Verkehrsuntersuchung Anschluss Schneller Weg Ingolstadt

Fortschreibung für das Planfeststellungsverfahren _T

1. Tektur vom 28.05.2014

Verkehrsuntersuchung
Anschluss Schneller Weg
Ingolstadt

Fortschreibung für das Planfeststellungsverfahren _T

1. Tektur vom 28.05.2014

Im Auftrag der Stadt Ingolstadt, Tiefbauamt

Mai 2014

Bearbeiter: Jens Berlin, Dipl.-Ing.
Jana Dempe, Dipl.-Ing.
Stefanie Diesch, Dr.-Ing.
Christoph Hessel, Dr.-Ing.

gevas humberg & partner
Ingenieurgesellschaft
für Verkehrsplanung und
Verkehrstechnik mbH
München - Essen - Karlsruhe - Augsburg
Grillparzerstraße 12a
81675 München

Telefon 089 489085-0
Telefax 089 489085-55
E-Mail muenchen@gevas-ingenieure.de
www.gevas-ingenieure.de

© gevas humberg & partner 2013

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	7
2	Verkehrsbelastung im Bestand	10
3	Verkehrsbelastung im Prognosejahr 2025	11
3.1	Verkehrsbelastung im Prognose-Nullfall 2025 ohne Schneller Weg	13
3.2	Verkehrsbelastung im Planfall 2025 mit Schneller Weg	16
3.3	Knotenstrombelastungen im Planfall 2025 in den Spitzenstunden	19
4	Leistungsfähigkeitsnachweise	23
4.1	Allgemeines	23
4.2	Knotenpunkte innerhalb der Planfeststellungsgrenzen	25
4.2.1	Knotenpunkt Schneller Weg/Oskar-von-Miller-Straße	25
4.2.2	Knotenpunkt Schneller Weg/Beilngrieser Straße/Roderstraße	27
4.2.3	Knotenpunkt Schneller Weg/Siemensstraße/Nürnberger Straße	30
4.2.4	Knotenpunkt Schneller Weg/Theodor-Heuss-Straße/Nürnberger Straße	33
4.2.5	Dimensionierung der Fahrstreifenlängen	39
4.3	Knotenpunkte außerhalb der Planfeststellungsgrenzen	40
4.3.1	Knotenpunkt Ostumgehung Etting/Schneller Weg	40
4.3.2	Knotenpunkt Theodor-Heuss-Straße/Lena-Christ-Straße/Mitterweg	47
4.3.3	Knotenpunkt Nürnberger Straße/Schillerstraße	50
4.3.4	Knotenpunkt Schillerstraße/Mitterweg	52
4.3.5	Knotenpunkt Goethestraße/Schillerstraße	54
4.4	Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsnachweise	56
5	Maßnahmen zur Abwicklung des durch Sperrung des Linksabbiegers Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße verlagerten Verkehrs	57
6	Verkehrsflusssimulation des Bereichs Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Siemensstraße	60
6.1	Allgemeines	60
6.1.1	Softwarewerkzeug VISSIM	60

6.1.2	Abbildung der Verkehrsnetze im MIV und ÖV	61
6.1.3	Modellierung der Verkehrsnachfrage	61
6.1.4	Integration und Optimierung der Lichtsignalsteuerungen	62
6.2	Eingangsgrößen für das Verkehrsflussmodell	62
6.3	Beurteilung des Verkehrsablaufs	63
6.4	Fahrstreifenreduktion Theodor-Heuss-Straße (West)	64
7	Querschnittsbelastungen und Schwerverkehrsanteile Tag und Nacht	67
8	Zusammenfassung der Ergebnisse	68
9	Quellenverzeichnis	71
10	ANHANG	72

Abbildungen

Abbildung 1	Lageplan Schneller Weg (Obermeyer Planen + Beraten, Stand Februar 2013)	9
Abbildung 2	Verkehrsbelastungen im Tagesverkehr im Bestand [Kfz/24h]	10
Abbildung 3	Bezirkseinteilung Verkehrsmodell Ingolstadt Bereich Audi	12
Abbildung 4	Ausbaumaßnahmen Prognose-Nullfall 2025	14
Abbildung 5	Verkehrsbelastung im Tagesverkehr im Prognose-Nullfall 2025 [Kfz/24h]	15
Abbildung 6	Verkehrsbelastung im Tagesverkehr im Planfall 2025 [Kfz/24h]	16
Abbildung 7	Differenz der Verkehrsbelastung im Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall 2025 (rot = Zunahme, grün = Abnahme) [Kfz/24h]	17
Abbildung 8	Knotenstrombelastungen Schneller Weg Nord - Morgenspitzenstunde Planfall 2025	19
Abbildung 9	Knotenstrombelastungen Schneller Weg Süd - Morgenspitzenstunde Planfall 2025	20
Abbildung 10	Knotenstrombelastungen Schneller Weg Nord - Nachmittagsspitzenstunde Planfall 2025	21

