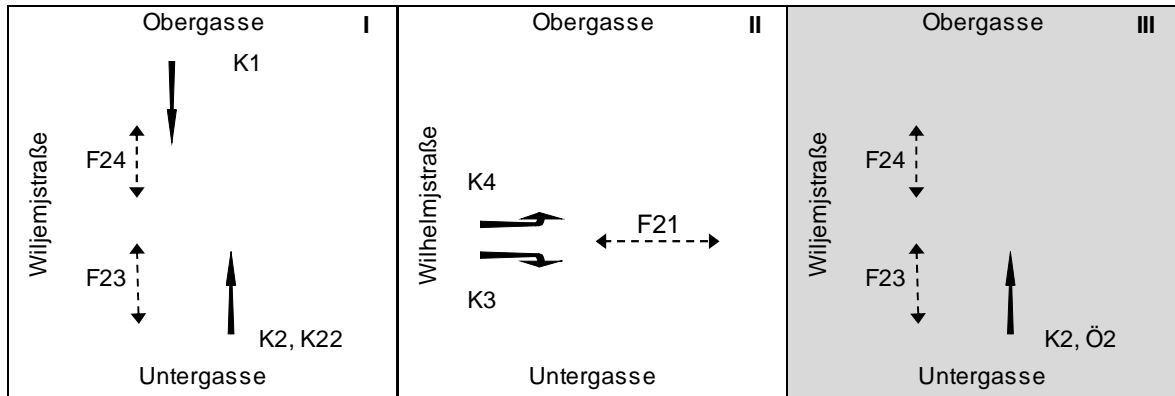


Bild 2: Phaseneinteilung

Der Signalprogrammwurf des Knotenpunktes Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse inkl. Zwischenzeitenmatrix, Signalzeitenplänen und Leistungsfähigkeitsnachweisen für die Vor- und Nachmittagsspitzenstunde ist in **Anlage 2** dokumentiert.

5 Kapazitätsüberprüfung

5.1 Grundlagen und Vorgehensweise

Die Kapazitätsüberprüfung des Knotenpunktes Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse wird nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)⁶ durchgeführt. Für die Überprüfung bzw. den Nachweis der Leistungsfähigkeit werden die Bemessungsverkehrsstärken in der Vor- und Nachmittagsspitzenstunde des Analysefalls 2014 und der des Planfalls 2020 zu Grunde gelegt. Folgende Knotenpunktformen wurden hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit überprüft:

- Vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt (Bestand),
- Knotenpunkt mit LSA.

Der Nachweis der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage (LSA) wird entsprechend dem HBS geführt. Für die Leistungsfähigkeitsüberprüfung und ggf. erforderliche Signalprogrammplanung/ -optimierung wird das Programm AMPEL⁷ eingesetzt.

Zur Beurteilung der Knotenpunktleistungsfähigkeit werden die Leistungsfähigkeitsreserven (Auslastungsgrad), die zu erwartenden Rückstaulängen und die Qualitätsstufen

⁶ Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2001 / Fassung 2009

⁷ BPS GmbH, Programm zur Planung, Leistungsberechnung, Optimierung und Datenverwaltung für Lichtsignalanlagen AMPEL, Version 5.1, Karlsruhe November 2009

des Verkehrsablaufs (QSV) gemäß HBS ausgewiesen. Zur Beurteilung der Funktions- und Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes erfolgt eine Einstufung nach den sechs Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) gemäß HBS. Dabei wird nach den im Folgenden beschriebenen Qualitätsstufen A - F unterschieden:

- Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
- Stufe B:** Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind kurz.
- Stufe C:** Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
- Stufe D:** Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E:** Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind lang. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F:** Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Anlage ist überlastet.

Für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen sollte auch in den Spitzenstunden die **Qualitätsstufe D** erreicht werden. Maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes ist dabei die Signalgruppe mit der niedrigsten Qualitätsstufe. Die Grenzwerte der Qualitätsstufen (zulässige mittlere Wartezeiten) sind in **Tab. 3** aufgeführt.

Qualitätsstufe QSV	nicht koordinierte Zufahrten zulässige mittlere Wartezeit w [s/Fz.]	koordinierte Zufahrten Prozentsatz der Durchfahrten ohne Halt [%]
A	≤ 20	≥ 95 %
B	≤ 35	≥ 85 %
C	≤ 50	≥ 75 %
D	≤ 70	≥ 65 %
E	≤ 100	≥ 50 % *
F	> 100	< 50 % *

* Koordinierung unwirksam

Tab. 3: Grenzwerte der Qualitätskriterien für den Kraftfahrzeugverkehr an nicht koordinierten und koordinierten Knotenpunktzufahrten mit Lichtsignalanlage



Für die Leistungsfähigkeitsüberprüfung von Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage (LSA) wird das Simulationsprogramm KNOSIMO Version 5⁸ eingesetzt. Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit werden die mittleren Verlustzeiten je Verkehrsstrom (Vz_{mitt}), die zu erwartenden Rückstaulängen je Verkehrsstrom und die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) nach dem HBS ausgewiesen.

Für eine Einschätzung der Verkehrsqualität an einem Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage ist davon auszugehen, dass bei mittleren Verlustzeiten (Vz_{mitt})⁹ von deutlich unter 50 Sekunden je Verkehrsstrom der Knotenpunkt in der Regel ausreichend leistungsfähig ist. Demgegenüber sind mittlere Verlustzeiten eines Verkehrsstromes über 60 s meist mit einer Überlastung des Knotens verbunden. Bei den in den Ergebnistabellen angegebenen Maximalwerten, beispielsweise den maximalen Rückstaulängen (Rs_{max}), kann es sich um Einzelwerte („Ausreißer“) handeln, die im Verlauf der Simulation registriert wurden. Eine detaillierte Ergebnisauswertung erfordert daher gegebenenfalls die Überprüfung der Maximalwerte anhand der Häufigkeitsverteilung der Einzelwerte über den Zeitraum der Spitzenstunde.

Zur Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage (LSA) wird gemäß HBS nach den im Folgenden beschriebenen Qualitätsstufen A - F unterschieden:

- Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- Stufe B:** Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe C:** Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
- Stufe D:** Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E:** Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.

⁸ KNOSIMO Version 5, Simulation des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen, BPS GmbH, Karlsruhe

⁹ Die Verlustzeit nach KNOSIMO entspricht in etwa der Wartezeit nach HBS + 8s



Stufe F: Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage sollte in den Spitzenstunden die **Qualitätsstufe D** erreicht werden. Maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes ist dabei die Zufahrt mit der niedrigsten Qualitätsstufe. Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) A bis F gelten die Grenzwerte der mittleren Wartezeit nach **Tab. 4**.

Qualitätsstufe (QSV)	Mittlere Wartezeit w [s]
A	≤ 10
B	≤ 20
C	≤ 30
D	≤ 45
E	> 45
F	----*

* Die Stufe F ist erreicht, wenn der Sättigungsgrad größer als 1 ist

Tab. 4: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen von Knotenpunkten ohne LSA



5.2 Ergebnisse der Kapazitätsüberprüfung

5.2.1 Vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt (Bestand)

Die Leistungsfähigkeitsüberprüfung für den vorfahrtsgeregelten Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse ohne LSA (Bestand) in der Analyse 2014 und im Planfall 2020 ist in **Anlage 1** dokumentiert und nachfolgend zusammengefasst.

Analyse 2014

Ausbauform:	Bestand (Einmündung ohne LSA)
Verkehrsqualität (QSV):	Vormittagsspitzenstunde: QSV E Nachmittagsspitzenstunde: QSV F
95 %-Staulänge:	Vormittagsspitzenstunde: 108 m (Wilhelmjstraße) Nachmittagsspitzenstunde: 222 m (Wilhelmjstraße)
Gesamtbeurteilung:	Der Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse gewährleistet in der gegenwärtigen Ausbauf orm als Knotenpunkt ohne LSA (mit Vorfahrtsstraße: Untergasse / Obergasse) rechnerisch keine leistungsfähige Verkehrsabwicklung des derzeitigen Verkehrsaufkommens (Analyse 2014) mit Qualitätsstufe E in der Vormittagsspitzenstunde und der Qualitätsstufe F in der Nachmittagsspitzenstunde. In der Knotenpunktzufahrt Wilhelmjstraße staut sich der Verkehr über den Nachbarknoten zurück.

Planfall 2020

Ausbauform:	Bestand (Einmündung ohne LSA)
Verkehrsqualität (QSV):	Vormittagsspitzenstunde: QSV E Nachmittagsspitzenstunde: QSV F
95 %-Staulänge:	Vormittagsspitzenstunde: 192 m (Wilhelmjstraße) Nachmittagsspitzenstunde: 840 m (Wilhelmjstraße)
Gesamtbeurteilung:	Der Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse gewährleistet in der gegenwärtigen Ausbauf orm als Knotenpunkt ohne LSA (mit Vorfahrtsstraße: Untergasse / Obergasse) rechnerisch keine leistungsfähige Verkehrsabwicklung des prognostizierten Verkehrsaufkommens (Planfall 2020) mit Qualitätsstufe E in der Vormittagsspitzenstunde und der Qualitätsstufe F in der Nachmittagsspitzenstunde. In der Knotenpunktzufahrt Wilhelmjstraße staut sich der Verkehr über den Nachbarknoten zurück.

5.2.2 Knotenpunkt mit LSA

Die Leistungsfähigkeitsüberprüfung für den Knotenpunkt Wilhelmstraße / Untergasse / Obergasse als Knotenpunkt mit LSA in der Analyse 2014 und im Planfall 2020 ist in **Anlage 2** dokumentiert und nachfolgend zusammengefasst.