Abbildung 11	Knotenstrombelastungen Schneller Weg Süd - Nachmittags-/Abendspitzenstunde Planfall 2025	22
Abbildung 12	Lageplan Knotenpunkt Schneller Weg/Oskar-von-Miller-Straße (Obermeyer Planen + Beraten, Stand Februar 2013)	25
Abbildung 13	Leistungsfähigkeit Schneller Weg/Oskar-von-Miller-Straße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=90 Sekunden)	26
Abbildung 14	Lageplan Knotenpunkt Schneller Weg/Beilngrieser Straße/Roderstraße (Obermeyer Planen + Beraten, Stand Februar 2013)	27
Abbildung 15	Leistungsfähigkeit Schneller Weg/Roderstraße/Beilngrieser Straße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=90 Sekunden)	28
Abbildung 16	Leistungsfähigkeit Schneller Weg/Roderstraße/Beilngrieser Straße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=120 Sekunden)	29
Abbildung 17	Lageplan Knotenpunkt Schneller Weg/Siemensstraße/Nürnberger Straße (Obermeyer Planen + Beraten, Stand April 2014)	30
Abbildung 18	Leistungsfähigkeit Schneller Weg/Siemensstraße/Nürnberger Straße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=90 Sekunden)	31
Abbildung 19	Leistungsfähigkeit Schneller Weg/Siemensstraße/Nürnberger Straße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=120 Sekunden)	31
Abbildung 20	Ausbauvariante 1 für den Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße	33
Abbildung 21	Ausbauvariante 2 für den Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße	34
Abbildung 22	Ausbauvariante 3 für den Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße	35
Abbildung 23	Ausbauplanung Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße (Obermeyer Planen + Beraten, Stand Februar 2013)	36
Abbildung 24	Leistungsfähigkeit Schneller Weg/Theodor-Heuss-Str./Nürnberger Straße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=90 Sekunden)	37
Abbildung 25	Leistungsfähigkeit Schneller Weg/Theodor-Heuss-Str./Nürnberger Straße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=120 Sekunden)	38
Abbildung 26	Dimensionierung der Knotenpunkte - Anzahl und Länge der Fahrstreifen	39

Abbildung 27	Lageplan Knotenpunkt Ostumgehung Etting/Schneller Weg [7]	40
Abbildung 28	Leistungsfähigkeit Ostumgehung Etting/Schneller Weg (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=120 Sekunden)	41
Abbildung 29	Empfehlungen für den Ausbau des Knotenpunktes OUE/ Schneller Weg	42
Abbildung 30	Leistungsfähigkeit Ostumgehung Etting/Schneller Weg (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=120 Sekunden, Verlängerung Rechtsabbiegespur FV C)	42
Abbildung 31	Ausbauplanung für den Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße – vorgezogener Ausbau 2013	43
Abbildung 32	Leistungsfähigkeit Ostumgehung Etting/Schneller Weg – vorläufiger Ausbau 2013 (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=120 Sekunden)	45
Abbildung 33	Signallageplan Theodor-Heuss-Straße/Lena-Christ-Straße/Mitterweg	47
Abbildung 34	Leistungsfähigkeit Theodor-Heuss-Straße/Lena-Christ-Straße/Mitterweg (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=90 Sekunden)	48
Abbildung 35	Leistungsfähigkeit Theodor-Heuss-Straße/ Lena-Christ-Straße/ Mitterweg (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=120 Sekunden)	49
Abbildung 36	Luftbildausschnitt Knotenpunkt Nürnberger Straße / Schillerstraße (Quelle: Stadt Ingolstadt)	50
Abbildung 37	Leistungsfähigkeit Nürnberger Straße/Schillerstraße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=90 Sekunden)	51
Abbildung 38	Luftbildausschnitt Knotenpunkt Nürnberger Straße / Mitterweg (Quelle: Stadt Ingolstadt)	52
Abbildung 39	Leistungsfähigkeit Schillerstraße/Mitterweg unsignalisiert (Planfall 2025 mit Schneller Weg)	53
Abbildung 40	Leistungsfähigkeitsberechnung Schillerstraße/Mitterweg teilsignalisiert (Planfall 2025 mit Schneller Weg)	53
Abbildung 41	Luftbildausschnitt Knotenpunkt Goethestraße / Schillerstraße (Quelle: Stadt Ingolstadt)	54
Abbildung 42	Leistungsfähigkeit Goethestraße/Schillerstraße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=90 Sekunden)	55
Abbildung 43	Alternativrouten für gesperrten Linksabbieger Theodor-Heuss-Straße/Nürnberger Straße	58

Abbildung 44 Einrichtung von Einbahnstraßen zur Vermeidung von Schleichverkehr 59
Abbildung 45 Übersicht der 3 Varianten zur Fahrstreifenreduktion 65

Tabellen

Tabelle 1 Verkehrsprognose 2025 Audi AG 11
Tabelle 2 Übersicht Leistungsfähigkeit für den Planfall 2025 mit Schneller Weg 56
Tabelle 3 Querschnittsbelastungen und Schwerverkehrsanteile Tag und Nacht 67

1 Aufgabenstellung

Aufbauend auf einer Ausbaustudie des Büros Obermeyer Planen + Beraten wurden von gevas humberg & partner die verkehrlichen Auswirkungen des Ausbaus des Schneller Weges mit einer Brücke für den Geradeausstrom der Theodor-Heuss-Straße an der maßgeblichen Kreuzung Schneller Weg/Theodor-Heuss-Straße/Nürnberger Straße untersucht [1]. In einer zweiten Untersuchung [2] wurden verschiedene höhengleiche Ausbauvarianten dieses Knotenpunktes sowie eine Tunnelvariante untersucht. Der Auftraggeber hat sich aus Kostengründen gegen einen höhenfreien Ausbau des Knotenpunktes entschieden.

Die vorliegende Fortschreibung des Verkehrsgutachtens zum Ausbau des Schneller Weges in Ingolstadt wurde notwendig, da sich für das Prognosejahr 2025 maßgebliche Randbedingungen gegenüber den bisherigen Verkehrsuntersuchungen zum Ausbau des Schneller Weges ([1] und [2]) geändert haben. Dies sind im Einzelnen:

- Annahme einer stärkeren Zunahme der Verkehre von und zur Audi AG aufgrund neuerer Planungen der Audi AG zum Ausbau der Parkplatzkapazitäten,
- Annahme eines vierspurigen Ausbaus der Ostumfahrung Etting, IN20 und Ettinger Straße zwischen der EI18 (künftiger Anschluss Nordumgehung Gaimersheim) und Dr.-Ludwig-Kraus-Straße,
- Entscheidung für einen höhengleichen Ausbau des Knotenpunkts Theodor-Heuss-Straße/ Schneller Weg/Nürnberger Straße mit signalisiertem Rechtsabbieger Theodor-Heuss-Str./Nürnberger Straße,
- Einrichtung von Bushaltestellen am Schneller Weg in Höhe des Marktkaufes.

In der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wird das Verkehrsmodell der Stadt Ingolstadt für das Prognosejahr 2025 aufgrund der geänderten Randbedingungen fortgeschrieben. Aus dem Verkehrsmodell werden für den Planfall 2025 die Knotenströme in den beiden maßgeblichen Spitzenstunden abgeleitet sowie Leistungsfähigkeitsberechnungen für folgende Knotenpunkte innerhalb der Planfeststellungsgrenzen durchgeführt:

- Schneller Weg / Oskar-von-Miller-Straße (LSA)
- Schneller Weg / Roderstraße / Beilngrieser Straße (LSA)
- Schneller Weg / Siemensstraße / Nürnberger Straße (LSA)
- Schneller Weg / Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße (LSA)

Analog werden ebenfalls folgende Knotenpunkte außerhalb der Planfeststellungsgrenzen hinsichtlich der möglichen Auswirkungen durch die geplante Maßnahme beurteilt:

- Schneller Weg / Ostumfahrung Etting (LSA)
- Theodor-Heuss-Straße / Lena-Christ-Straße / Mitterweg (LSA)
- Nürnberger Straße / Schillerstraße (Vorfahrtknoten)
- Schillerstraße / Mitterweg (Vorfahrtknoten)
- Schillerstraße / Goethestraße (LSA).

Darüber hinaus wird untersucht, wie sich die geplante Sperrung des Linksabbiegers von der Theodor-Heuss-Straße in die Nürnberger Straße auswirkt und welche Maßnahmen zu einer verträglichen und leistungsfähigen Ableitung durchgeführt werden könnten.

Zusätzlich wird für den Bereich des kritischen Knotenpunktes Theodor-Heuss-Straße/Schneller Weg/Nürnberger Straße eine Verkehrsfluss-Simulation für die maßgebliche Morgenspitzenstunde erstellt. Diese umfasst die vier Knotenpunkte Theodor-Heuss-Straße/Schneller Weg/Nürnberger Straße, Schneller Weg/Siemensstraße, Theodor-Heuss-Straße/Siemensstraße sowie Theodor-Heuss-Straße/Lena-Christ-Straße/Mitterweg und wird in drei Varianten für die Verflechtung der Theodor-Heuss-Straße in Ost-West-Richtung von 3 auf 2 Fahrspuren zwischen Schneller Weg und Siemens-straße durchgeführt.