Analyse 2014

Ausbauf orm:	Planung (Knoten mit LSA)	
Umlaufzeit:	$t_U = 60s$	
Verkehrsqualität (QSV):	Vormittagsspitzenstunde:	QSV B
	Nachmittagsspitzenstunde:	QSV B
95 %-Staulänge:	Vormittagsspitzenstunde:	42 m (Wilhelmstraße)
		54 m (Obergasse)
	Nachmittagsspitzenstunde:	42 m (Wilhelmstraße)
		66 m (Untergasse)
Umlaufzeit:	$t_U = 72s$	
Verkehrsqualität (QSV):	Vormittagsspitzenstunde:	QSV B
	Nachmittagsspitzenstunde:	QSV B
95 %-Staulänge:	Vormittagsspitzenstunde:	48 m (Wilhelmstraße)
		72 m (Obergasse)
	Nachmittagsspitzenstunde:	42 m (Wilhelmstraße)
		60 m (Untergasse)
Umlaufzeit:	$t_U = 90s$	
Verkehrsqualität (QSV):	Vormittagsspitzenstunde:	QSV B
	Nachmittagsspitzenstunde:	QSV B
95 %-Staulänge:	Vormittagsspitzenstunde:	48 m (Wilhelmstraße)
		90 m (Obergasse)
	Nachmittagsspitzenstunde:	42 m (Wilhelmstraße)
		66 m (Untergasse)
Gesamtbeurteilung:	Der Knotenpunkt Wilhelmstraße / Untergasse / Obergasse gewährleistet in der als Knotenpunkt mit LSA eine leistungsfähige Verkehrsabwicklung des derzeitigen Verkehrsaufkommens (Analyse 2014) mit Qualitätsstufe B in der Vor- und Nachmittagsspitzenstunde. Die 95%-Rückstaulänge ¹⁰ überschreitet in keiner der Signalprogrammvarianten ($t_U = 60s$ bis t_U	

¹⁰ 95%-Rückstaulänge ist die Länge, die von 95% der ankommenden Fahrzeuge nicht überschritten wird.



= 90s) den vorhandenen Stauraum, so dass keiner der Nachbarknotenpunkte überstaut wird.

Planfall 2020

Ausbauform:	Bestand (Knoten mit LSA)
Umlaufzeit:	$t_U = 60s$
Verkehrsqualität (QSV):	Vormittagsspitzenstunde: QSV B Nachmittagsspitzenstunde: QSV B
95 %-Staulänge:	Vormittagsspitzenstunde: 48 m (Wilhelmjstraße) 54 m (Obergasse) Nachmittagsspitzenstunde: 48 m (Wilhelmjstraße) 72 m (Untergasse)
Umlaufzeit:	$t_U = 72s$
Verkehrsqualität (QSV):	Vormittagsspitzenstunde: QSV B Nachmittagsspitzenstunde: QSV B
95 %-Staulänge:	Vormittagsspitzenstunde: 48 m (Wilhelmjstraße) 72 m (Obergasse) Nachmittagsspitzenstunde: 48 m (Wilhelmjstraße) 60 m (Untergasse)
Umlaufzeit:	$t_U = 90s$
Verkehrsqualität (QSV):	Vormittagsspitzenstunde: QSV B Nachmittagsspitzenstunde: QSV B
95 %-Staulänge:	Vormittagsspitzenstunde: 54 m (Wilhelmjstraße) 90 m (Obergasse) Nachmittagsspitzenstunde: 54m (Wilhelmjstraße) 72 m (Untergasse)
Gesamtbeurteilung:	Der Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse gewährleistet in der als Knotenpunkt mit LSA eine leistungsfähige Verkehrsabwicklung des prognostizierten Verkehrsaufkommens (Planfall 2020) mit Qualitätsstufe B in der Vor- und Nachmittagsspitzenstunde. Die 95%-Rückstaulänge ¹¹ überschreitet in keiner der Signalprogrammvarianten ($t_U = 60s$ bis $t_U = 90s$) den vorhandenen Stauraum, so dass keiner der Nachbarknotenpunkte t überstaut wird.

¹¹ 95%-Rückstaulänge ist die Länge, die von 95% der ankommenden Fahrzeuge nicht überschritten wird.

5.3 Übersicht der Ergebnisse

Eine Übersicht der Ergebnisse der Kapazitätsüberprüfungen ist in **Tab. 5** zusammengestellt. Es zeigt sich, dass ein Knotenpunkt mit LSA am Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes gegenüber dem Bestand deutlich verbessert.

Die für den nördlich anliegenden Knotenpunkt Kreuzgasse / Obergasse im Rahmen des Fachgutachtens Verkehr durchgeführte Kapazitätsüberprüfung zeigt, dass dieser Knotenpunkt mit einer geänderten Vorfahrtsregelung im Planfall 2020 leistungsfähig ist. Es wird empfohlen, die bestehende abknickende Vorfahrt aufzugeben und die durchgehenden Geradeausverkehre in der Obergasse (B275/ B456) zu bevorzugen. Die 95%-Staulänge in der Zufahrt Obergasse Süd beträgt in der Vormittagsspitzenstunde 36 m (entspricht 6 Fz-Längen) und in der Nachmittagsspitzenstunde 96 m (entspricht 16 Fz-Längen)¹². Der zu erwartende Rückstau kann im vorhandenen Stauraum (96 m) bis zum nachfolgenden Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Obergasse / Untergasse aufgenommen werden und ragt nicht in den Knotenpunkt hinein.

Knotenpunkt	Ausbauzustand	Analyse 2014		Planfall 2020	
		QSV		QSV	
		vormittags	nachmittags	vormittags	nachmittags
1 Wilhelmjstr / Untergasse / Obergasse	Bestand (Einmündung ohne LSA)	E	F	E	F
	mögliche Ausbauf orm (kleiner Kreisverkehr)	A	B	B	C
1 Wilhelmjstr / Untergasse / Obergasse	Planung geringer Eingriff (LSA mit $t_U = 60s$)	B	B	B	B
	Planung geringer Eingriff (LSA mit $t_U = 72s$)	B	B	B	B
	Planung geringer Eingriff (LSA mit $t_U = 90$)	B	B	B	B
2 Kreuzgasse / Obergasse	Bestand (abknickende Vorfahrt)	C	C	F	F
	mögliche Ausbauf orm (Vorfahrt Obergasse)	-	-	B	D

Tab. 5: Zusammenfassung Kapazitätsüberprüfungen

¹² Fachgutachten Verkehr Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Neuer Marktplatz“ in Usingen, Verkehrsplanung Köhler und Taubmann GmbH, Dez. 2014



6 Vorplanungsstudie

6.1 Grundlagen

Die vereinfachte Vorplanung des Knotenpunktes Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse als Knotenpunkt mit LSA erfolgt unter Beachtung aller relevanten Entwurfsregelwerke und Empfehlungen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Dies sind u.a. folgende Regelwerke:

- Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt), Ausgabe 2006
- Richtlinien für Lichtsignalanlagen – Lichtzeichenanlagen für den Straßenverkehr (RiLSA), Ausgabe 2010
- Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA), Ausgabe 2010
- Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA), Ausgabe 2002
- Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen (H BVA), Ausgabe 2011
- Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001

6.1 Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse

Für den Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse als Knotenpunkt mit LSA wurde eine Vorplanungsskizze auf Grundlage der bestehenden Geometrie entworfen, um den unter Denkmalschutz stehenden Brunnen auf der Inselfläche beizubehalten und die Umbaukosten möglichst gering zu halten. Die bestehenden Fahrbahnränder inkl. der Fahrbahnbreiten und Ausrundungsradien werden somit übernommen.

Der Knotenpunkt verfügt weiterhin über zwei getrennt gerichtete Zufahrten (Fahrtrichtung rechts und links) in der Wilhelmjstraße. Um den benötigten Stauraum durch nebeneinander aufstellbare Fahrzeuge zu schaffen und eine Vorsortierung zu ermöglichen, wird die Wilhelmjstraße in zwei Fahrstreifen für Rechtsabbieger und Linksabbieger aufgeteilt. Hierbei entfallen zwei Stellplätze am nördlichen Fahrbahnrand.

In den Zufahrten Untergasse und Obergasse ergeben sich abgesehen von der Positionierung der Haltebalken keine wesentlichen Änderungen. Die zurückversetzte Haltelinie in der Zufahrt Untergasse dient einerseits zur Herstellung der Busschleuse (Busbeschleunigung), andererseits ermöglicht sie ein einfacheres Linksabbiegen in den Marstallweg, da dessen Zufahrt von Rückstau freigehalten werden kann. Auch eine Zufahrt aus dem Marstallweg ist dann besser möglich.

Die bestehenden Fußgängerüberwege (FGÜ) werden aufgegeben und durch barrierefreie, signalisierte Fußgängerfurten ersetzt. Die Lage der Querungsstellen in den Zufahrten Wilhelmjstraße wurde geringfügig angepasst, um genügend Aufstellflächen seitlich des Brunnens für mobilitätseingeschränkte Personen (z.B. mit Rollstuhl) zu ermöglichen und ein Leitsystem für sehbehinderte Menschen einzurichten. Die Querungsstellen sowie das Blindenleitsystem werden entsprechend den Vorgaben zur



Barrierefreiheit mit Sonderbausteinen aus Rillen- und Noppenplatten bzw. Sonderborden ausgeführt.

Separate Radverkehrsanlagen sind nicht vorgesehen.

Der Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse als Knotenpunkt mit LSA ist in **Plan 1** als Vorplanungsskizze dargestellt.

6.2 Öffentlicher Personennahverkehr

Direkt am Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse liegt in der südlichen Zufahrt Untergasse die nur in einer Fahrtrichtung vorhandene Bushaltestelle „Schloßplatz“. Sie ist als Haltebucht neben der Fahrbahn ausgebildet und wird insbesondere von Schülern der angrenzenden Christian-Wirth-Schule genutzt.

Derzeit verkehren gemäß Fahrplan 2014 an der Haltestelle „Schloßplatz“ die Buslinien N34, 59, 60, 63 und 64 mit insgesamt 45 Fahrten/ Werktag. Regelmäßig in der Hauptverkehrszeit wird die Haltestelle nur von den Linien 63 (7 Fahrten/ Werktag) und 64 (26 Fahrten/ Werktag) angefahren. In der Spitzenstunde entspricht das maximal 5 Standard-Linienbussen. Die Haltestelle wird jedoch künftig durch den Neubau der Konrad-Lorenz-Schule und den Rückbau des ZOB am „Neuen Marktplatz“ betrieblich an Bedeutung gewinnen und nach Aussage der VHT mit mehr Fahrten belegt werden.¹³

Nach Auffassung des Verkehrsverbands Hochtaunus (VHT) ist für die bestehende Haltestelle „Schloßplatz“ bei einem Umbau des Knotenpunktes Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse in einen signalgeregelten Knotenpunkt möglichst eine Busbeschleunigung zu berücksichtigen, um zeitliche Verzögerungen im Linienverkehr zu vermeiden und die die Sicherstellung von Anschlüssen zu garantieren. Dies ist in Form einer Busschleuse (vgl. **Kapitel 4**) gewährleistet.