In Abbildung 1 ist der geplante Ausbau des Schneller Weges dargestellt.

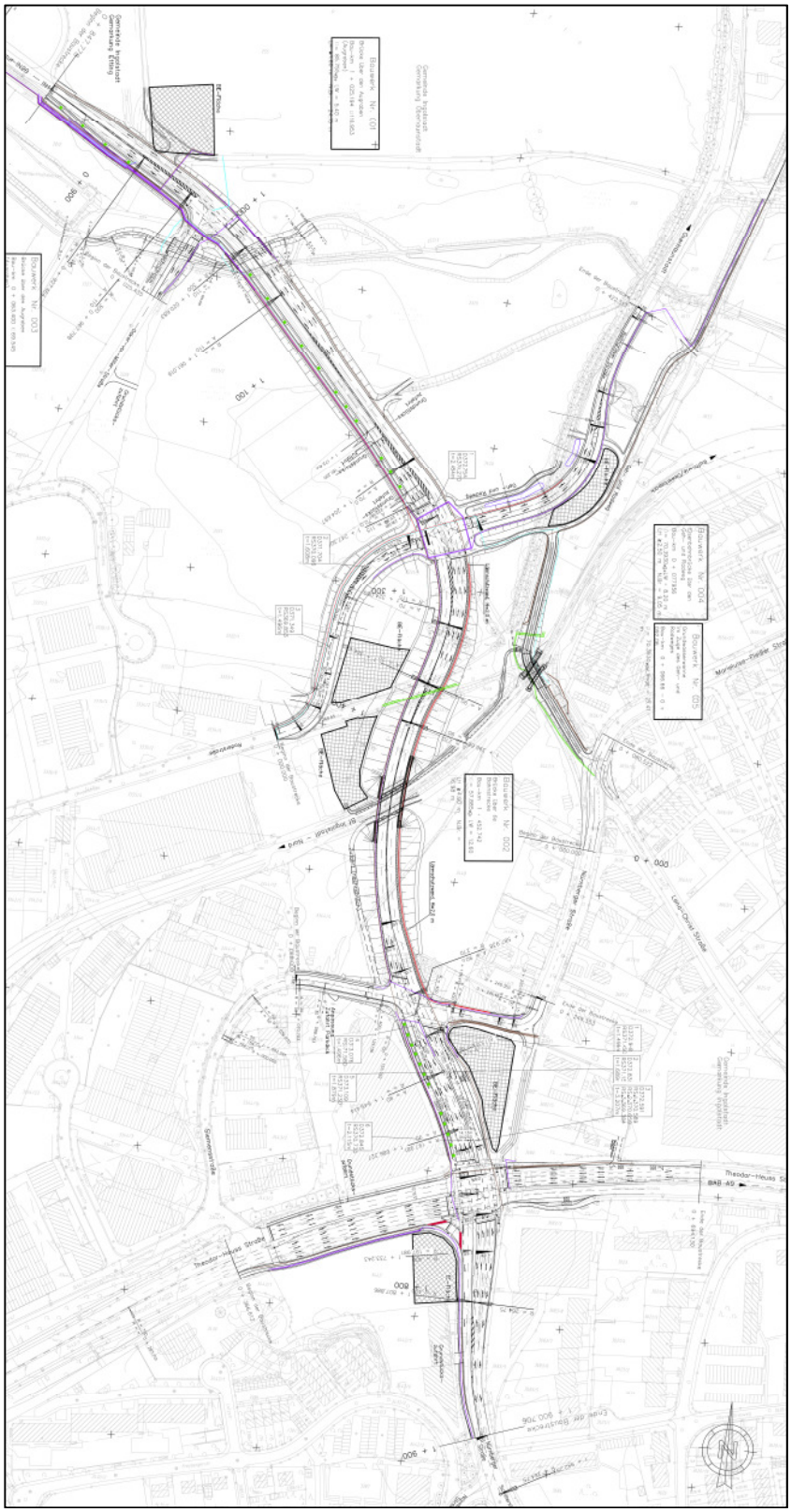


Abbildung 1 Lageplan Schneller Weg (Obermeyer Planen + Beraten, Stand Februar 2013)

2 Verkehrsbelastung im Bestand

Die Darstellung der Verkehrsbelastungen im Bestand erfolgt auf der Grundlage des aktuellen Ingolstädter Verkehrsmodells. Dieses wurde mit Hilfe von Verkehrszählungen sowie Strukturdaten aus dem Jahr 2007 aufgebaut. Für die vorliegende Untersuchung wurde es im Bereich des Schneller Weges anhand von Verkehrszählungen nördlich der Audi AG [3],an den Knotenpunkten Nürnberger Straße/Schillerstraße (2010), Schillerstraße/Mitterweg/Wielandstraße (2011), Theodor-Heuss-Straße/Lena-Christ-Straße/Mitterweg (2012) sowie Siemensstraße/ Nürnberger Straße (2012 und 2013) aktualisiert. Abbildung 2 zeigt die Verkehrsbelastungen im Tagesverkehr für den Bestand.

Abbildung 2 Verkehrsbelastungen im Tagesverkehr im Bestand [Kfz/24h]

3 Verkehrsbelastung im Prognosejahr 2025

Grundlage für die Beurteilung der Verkehrsentwicklung im betrachteten Untersuchungsgebiet bis zum Prognosejahr 2025 bildet das aktuelle Verkehrsmodell der Stadt Ingolstadt, welches aufgrund von geänderten Randbedingungen für die Verkehrsprognose fortgeschrieben wurde. Dies sind die Annahme einer stärkeren Zunahme der Verkehre von und zur Audi AG aufgrund neuerer Planungen der Audi AG zum Ausbau der Stellplatzkapazitäten (Zunahme von ca. 15.000 Stellplätzen im Jahr 2010 auf ca. 24.000 Stellplätze im Prognosejahr 2025) sowie die Annahme eines vierspurigen Ausbaus der Ostumgehung Etting, IN 20 und Ettinger Straße zwischen der EI18 (künftiger Anschluss Nordumgehung Gaimersheim) und der Dr.-Ludwig-Kraus-Straße. Zudem wurde im südöstlichen Werksbereich der Audi AG die in [5] dargestellte Erschließung der neuen Parkierungsanlagen modelliert.

Im Einzelnen werden für das Prognosejahr 2025 die in Tabelle 1 dargestellten Verkehrsmengen für die Audi-Bezirke angenommen. Die angegebenen Stellplatzmengen für die Bezirke 7101, 3301, 2501 und 2502 basieren auf einer Prognose der Audi AG für Dezember 2014 [4]. Die zusätzlichen Stellplätze in den Bezirken 2503 und 2504 basieren auf Angaben des Ingenieurbüros Vössing [5]. Die Bezirkseinteilung des Verkehrsmodells Ingolstadt im Bereich der Audi AG ist in Tabelle 1 dargestellt.

VISUM-Bezirk [3]	Bezeichnung Audi	Anzahl Stellplätze 2025 [1]	Anteil Schicht-arbeiter [1]	Stellplatz-umschlag [2]	zusätzliches Verkehrs-aufkommen QV=ZV [Kfz/24h]	Verkehrs-aufkommen 2025 QV=ZV [Kfz/24h]	Verkehrs-aufkommen 2007 QV=ZV [Kfz/24h]
7101	TE	6.546	10%	1,33	3.200	8.700	5.500
3301	Nord	4.260	60%	1,98		8.400	
	Ost	2.250	30%	1,59		3.600	
	Summe 3301	6.510			5.800	12.000	6.200
2501	Süd	4.790	75%	2,18	400	10.400	10.000
2502	Südost	5.780	50%	1,85	5.200	10.700	5.500
Summe		**23.626**			**14.600**	**41.800**	**27.200**

VISUM-Bezirk [3]	Bezeichnung Audi	zusätzliche Stellplätze 2025 - 2010 [1]	Anteil Schicht-arbeiter	Stellplatz-umschlag [2]	zusätzliches Verkehrs-aufkommen QV=ZV [Kfz/24h]	Verkehrs-aufkommen 2007 QV=ZV [Kfz/24h]	Verkehrs-aufkommen 2025 QV=ZV [Kfz/24h]
2503	PH E.-Kluge-Str.	460	50%	1,85	900		
	Brunnquell	500	0%	1,20	600	1.800	
	Summe 2503	960			1.500	1.800	3.300
2504	PH Kundencenter	800	0%	3,00	2.400	3.200	5.600
Summe		**1.760**			**3.900**	**5.000**	**8.900**

[1] Angaben Audi AG Februar 2012

[2] Annahmen: Stellplatzumschlag Beschäftigte Gleitzeit 1,2, Schichtarbeiter 2,5, PH Kundencenter 3,0

[3] Dargestellt sind die Zielbezirke der Mitarbeiter; die Parkplätze können in den Nachbarbezirken gelegen sein