6.3 Grobkostenschätzung

Für den kurzfristigen Ausbau des Knotenpunktes Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse als Knotenpunkt mit LSA wurde eine Grobkostenschätzung unter Verwendung von Einheitskostenansätzen differenziert nach den Leistungspositionen Aufbrucharbeiten, Oberflächenwiederherstellung und Ausstattung erstellt.

In der Grobkostenschätzung werden die voraussichtlichen Kosten für Rückbau- und Neubaumaßnahmen inklusive notwendiger Markierung und Beschilderung berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass die Fahrbahn wie im Bestand beibehalten werden kann. Die Grobkostenschätzung berücksichtigt für die Einrichtung der Lichtsignalanlage auch pauschale Werte, die auf Grundlage vorangegangener Untersuchungen angesetzt wurden. Die Kostenzusammenstellung beinhaltet die Herstellungskosten ohne ggf. erforderliche Leitungsverlegungen z.B. für den Anschluss der LSA an das vorhandene Stromnetz. Die Baukosten werden durch einen pauschalen Ansatz für Baustellenein-

¹³ Aussage Herr Träxler, Verkehrsverbands Hochtaunus (VHT) vom 08.01.2015



richtung / Verkehrssicherung beaufschlagt. Nebenkosten wurden separat ausgewiesen. Die einzelnen Kostenpositionen sind in **Anlage 3** zusammengestellt.

Insgesamt belaufen sich die voraussichtlichen Herstellungskosten (Netto-Baukosten) für eine kurzfristige Umgestaltung des Knotenpunktes Wilhelmstraße / Untergasse / Obergasse in einen lichtsignalgeregelten Knotenpunkt auf rund 53 TSD € netto. Die erforderlichen Investitionskosten sind vom Straßenbaulastträger zu übernehmen. Da es sich bei der Umbaumaßnahme um ein Bauvorhaben auf einer Bundesstraße (B275) handelt, sind die Investitionskosten vom Land Hessen bzw. vom Bund zu tragen.

Es besteht die Möglichkeit, provisorische oder fest installierte Lichtsignalanlagen bei Signalbauunternehmen über mehrere Monate bzw. Jahre zu mieten. Es fallen dann Kosten für den Auf- und Abbau sowie für die monatliche Wartung und Instandhaltung an. Aufgrund der voraussichtlichen Nutzungsdauer einer LSA am Knotenpunkt Wilhelmstraße / Untergasse / Obergasse über mehrere Jahre und des unbekanntem Fertigstellungstermins der geplanten Nordumgehung (welche die LSA dann obsolet machen würde) wird der Kauf einer fest installierten LSA trotz Rückbau voraussichtlich wesentlich günstiger ausfallen. Von einer gemieteten LSA wird daher an dieser Stelle abgeraten.

7 Zusammenfassung und Fazit

Im Rahmen des Fachgutachtens Verkehr zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Neuer Marktplatz“ in Usingen¹⁴ wurde festgestellt, dass der vorfahrtsregelte Knotenpunkt Wilhelmstraße / Untergasse / Obergasse bereits in der Analyse 2014 den vorhandenen Verkehr in der bestehenden Ausbauf orm nicht mehr leistungsfähig abwickeln kann (**Qualitätsstufe E bzw. F**). Die vorliegende verkehrstechnische Untersuchung beinhaltet die Vorplanung des Knotenpunktes als Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (LSA) sowie die zugehörige Signalprogrammplanung.

Der Knotenpunkt Wilhelmstraße / Untergasse / Obergasse wird in der Analyse 2014 werktäglich von rund 21.000 Kfz befahren und im Planfall 2020 von rund 22.000 Kfz. Die Hauptbelastungen liegen auf den Knotenströmen der Bundesstraße B275 (Untergasse – Obergasse), aber auch die Abbiegeströme der Wilhelmstraße (ebenfalls B275) sind stark belastet.

Für die Vor- und Nachmittagsspitzenstunden wurden Signalprogramme für die Umlaufzeiten $t_U = 60s$, $t_U = 72s$ und $t_U = 90s$ entworfen. Die geplante Signalsteuerung sieht einen Phaseneinteilung mit zwei Phasen vor, in denen die Fußgänger jeweils parallel zum Kfz-Verkehr signaltechnisch gesichert geführt werden. In einer dritten Phase kann im Bedarfsfall der aus der direkt am Knotenpunkt gelegenen Bushaltestelle „Schloßplatz“ ausfahrende Bus in Form einer Busschleuse gegenüber dem zurückgehaltenen Kfz-Verkehr der Untergasse bevorrechtigt werden. Eine solche Busbeschleunigung ist aus Sicht des Verkehrsverbands Hochtaunuskreis (VHT) aufgrund der künftig steigenden Bedeutung der Bushaltestelle „Schloßplatz“ notwendig.

¹⁴ Fachgutachten Verkehr Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Neuer Marktplatz“ in Usingen, Verkehrsplanung Köhler und Taubmann GmbH, Dez. 2014



Im Ergebnis der Kapazitätsüberprüfung kann sowohl in der Analyse 2014, als auch im Planfall 2020 in der Vor- und Nachmittagsspitzenstunde am Knotenpunkt Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse die **Qualitätsstufe B** erreicht werden. Eine leistungsfähige Verkehrsabwicklung ohne Rückstau in die Nachbarknotenpunkte ist damit gegeben.

Es zeigt sich, dass eine kurze Umlaufzeit von $t_U = 60s$ zu kürzeren Rückstaulängen in sämtlichen Zufahrten führt. Außerdem führt eine kurze Umlaufzeit zu einer stärkeren Berücksichtigung der Fußgänger durch Erhöhung der Anzahl Umläufe/ Stunde sowie durch Vergrößerung der Gesamtgrünzeit für Fußgänger. Es wird daher empfohlen, eine möglichst kurze Umlaufzeit bis $t_U = 60s$ zu wählen.

Die Planung des Knotenpunktes mit LSA baut auf der bestehenden Knotenpunktgeometrie auf, um den dort vorhandenen, denkmalgeschützten Brunnen entsprechend zu berücksichtigen und die Umbaukosten gering zu halten. In der Wilhelmjstraße entfallen zwei Stellplätze am Fahrbahnrand. Neben der Installation der LSA ist der Bau behindertengerechter Querungsstellen für Fußgänger sowie geringe Markierungs- und Beschilderungsarbeiten durchzuführen, um den Knotenpunkt umzugestalten. Für die Umbaukosten wurde eine Grobkostenschätzung auf Basis von Einheitskostensätzen durchgeführt. Demnach betragen die Herstellungskosten rund 53 TSD € netto.

aufgestellt:

Dipl.-Ing. Florian Book

Frankfurt, den 09.01.2015



Tabellenverzeichnis **Seite**

Tab. 1: Ergebnisse der Knotenstromzählung Knoten Wilhelmstraße / Untergasse / Obergasse (Analyse April 2014)	2
Tab. 3: Knotenstrombelastungen im Planfall 2020 für den Knoten Wilhelmstraße / Untergasse / Obergasse	2
Tab. 4: Grenzwerte der Qualitätskriterien für den Kraftfahrzeugverkehr an nicht koordinierten und koordinierten Knotenpunktzufahrten mit Lichtsignalanlage	6
Tab. 5: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen von Knotenpunkten ohne LSA	8
Tab. 6: Zusammenfassung Kapazitätsüberprüfungen	12

Bildverzeichnis **Seite**

Bild 1: Übersicht der Innenstadtstraßen (Quelle: openstreetmap.de).....	3
Bild 2: Phaseneinteilung	5

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Kapazitätsüberprüfung Knoten ohne LSA
- Anlage 2: Kapazitätsüberprüfung Knoten mit LSA
- Anlage 3: Grobkostenschätzung

Planverzeichnis

- Plan 1: Knotenpunkt Wilhelmstraße / Untergasse / Obergasse (Planung mit LSA)

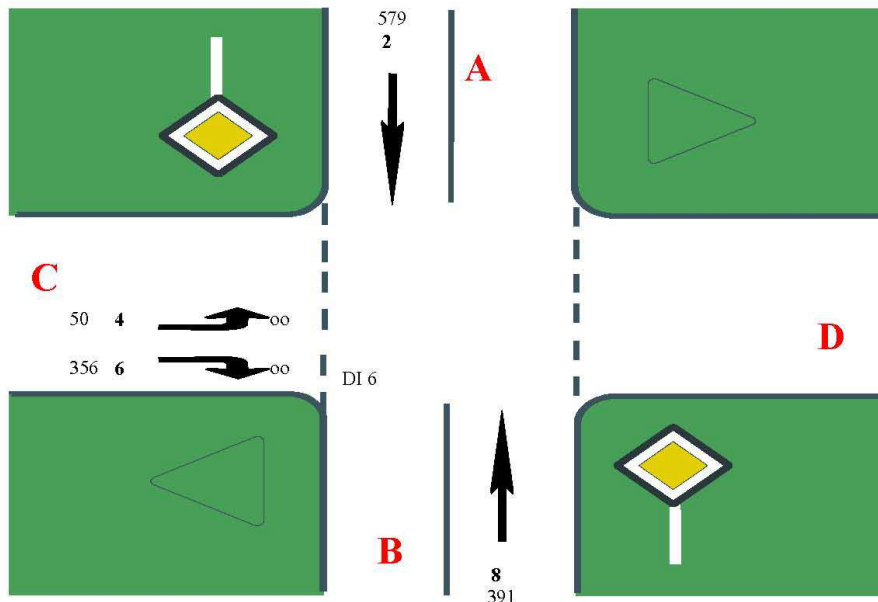
Knotenpunkt: Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse (Bestand)

Belastungsfall: Analyse 2014

Knotenpunkttyp: Knotenpunkt ohne LSA (Vorfahrtstraße Untergasse/ Obergasse)

Leistungsfähigkeitsnachweis Vormittagsspitzenstunde:

Übersicht von 09:00 bis 10:00															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	578	578	0	A
4	28,8	34,0	59,0	222,0	0,4	1	2	6	103	2,0	21	51	51	0	C
6	343,7	57,8	108,0	314,6	4,9	13	18	34	2078	5,8	34	357	351	6	E
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	391	391	0	A
Sum	372,5	16,2		314,6	1,3			34		1,6	34	1377			