Tabelle 1 Verkehrsprognose 2025 Audi AG

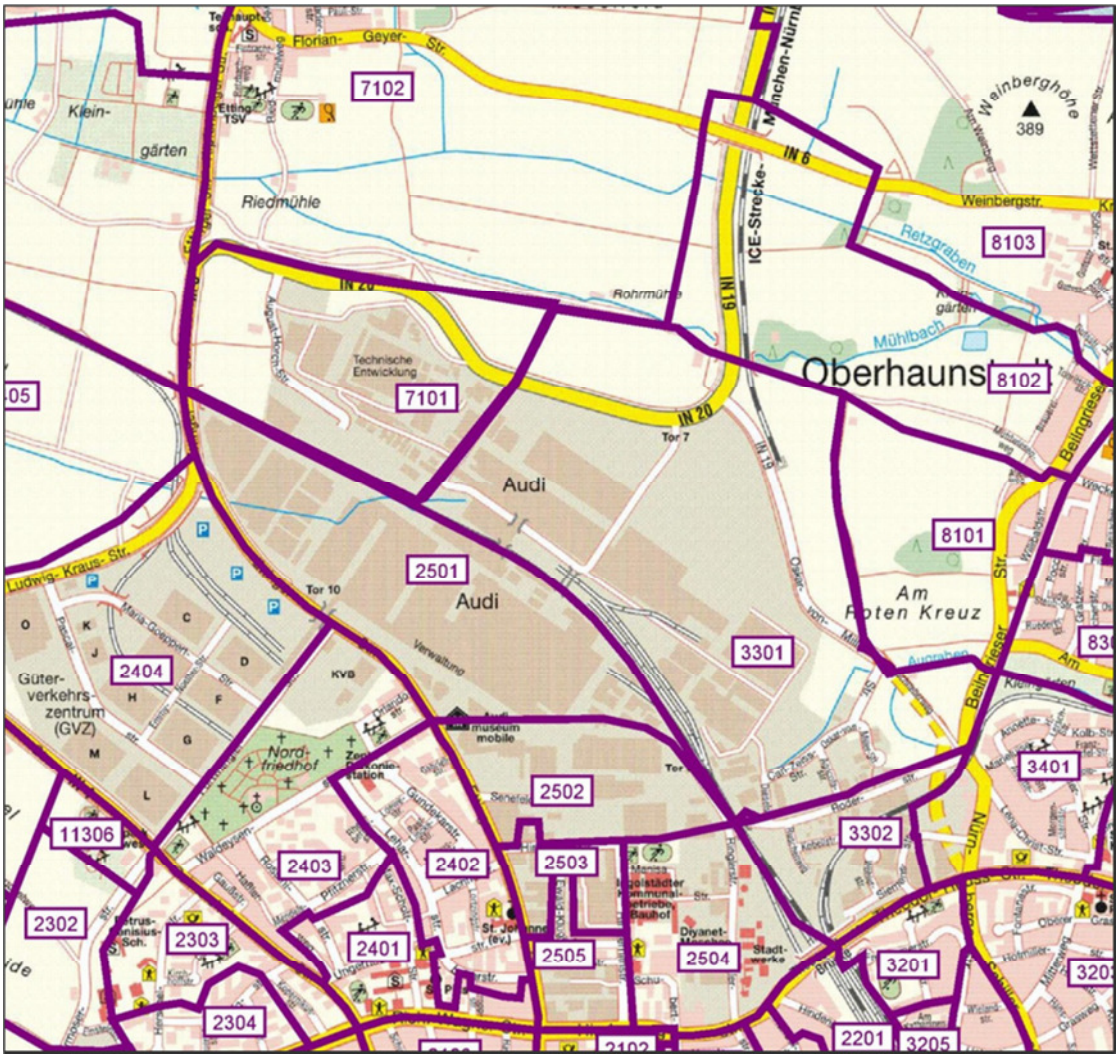


Abbildung 3 Bezirkseinteilung Verkehrsmodell Ingolstadt Bereich Audi

3.1 Verkehrsbelastung im Prognose-Nullfall 2025 ohne Schneller Weg

Zunächst wird der Prognose-Nullfall für das Jahr 2025 dargestellt, der nicht den Ausbau des Schneller Weges enthält, jedoch die zu erwartenden Verkehrsentwicklungen bis zum Jahr 2025 sowie folgende Ausbaumaßnahmen im Straßennetz (Abbildung 4):

- vierspuriger Ausbaus der Ostumgehung Etting, IN 20 und Ettinger Straße zwischen der EI18 (künftiger Anschluss Nordumgehung Gaimersheim) und der Dr.-Ludwig-Kraus-Straße,
- verlegte Gaimersheimer Straße,
- Östliche Anbindung Westpark mit Überquerung der Richard-Wagner-Straße,
- Nordumgehung Gaimersheim bis Ostumfahrung Etting,
- Ausbau der Einmündung Ostumfahrung Etting / St 2335,
- Ausbau des Knotenpunktes St 2335 / St 2229 („Weberkreuzung“),
- Südumgehung Gaimersheim,
- Verbindung Manchinger Straße – Eriagstraße (Bypass Bayernoil),
- Umfahrung Lenting – Kösching,
- Nordtangente Kösching.