C=Wilhelmjstraße
 B=Untergasse
 D=
 A=Obergasse

Verkehrsplanung Köhler und Taubmann GmbH Frankfurt am Main

Bearbeiter : rs

16.05.2014 09:51:46

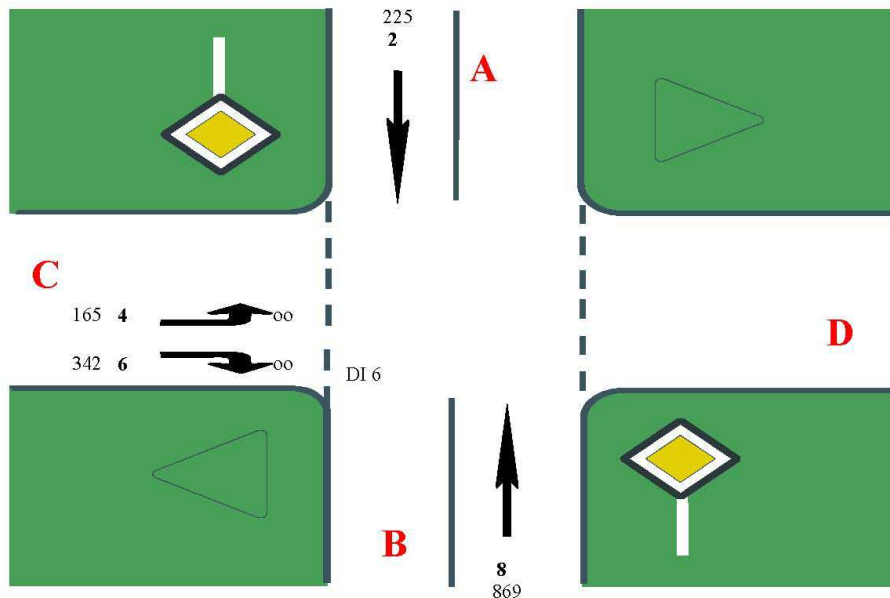
Knotenpunkt: Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse (Bestand)

Belastungsfall: Analyse 2014

Knotenpunkttyp: Knotenpunkt ohne LSA (Vorfahrtstraße Untergasse/ Obergasse)

Leistungsfähigkeitsnachweis Nachmittagsspitzenstunde:

Übersicht von 17:00 bis 18:00															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	226	226	0	A
4	449,8	161,4	308,0	1062,0	7,1	16	27	53	1324	7,9	74	167	158	9	F
6	354,0	61,0	107,0	867,7	5,1	15	37	83	1683	4,8	73	348	339	9	E
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	866	866	0	A
Sum	803,8	30,0		1062,0	3,1			83		1,9	74	1607			



C=Wilhelmjstraße
B=Untergasse
D=
A=Obergasse

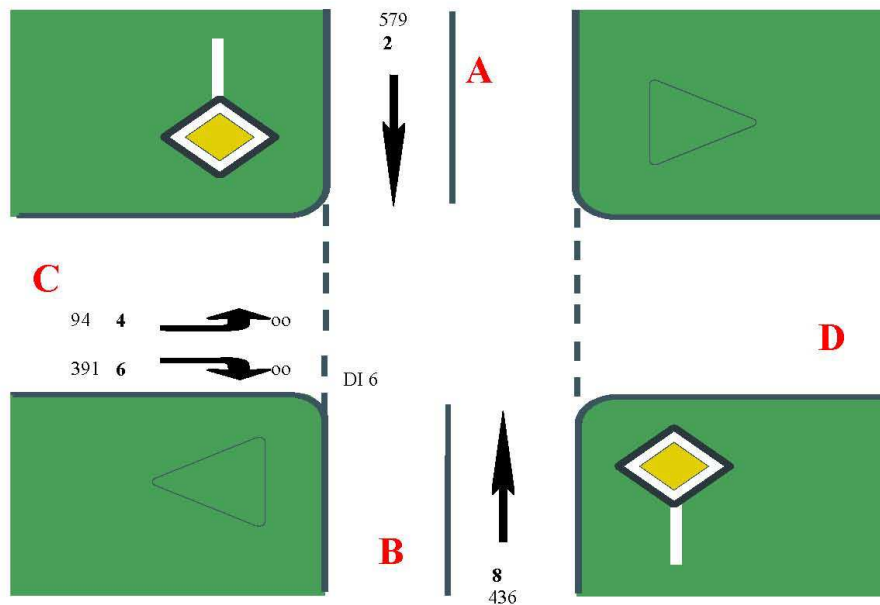
Knotenpunkt: Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse (Bestand)

Belastungsfall: Planfall 2020 (B-Plan „Neuer Marktplatz“)

Knotenpunkttyp: Knotenpunkt ohne LSA (Vorfahrtstraße Untergasse/ Obergasse)

Leistungsfähigkeitsnachweis Vormittagsspitzenstunde:

Übersicht von 09:00 bis 10:00															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz ang.	Fz abg.	Fz wart.	QSV
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	577	577	0	A
4	101,6	63,9	121,0	594,9	1,5	3	6	23	457	4,8	69	95	93	2	E
6	565,5	86,9	157,0	645,7	8,6	23	32	81	3622	9,3	81	391	381	10	E
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	430	430	0	A
Sum	667,1	26,8		645,7	2,5			81		2,7	81	1492			



C=Wilhelmjstraße
B=Untergasse
D=
A=Obergasse

Verkehrsplanung Köhler und Taubmann GmbH	Frankfurt am Main
--	-------------------

Bearbeiter : rs

11.06.2014 15:33:07

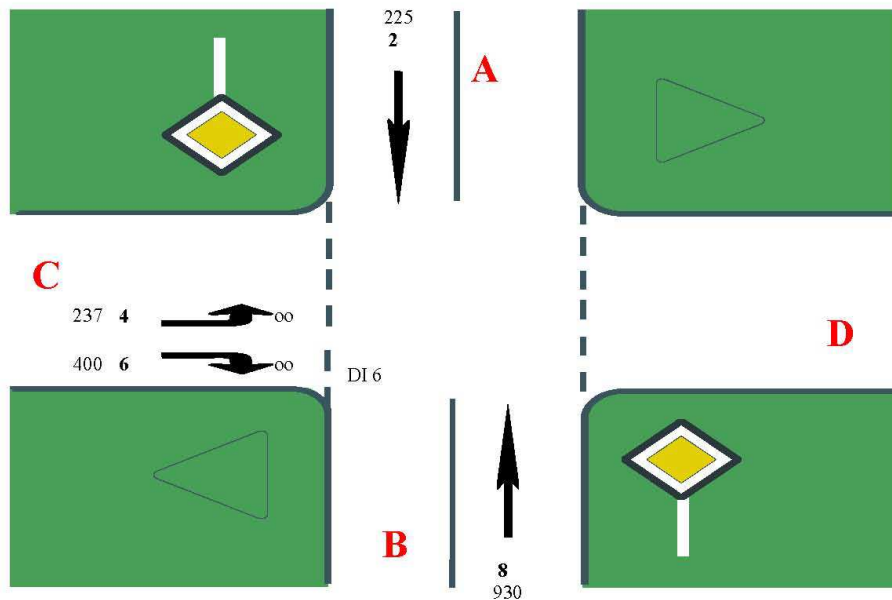
Knotenpunkt: Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse (Bestand)

Belastungsfall: Planfall 2020 (B-Plan „Neuer Marktplatz“)

Knotenpunkttyp: Knotenpunkt ohne LSA (Vorfahrtstraße Untergasse/ Obergasse)

Leistungsfähigkeitsnachweis Nachmittagsspitzenstunde:

Übersicht von 17:00 bis 18:00															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	223	223	0	A
4	2281,3	573,4	1021,0	1805,3	37,6	82	103	122	6619	27,7	101	239	165	74	F
6	2929,1	439,5	865,0	1681,7	48,1	111	140	196	9559	23,9	104	400	293	107	F
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	926	926	0	A
Sum	5210,5	174,9		1805,3	21,4			196		9,1	104	1788			



C=Wilhelmjstraße
 B=Untergasse
 D=
 A=Obergasse

Verkehrsplanung Köhler und Taubmann GmbH	Frankfurt am Main
--	-------------------

Bearbeiter : rs

11.06.2014 15:35:14



Anlage 2: Knoten mit LSA

Knotenpunkt: Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse

Belastungsfall: Analyse 2014

Knotenpunkttyp: Knotenpunkt mit LSA (Planung)

Knotenstrombelastungen / Sättigungsverkehrsstärken / Zeitbedarfswerte:

Zufahrt		Knotenstrom / Signalgruppe				Vormittagsspitzenstunde Analyse 2014							
						Sättigungsverkehrsstärke / Zeitbedarfswert							
Nr.	Straße	Nr.	Richtung	SG	tF	Kfz	SV-Anteil [%]	f _{SV}	Abbiegeradius [m]	f _R	q _{S,st} [Pkw/h]	q _S [Fz/h]	t _B [Fz/s]
1	Wilhelmjstraße	1	links	K4	12	59	10,2	0,93	>15	1,00	2.000	1.860	1,9
		2	geradeaus	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
		3	rechts	K3	12	360	2,2	0,99	>15	1,00	2.000	1.970	1,8
2	Untergasse	4	links	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
		5	geradeaus	K2	12	394	8,1	0,95	>15	1,00	2.000	1.910	1,9
		6	rechts	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
3	-	7	links	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
		8	geradeaus	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
		9	rechts	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
4	Obergasse	10	links	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
		11	geradeaus	K1	12	579	4,1	0,98	>15	1,00	2.000	1.960	1,8
		12	rechts	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
Summe						1.392							

Zufahrt		Knotenstrom / Signalgruppe				Nachmittagsspitzenstunde Analyse 2014							
						Sättigungsverkehrsstärke / Zeitbedarfswert							
Nr.	Straße	Nr.	Richtung	SG	tF	Kfz	SV-Anteil [%]	f _{SV}	Abbiegeradius [m]	f _R	q _{S,st} [Pkw/h]	q _S [Fz/h]	t _B [Fz/s]
1	Wilhelmjstraße	1	links	K4	12	183	2,2	0,99	>15	1,00	2.000	1.970	1,8
		2	geradeaus	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
		3	rechts	K3	12	350	2,3	0,99	>15	1,00	2.000	1.970	1,8
2	Untergasse	4	links	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
		5	geradeaus	K2	12	872	1,8	1,00	>15	1,00	2.000	2.000	1,8
		6	rechts	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
3	-	7	links	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
		8	geradeaus	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
		9	rechts	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
4	Obergasse	10	links	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
		11	geradeaus	K1	12	225	2,7	0,99	>15	1,00	2.000	1.970	1,8
		12	rechts	-	-	0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-
Summe						1.630							



Anlage 2: Knoten mit LSA

Knotenpunkt: Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse

Belastungsfall: Planfall 2020 (B-Plan „Neuer Marktplatz“)

Knotenpunkttyp: Knotenpunkt mit LSA (Planung)

Knotenstrombelastungen / Sättigungsverkehrsstärken / Zeitbedarfswerte:

Zufahrt		Knotenstrom / Signalgruppe				Vormittagsspitzenstunde Planfall 2020									
						Sättigungsverkehrsstärke / Zeitbedarfswert									
Nr.	Straße	Nr.	Richtung	SG	tF	Kfz	SV-Anteil [%]	f _{sv}	Abbiege-radius [m]	f _R	q _{s,st} [Pkw/h]	q _s [Fz/h]		t _B [Fz/s]	
1	Wilhelmjstraße	1	links	K4	12	94	7,1	0,96	>15	1,00	2.000	1.930		1,9	
		2	geradeaus	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
		3	rechts	K3	12	391	2,2	0,99	>15	1,00	2.000	1.970		1,8	
2	Untergasse	4	links	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
		5	geradeaus	K2	12	436	7,5	0,96	>15	1,00	2.000	1.920		1,9	
		6	rechts	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
3	-	7	links	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
		8	geradeaus	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
		9	rechts	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
4	Obergasse	10	links	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
		11	geradeaus	K1	12	579	4,1	0,98	>15	1,00	2.000	1.960		1,8	
		12	rechts	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
Summe						1.499									

Zufahrt		Knotenstrom / Signalgruppe				Nachmittagsspitzenstunde Planfall 2020									
						Sättigungsverkehrsstärke / Zeitbedarfswert									
Nr.	Straße	Nr.	Richtung	SG	tF	Kfz	SV-Anteil [%]	f _{sv}	Abbiege-radius [m]	f _R	q _{s,st} [Pkw/h]	q _s [Fz/h]		t _B [Fz/s]	
1	Wilhelmjstraße	1	links	K4	12	237	1,9	1,00	>15	1,00	2.000	2.000		1,8	
		2	geradeaus	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
		3	rechts	K3	12	400	2,1	0,99	>15	1,00	2.000	1.970		1,8	
2	Untergasse	4	links	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
		5	geradeaus	K2	12	930	1,8	1,00	>15	1,00	2.000	2.000		1,8	
		6	rechts	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
3	-	7	links	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
		8	geradeaus	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
		9	rechts	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
4	Obergasse	10	links	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
		11	geradeaus	K1	12	225	2,7	0,99	>15	1,00	2.000	1.970		1,8	
		12	rechts	-		0	0,0	-	>15	1,00	-	-	-	-	
Summe						1.792									



Anlage 2: Knoten mit LSA

Knotenpunkt: Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse

Knotenpunkttyp: Knotenpunkt mit LSA (Planung)

Zwischenzeitenmatrix (Planung)

Zeilenüberschrift: räumender Verkehrsstrom
Spaltenüberschrift: einfahrender Verkehrsstrom

	K1	K2	K3	K4	F21	F23	F24
K1	--	--	6	4	6	--	--
K2	--	--	--	5	4	--	--
K3	2	--	--	--	--	4	--
K4	4	4	--	--	--	--	4
F21	6	7	--	--	--	--	--
F23	--	--	4	--	--	--	--
F24	--	--	--	4	--	--	--

Legende:

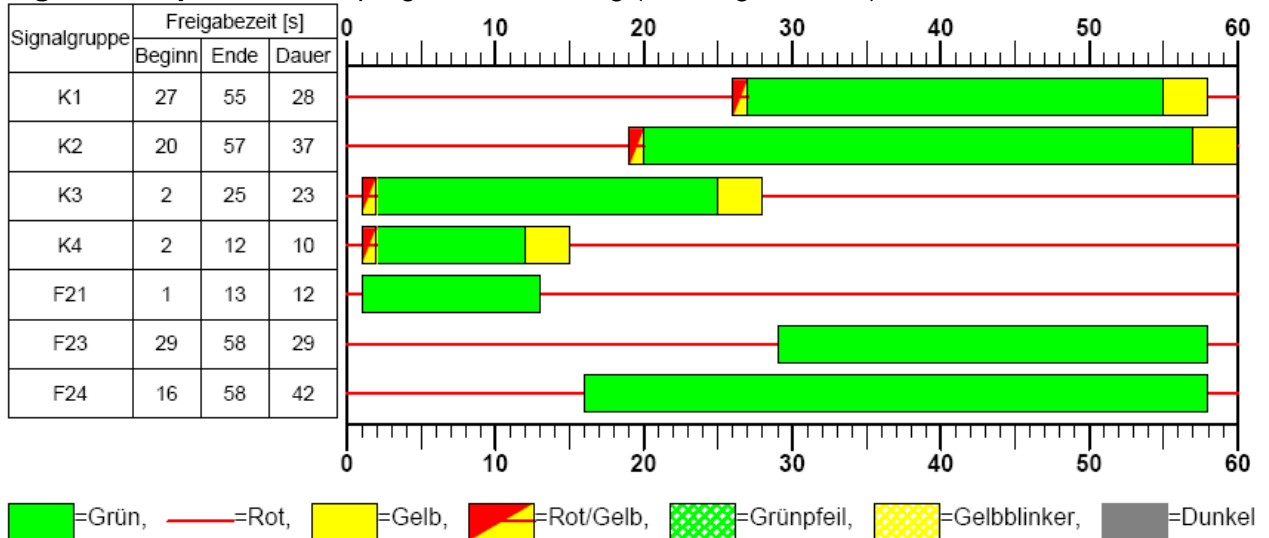
t_U [s]	Umlaufzeit
t_F [s]	Freigabezeit
f [-]	Freigabezeitanteil
t_S [s]	Sperrzeit
q [Fz/h]	Verkehrsstärke
m [Fz]	mittlere Eintreffszahl
q_s [Fz/h]	Sättigungsverkehrsstärke
t_B [s/Fz]	mittlerer Zeitbedarfswert
n_C [Fz]	Abflusskapazität pro Umlauf
C [Fz/h]	Kapazität des Fahrstreifens
g [-]	Sättigungsgrad
N_{GE} [Fz]	Reststau bei Grünende
n_H [Fz]	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf
h [%]	Anteil der haltenden Fahrzeuge
S [%]	statistische Sicherheit
N_{RE} [Fz]	Rückstau bei Rotende
l_{Stau} [m]	Rückstaulänge
w [s]	mittlere Wartezeit
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs

Anlage 2: Knoten mit LSA

Knotenpunkt: Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse

Knotenpunkttyp: Knotenpunkt mit LSA (Planung)

Signalzeitenplan: Festzeitprogramm Vormittag (Planung, $t_U = 60s$)



Nachweis der Verkehrsqualität: Vormittagsspitzenstunde (Analyse 2014)

Nr.	Bez.	t_f [s]	f [-]	t_s [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_s [Fz/h]	t_b [s/Fz]	n_c [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	h [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	I_{Stau} [m]	w [s]	QSV
1	K1(11)	28	0,467	32	579	9,7	2000	1,80	15,6	933	0,620	0,00	7,2	74	95	8,98	54	12,0	A
2	K2(5)	37	0,617	23	394	6,6	1895	1,90	19,5	1168	0,337	0,00	3,2	48	95	5,20	36	5,6	A
3	K3(3)	23	0,383	37	360	6,0	2000	1,80	12,8	767	0,470	0,00	4,5	75	95	6,95	42	13,9	A
4	K4(1)	10	0,167	50	59	1,0	1895	1,90	5,3	316	0,187	0,00	0,8	80	95	2,35	18	21,5	B

Nachweis der Verkehrsqualität: Vormittagsspitzenstunde (Planfall 2020)

Nr.	Bez.	t_f [s]	f [-]	t_s [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_s [Fz/h]	t_b [s/Fz]	n_c [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	h [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	I_{Stau} [m]	w [s]	QSV
1	K1(11)	28	0,467	32	579	9,7	2000	1,80	15,6	933	0,620	0,00	7,2	74	95	8,98	54	12,0	A
2	K2(5)	37	0,617	23	436	7,3	1895	1,90	19,5	1168	0,373	0,00	3,6	49	95	5,61	36	5,7	A
3	K3(3)	23	0,383	37	391	6,5	2000	1,80	12,8	767	0,510	0,00	5,0	77	95	7,41	48	14,2	A
4	K4(1)	10	0,167	50	94	1,6	1895	1,90	5,3	316	0,298	0,00	1,4	88	95	3,24	24	21,9	B

Nachweis der Verkehrsqualität für Fußgänger: Vormittagsspitzenstunde

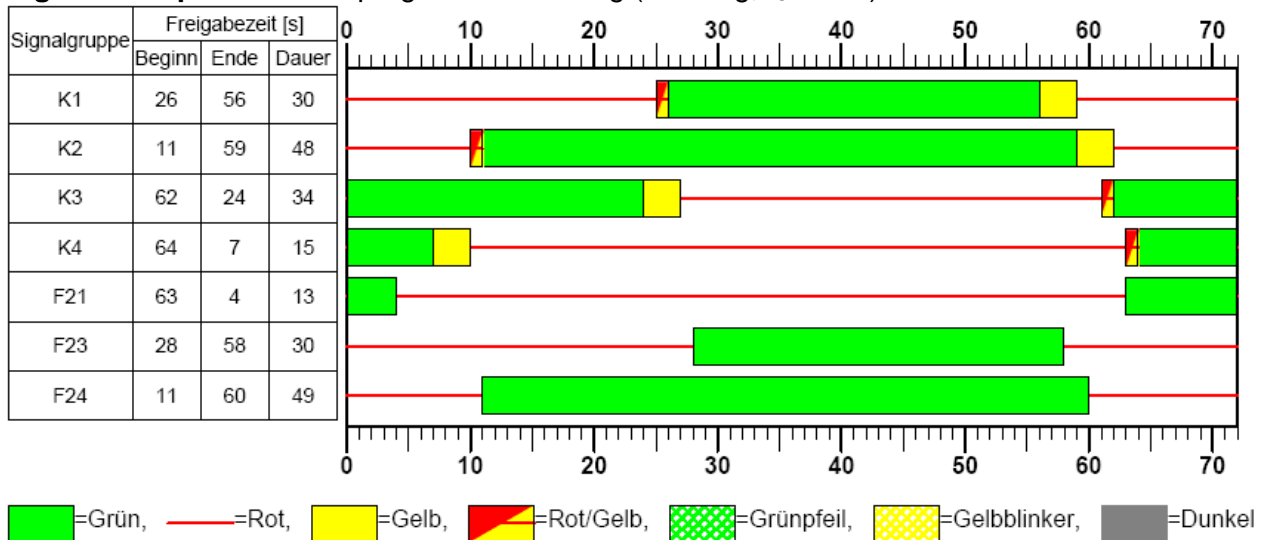
Nr.	Bezeichnung	t_f [s]	w_{max} [s]	P [Fg]	t_{vor} [s]	t_{fuss} [s]	Bemerkung	w [s]	QSV
1	F21	12	48	5	--	8,3		19,2	B
2	F23	29	31	3	--	5,4		8,0	A
3	F24	42	18	3	--	5,4		2,7	A