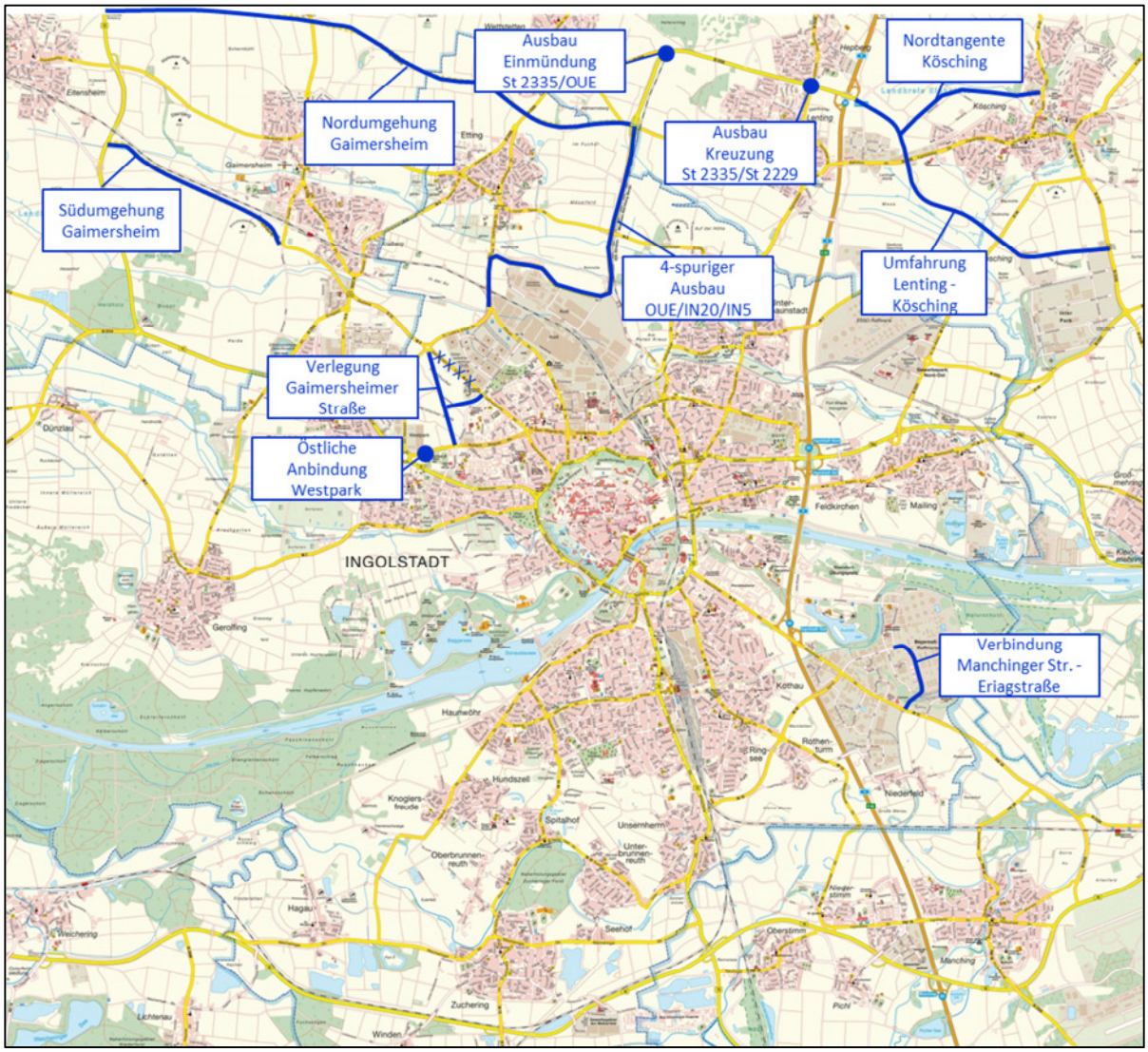


Abbildung 4 Ausbaumaßnahmen Prognose-Nullfall 2025

Abbildung 5 zeigt die Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall für das Prognosejahr 2025. Es wird deutlich, dass sich die gegenwärtig bereits sehr hohen Verkehrsbelastungen im betrachteten Untersuchungsgebiet bis zum Jahr 2025 aufgrund der prognostizierten Entwicklungen deutlich erhöhen werden. Im Prognose-Nullfall ohne den Ausbau des Schneller Weges ist dies durchgehend auf allen Straßen des betrachteten Gebietes der Fall.