Anlage 2: Knoten mit LSA

Knotenpunkt: Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse

Knotenpunkttyp: Knotenpunkt mit LSA (Planung)

Signalzeitenplan: Festzeitprogramm Vormittag (Planung, $t_U = 72s$)



Nachweis der Verkehrsqualität: Vormittagsspitzenstunde (Analyse 2014)

Nr.	Bez.	t_f [s]	f [-]	t_s [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_s [Fz/h]	t_b [s/Fz]	n_c [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	h [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	I_{Stau} [m]	w [s]	QSV
1	K1(11)	30	0,417	42	579	11,6	2000	1,80	16,7	833	0,695	0,53	9,7	84	95	11,85	72	19,5	A
2	K2(5)	48	0,667	24	394	7,9	1895	1,90	25,3	1263	0,312	0,00	3,3	42	95	5,37	36	5,1	A
3	K3(3)	34	0,472	38	360	7,2	2000	1,80	18,9	944	0,381	0,00	4,6	64	95	7,10	48	12,2	A
4	K4(1)	15	0,208	57	59	1,2	1895	1,90	7,9	395	0,149	0,00	1,0	83	95	2,57	18	23,3	B

Nachweis der Verkehrsqualität: Vormittagsspitzenstunde (Planfall 2020)

Nr.	Bez.	t_f [s]	f [-]	t_s [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_s [Fz/h]	t_b [s/Fz]	n_c [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	h [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	I_{Stau} [m]	w [s]	QSV
1	K1(11)	30	0,417	42	579	11,6	2000	1,80	16,7	833	0,695	0,53	9,7	84	95	11,85	72	19,5	A
2	K2(5)	48	0,667	24	436	8,7	1895	1,90	25,3	1263	0,345	0,00	3,8	44	95	5,79	36	5,2	A
3	K3(3)	34	0,472	38	391	7,8	2000	1,80	18,9	944	0,414	0,00	5,1	65	95	7,56	48	12,5	A
4	K4(1)	15	0,208	57	94	1,9	1895	1,90	7,9	395	0,238	0,00	1,6	84	95	3,55	24	23,7	B

Nachweis der Verkehrsqualität für Fußgänger: Vormittagsspitzenstunde

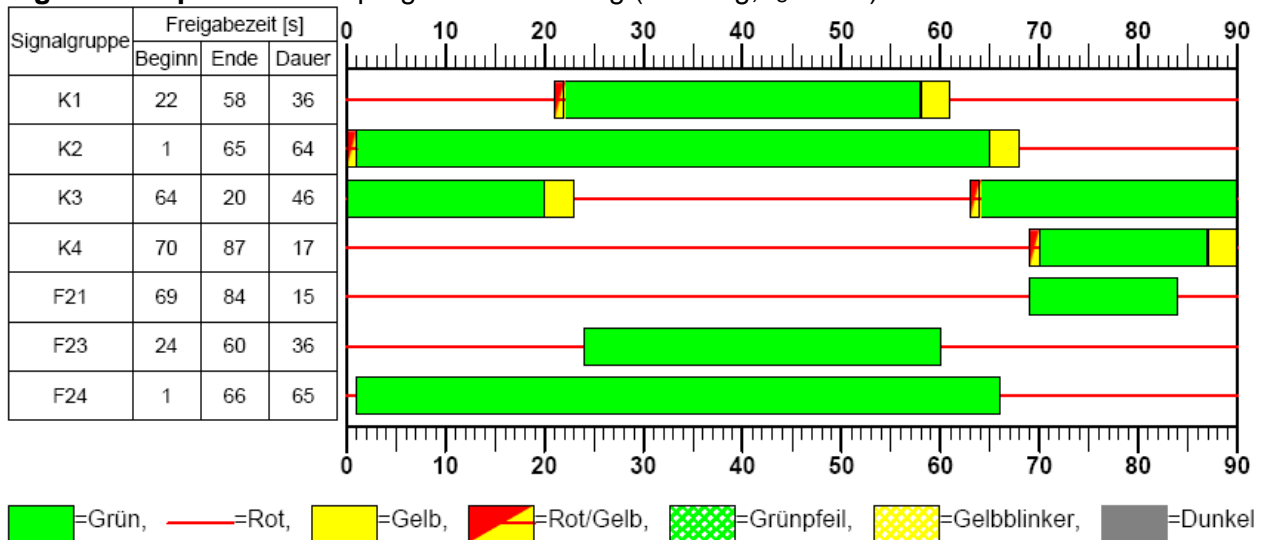
Nr.	Bezeichnung	t_f [s]	w_{max} [s]	P [Fg]	t_{vor} [s]	t_{fuss} [s]	Bemerkung	w [s]	QSV
1	F21	13	59	6	--	9,6		24,2	C
2	F23	30	42	3	--	5,4		12,3	A
3	F24	49	23	3	--	5,4		3,7	A

Anlage 2: Knoten mit LSA

Knotenpunkt: Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse

Knotenpunkttyp: Knotenpunkt mit LSA (Planung)

Signalzeitenplan: Festzeitprogramm Vormittag (Planung, $t_U = 90s$)



Nachweis der Verkehrsqualität: Vormittagsspitzenstunde (Analyse 2014)

Nr.	Bez.	t_F [s]	f [-]	t_S [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_S [Fz/h]	t_B [s/Fz]	n_C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	h [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	l_{Stau} [m]	w [s]	QSV
1	K1(11)	36	0,400	54	579	14,5	2000	1,80	20,0	800	0,724	0,83	12,6	87	95	14,73	90	26,5	B
2	K2(5)	64	0,711	26	394	9,9	1895	1,90	33,7	1347	0,292	0,00	3,6	36	95	5,70	36	4,7	A
3	K3(3)	46	0,511	44	360	9,0	2000	1,80	25,6	1022	0,352	0,00	5,4	60	95	7,95	48	13,1	A
4	K4(1)	17	0,189	73	59	1,5	1895	1,90	8,9	358	0,165	0,00	1,2	80	95	3,05	24	30,6	B

Nachweis der Verkehrsqualität: Vormittagsspitzenstunde (Planfall 2020)

Nr.	Bez.	t_F [s]	f [-]	t_S [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_S [Fz/h]	t_B [s/Fz]	n_C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	h [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	l_{Stau} [m]	w [s]	QSV
1	K1(11)	36	0,400	54	579	14,5	2000	1,80	20,0	800	0,724	0,83	12,6	87	95	14,73	90	26,5	B
2	K2(5)	64	0,711	26	436	10,9	1895	1,90	33,7	1347	0,324	0,00	4,1	38	95	6,15	42	4,9	A
3	K3(3)	46	0,511	44	391	9,8	2000	1,80	25,6	1022	0,382	0,00	5,9	60	95	8,48	54	13,4	A
4	K4(1)	17	0,189	73	94	2,4	1895	1,90	8,9	358	0,263	0,00	2,0	83	95	4,24	30	31,2	B

Nachweis der Verkehrsqualität für Fußgänger: Vormittagsspitzenstunde

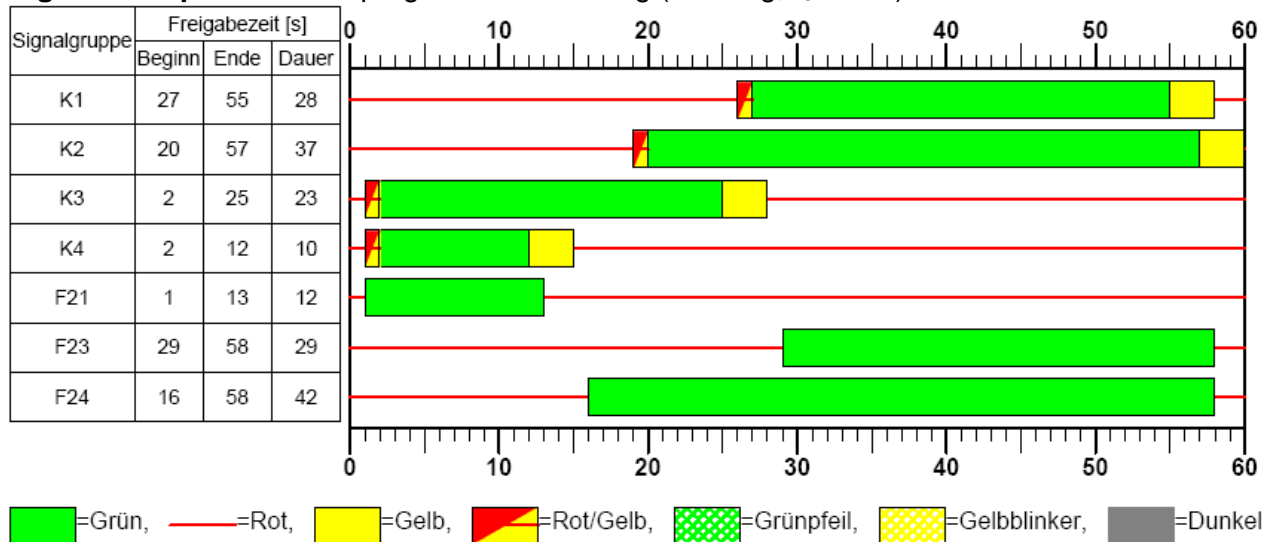
Nr.	Bezeichnung	t_F [s]	w_{max} [s]	P [Fg]	t_{vor} [s]	t_{fuss} [s]	Bemerkung	w [s]	QSV
1	F21	15	75	8	--	11,9		31,3	E
2	F23	36	54	4	--	6,9		16,2	B
3	F24	65	25	4	--	6,9		3,5	A

Anlage 2: Knoten mit LSA

Knotenpunkt: Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse

Knotenpunkttyp: Knotenpunkt mit LSA (Planung)

Signalzeitenplan: Festzeitprogramm Nachmittag (Planung, $t_U = 60s$)



Nachweis der Verkehrsqualität: Nachmittagsspitzenstunde (Analyse 2014)

Nr.	Bez.	t_f [s]	f [-]	t_s [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_s [Fz/h]	t_B [s/Fz]	n_C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	h [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	I_{Stau} [m]	w [s]	QSV
1	K1(11)	28	0,467	32	225	3,8	2000	1,80	15,6	933	0,241	0,00	2,3	61	95	4,39	30	9,6	A
2	K2(5)	37	0,617	23	872	14,5	2000	1,80	20,6	1233	0,707	0,64	10,4	72	95	10,43	66	9,7	A
3	K3(3)	23	0,383	37	350	5,8	2000	1,80	12,8	767	0,457	0,00	4,4	76	95	6,80	42	13,8	A
4	K4(1)	10	0,167	50	183	3,1	2000	1,80	5,6	333	0,549	0,00	2,8	90	95	5,24	36	22,9	B

Nachweis der Verkehrsqualität: Nachmittagsspitzenstunde (Planfall 2020)

Nr.	Bez.	t_f [s]	f [-]	t_s [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_s [Fz/h]	t_B [s/Fz]	n_C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	h [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	I_{Stau} [m]	w [s]	QSV
1	K1(11)	28	0,467	32	225	3,8	2000	1,80	15,6	933	0,241	0,00	2,3	61	95	4,39	30	9,6	A
2	K2(5)	37	0,617	23	930	15,5	2000	1,80	20,6	1233	0,754	1,15	12,1	78	95	11,60	72	11,6	A
3	K3(3)	23	0,383	37	400	6,7	2000	1,80	12,8	767	0,522	0,00	5,1	76	95	7,54	48	14,3	A
4	K4(1)	10	0,167	50	237	4,0	2000	1,80	5,6	333	0,711	0,85	3,8	95	95	7,58	48	32,8	B

Nachweis der Verkehrsqualität für Fußgänger: Nachmittagsspitzenstunde

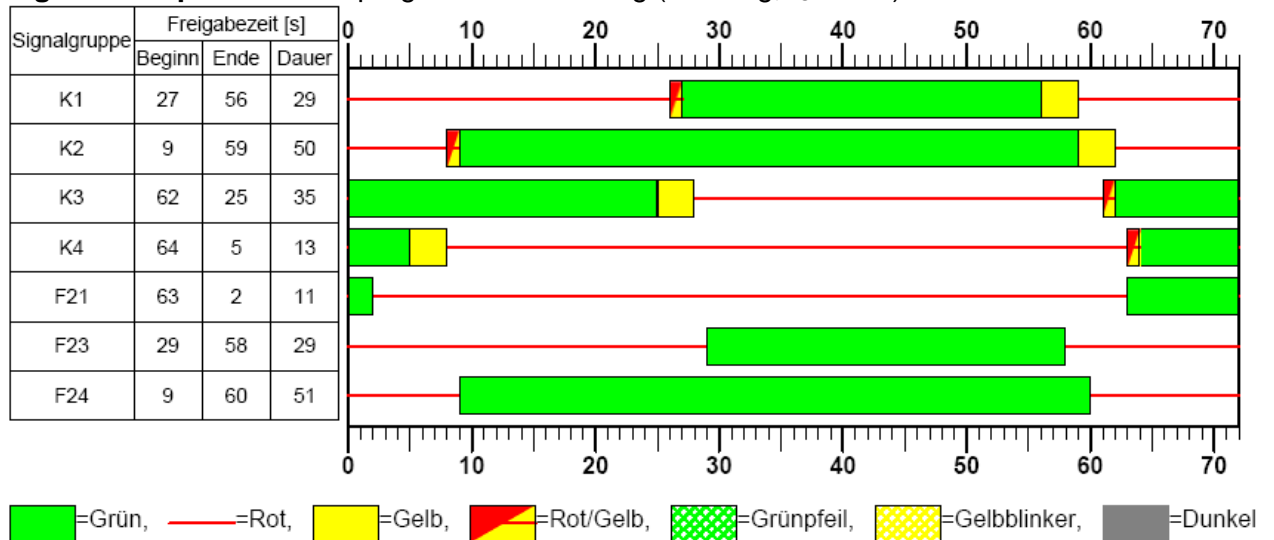
Nr.	Bezeichnung	t_f [s]	w_{max} [s]	P [Fg]	t_{vor} [s]	t_{fuss} [s]	Bemerkung	w [s]	QSV
1	F21	12	48	5	--	8,3		19,2	B
2	F23	29	31	3	--	5,4		8,0	A
3	F24	42	18	3	--	5,4		2,7	A

Anlage 2: Knoten mit LSA

Knotenpunkt: Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse

Knotenpunkttyp: Knotenpunkt mit LSA (Planung)

Signalzeitenplan: Festzeitprogramm Nachmittag (Planung, $t_U = 72s$)



Nachweis der Verkehrsqualität: Nachmittagsspitzenstunde (Analyse 2014)

Nr.	Bez.	t_f [s]	f [-]	t_s [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_s [Fz/h]	t_b [s/Fz]	n_c [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	h [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	I_{Stau} [m]	w [s]	QSV
1	K1(11)	29	0,403	43	225	4,5	2000	1,80	16,1	806	0,279	0,00	3,0	67	95	5,46	36	14,5	A
2	K2(5)	50	0,694	22	872	17,4	2000	1,80	27,8	1389	0,628	0,00	9,4	54	95	9,23	60	6,0	A
3	K3(3)	35	0,486	37	350	7,0	2000	1,80	19,4	972	0,360	0,00	4,4	63	95	6,80	42	11,5	A
4	K4(1)	13	0,181	59	183	3,7	2000	1,80	7,2	361	0,507	0,00	3,3	89	95	5,93	36	26,6	B

Nachweis der Verkehrsqualität: Nachmittagsspitzenstunde (Planfall 2020)

Nr.	Bez.	t_f [s]	f [-]	t_s [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_s [Fz/h]	t_b [s/Fz]	n_c [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	h [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	I_{Stau} [m]	w [s]	QSV
1	K1(11)	29	0,403	43	225	4,5	2000	1,80	16,1	806	0,279	0,00	3,0	67	95	5,46	36	14,5	A
2	K2(5)	50	0,694	22	930	18,6	2000	1,80	27,8	1389	0,670	0,20	10,8	58	95	9,99	60	6,8	A
3	K3(3)	35	0,486	37	400	8,0	2000	1,80	19,4	972	0,411	0,00	5,1	64	95	7,54	48	11,9	A
4	K4(1)	13	0,181	59	237	4,7	2000	1,80	7,2	361	0,656	0,09	4,4	94	95	7,35	48	28,3	B

Nachweis der Verkehrsqualität für Fußgänger: Nachmittagsspitzenstunde

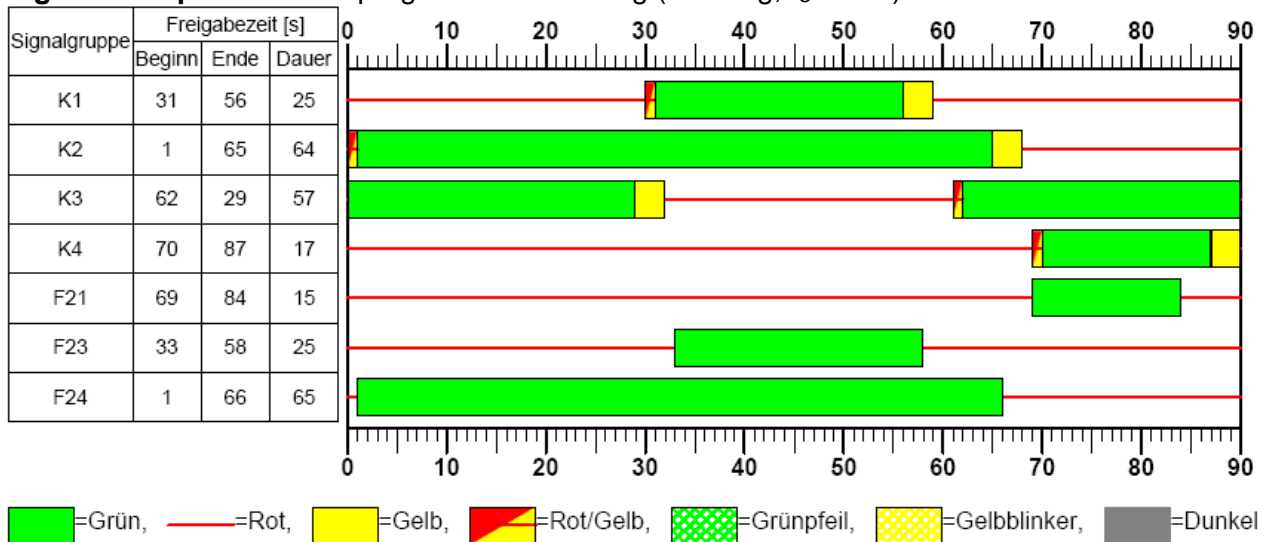
Nr.	Bezeichnung	t_f [s]	w_{max} [s]	P [Fg]	t_{vor} [s]	t_{fuss} [s]	Bemerkung	w [s]	QSV
1	F21	11	61	6	--	9,6		25,8	D
2	F23	29	43	3	--	5,4		12,8	A
3	F24	51	21	3	--	5,4		3,1	A

Anlage 2: Knoten mit LSA

Knotenpunkt: Wilhelmjstraße / Untergasse / Obergasse

Knotenpunkttyp: Knotenpunkt mit LSA (Planung)

Signalzeitenplan: Festzeitprogramm Nachmittag (Planung, $t_U = 90s$)



Nachweis der Verkehrsqualität: Nachmittagsspitzenstunde (Analyse 2014)

Nr.	Bez.	t_F [s]	f [-]	t_S [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_S [Fz/h]	t_B [s/Fz]	n_C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	h [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	I_{Stau} [m]	w [s]	QSV
1	K1(11)	25	0,278	65	225	5,6	2000	1,80	13,9	556	0,405	0,00	4,6	82	95	7,47	48	26,4	B
2	K2(5)	64	0,711	26	872	21,8	2000	1,80	35,6	1422	0,613	0,00	11,2	51	95	10,54	66	6,7	A
3	K3(3)	57	0,633	33	350	8,8	2000	1,80	31,7	1267	0,276	0,00	3,9	44	95	6,24	42	7,3	A
4	K4(1)	17	0,189	73	183	4,6	2000	1,80	9,4	378	0,484	0,00	4,1	89	95	6,97	42	32,6	B

Nachweis der Verkehrsqualität: Nachmittagsspitzenstunde (Planfall 2020)

Nr.	Bez.	t_F [s]	f [-]	t_S [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_S [Fz/h]	t_B [s/Fz]	n_C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	h [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	I_{Stau} [m]	w [s]	QSV
1	K1(11)	25	0,278	65	225	5,6	2000	1,80	13,9	556	0,405	0,00	4,6	82	95	7,47	48	26,4	B
2	K2(5)	64	0,711	26	930	23,3	2000	1,80	35,6	1422	0,654	0,04	12,6	54	95	11,15	72	7,1	A
3	K3(3)	57	0,633	33	400	10,0	2000	1,80	31,7	1267	0,316	0,00	4,6	46	95	6,91	42	7,6	A
4	K4(1)	17	0,189	73	237	5,9	2000	1,80	9,4	378	0,627	0,00	5,5	93	95	8,51	54	33,6	B

Nachweis der Verkehrsqualität für Fußgänger: Nachmittagsspitzenstunde

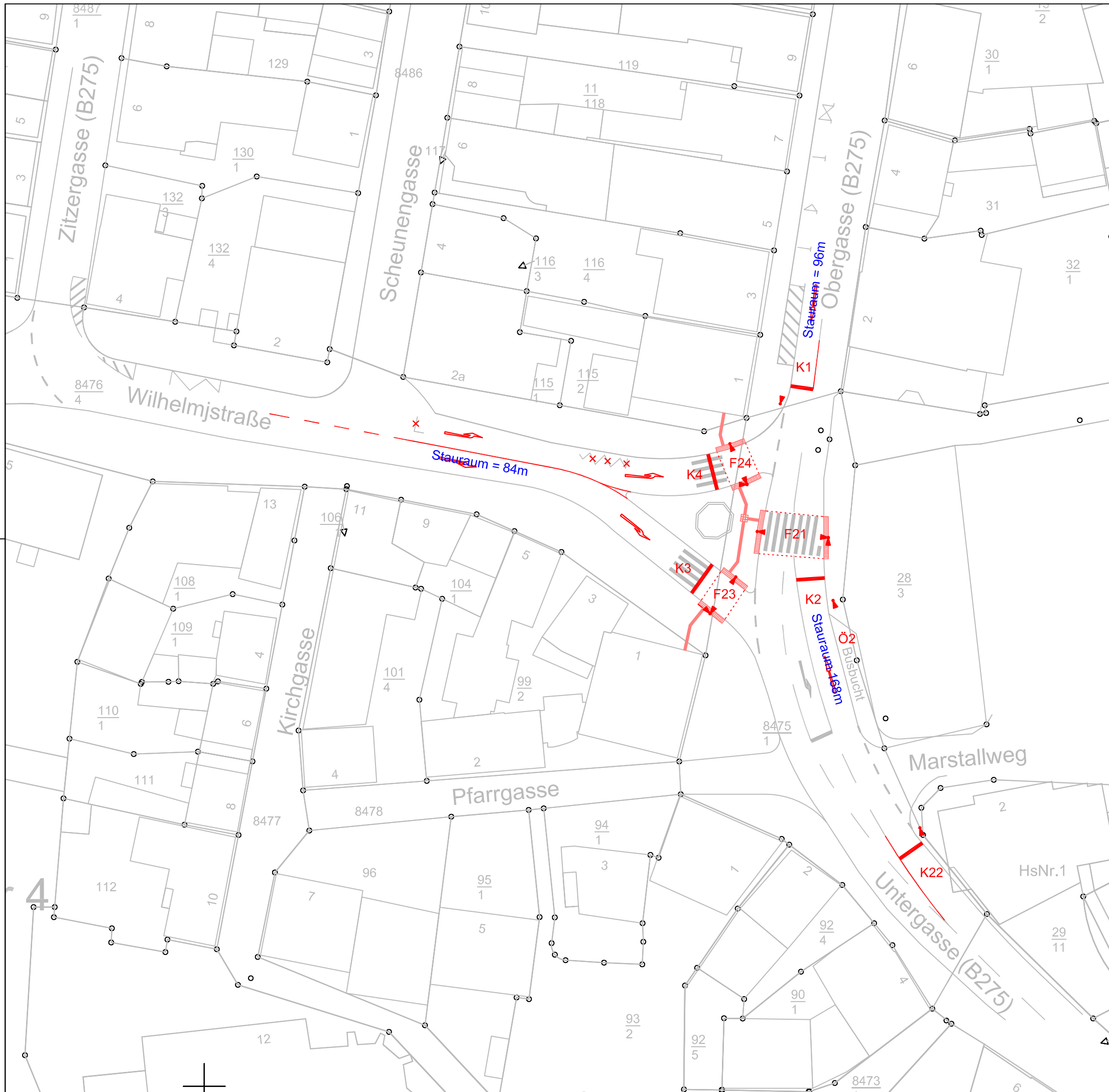
Nr.	Bezeichnung	t_F [s]	w_{max} [s]	P [Fg]	t_{vor} [s]	t_{fuss} [s]	Bemerkung	w [s]	QSV
1	F21	15	75	8	--	11,9		31,3	E
2	F23	25	65	4	--	6,9		23,5	C
3	F24	65	25	4	--	6,9		3,5	A



Anlage 3: Grobkostenschätzung

Kostenposition		Einheitspreis		Menge		Gesamtpreis (netto)
Nr.	Leistung	EP-Ansatz	Einheit	Menge	Einheit	GP [€]
1	Grunderwerb	250,00	€/ m ²	0	m ²	0,00
2	Aufbrucharbeiten					
2.1	Rückbau / Anpassung Gehweg	12,50	€/ m ²	140	m ²	1.750,00
2.3	Rückbau Borde u. Rinnen	12,50	€/ m	50	m	625,00
2.4	Rückbau Markierung und Beschilderung	300,00	pschl.	1	St.	300,00
					Σ	2.675,00
3	Oberflächenwiederherstellung, Randeinfassung, etc.					
3.1	Gehweg anpassen	25,00	€/ m ²	85	m ²	2.125,00
3.2	Kassler Sonderbord setzen	105,00	€/ m	50	m	5.250,00
3.3	Taktile Leitelemente herstellen (Rillenplatten, Noppenplatten)	95,00	€/ m ²	80	m ²	7.600,00
					Σ	14.975,00
4	Markierung, Beschilderung, Ausstattung					
4.1	Fahrbahnmarkierung herstellen	600,00	pschl.	1	St.	600 €
4.2	Verkehrsregelnde Beschilderung herstellen	1.250,00	pschl.	1	St.	1.250 €
4.3	Aufstellen der Lichtsignalanlagenmaste (inkl. Fundamente und Kabelarbeiten)	1.000,00	€/ St.	9	St.	9.000 €
4.4	Signalgeber inkl. Montage	350,00	€/ St.	12	St.	4.200 €
4.5	Tongeber und Taster (inkl. Rückmeldung)	1.100,00	€/ St.	6	St.	6.600 €
4.6	Kabel einziehen inkl. Leerrohre	3.000,00	pschl.	1	St.	3.000 €
4.7	Einpflegen des Signalprogramms (Programmierung und Inbetriebnahme)	3.000,00	pschl.	1	St.	3.000 €
4.8	Anschluss des Steuergerätes (Zähleranschluss, Programmschaltuhr, Sockel und Banderder)	5.000,00	pschl.	1	St.	5.000 €
					Σ	32.650,00
5	Zwischensumme Netto	Summe von (1) bis (4)			Σ	50.300,00
6	Baustelleneinrichtung (BE) u. Verkehrssicherung	5% von (5)			pschl.	2.515,00
7	BAUKOSTEN Netto (gerundet)	Summe von (5) bis (6)			Σ	52.800,00
8	Mehrwertsteuer	19% von (7)				10.032,00
9	BAUKOSTEN Brutto (gerundet)	Summe von (7) bis (8)			Σ	62.800,00
10	Nebenkosten					
10.1	Nebenleistungen	5% von (5)			pschl.	2.515,00
10.2	Planungskosten	10% von (7)			pschl.	5.280,00
10.3	NEBENKOSTEN Netto	Summe von (10.1) bis (10.2)			Σ	7.795,00
10.4	Mehrwertsteuer	19% von (10.3)				1.481,05
10.5	NEBENKOSTEN Brutto	Summe von (10.3) bis (10.4)			Σ	9.276,05

Stand: 08.01.2015



Legende

-  Bestand
-  Abbruch
-  Planung
-  LSA-Mast
-  Ausstattung Barrierefreiheit
-  Baumbepflanzung
-  Rodung Baum



Planverfasser  **Verkehrplanung Köhler und Taubmann GmbH**
 Hanauer Landstraße 145, 60314 Frankfurt am Main
 Tel.: (069) 405 86 98-0 Fax: (069) 405 86 98-66
 E-Mail: frankfurt@vkt-gmbh.de

Projekt-Nr. 111410
 Projekt **Verkehrstechnische Untersuchung
 Knotenpunkt Wilhelmstraße / Untergasse /
 Obergasse in Usingen**

Planinhalt
 Knotenpunkt Wilhelmstraße / Untergasse / Obergasse
 - Planung geringer Eingriff -

Plan-Nr.	1	
Ursprung	...	
Phase	Vorplanungsskizze	
Dateiname	...	
Maßstab	1:500	Format 420 x 297
Abteilung	...	Telefon 069-405 86 98-42
Bearbeitet	FB, RS	Datum 07.01.2015
Geprüft	IH	Gesehen ...



Stadt Usingen
 Wilhelmstraße 1
 61250 Usingen