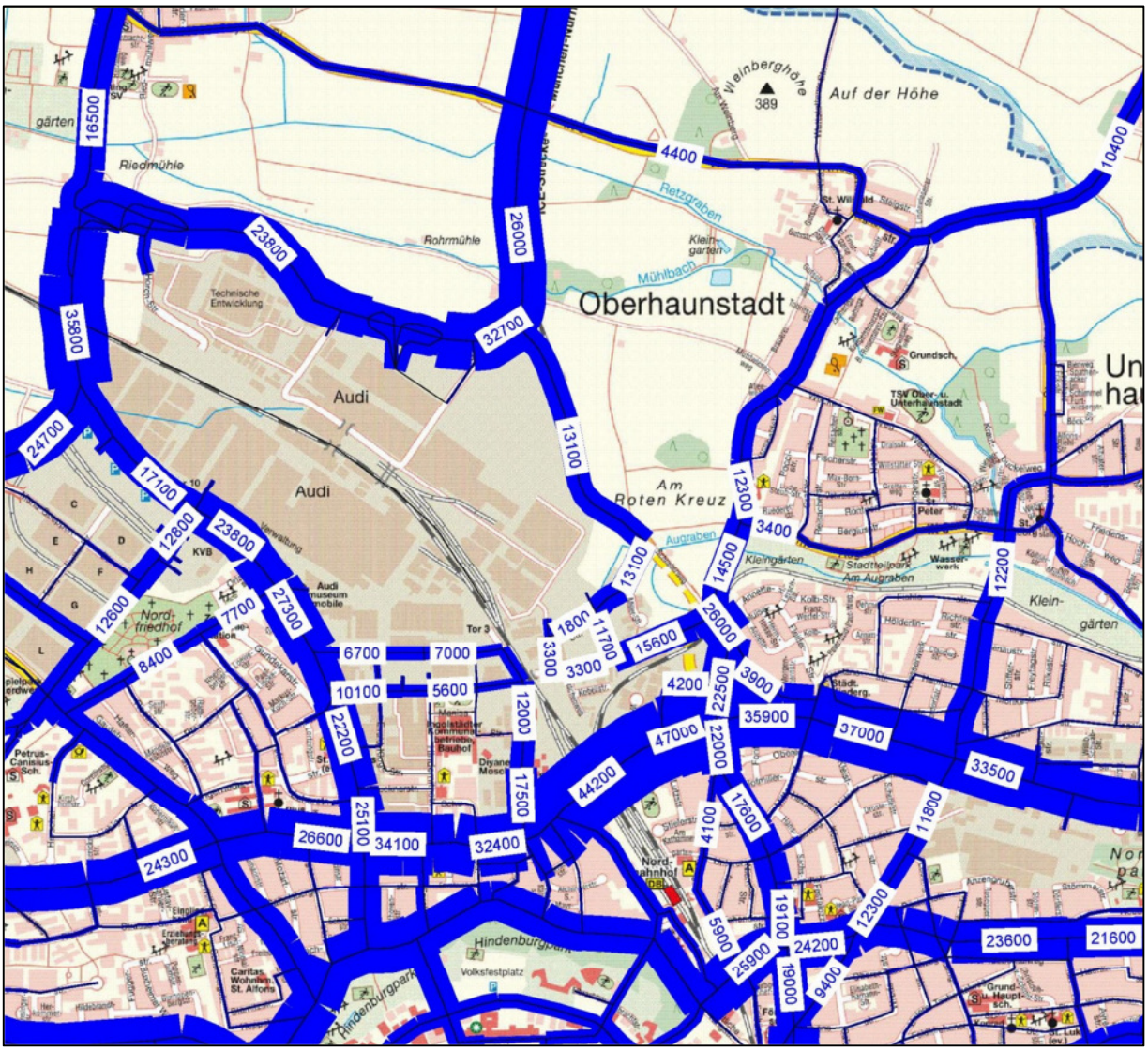


Abbildung 5 Verkehrsbelastung im Tagesverkehr im Prognose-Nullfall 2025 [Kfz/24h]

3.2 Verkehrsbelastung im Planfall 2025 mit Schneller Weg

Für den Planfall 2025 wurde der Schneller Weg im Verkehrsmodell analog der in Abbildung 1 dargestellten Planung modelliert. Abbildung 6 zeigt die sich ergebenden Verkehrsbelastungen im Tagesverkehr für den Planfall mit Schneller Weg für das Prognosejahr 2025.

Der Schneller Weg selbst wird demnach im nördlichen Abschnitt zwischen Ostumfahrung Etting und Beilngrieser Straße/Roderstraße von etwa 20.000 Kfz/24h befahren werden. Der südliche Abschnitt zwischen Beilngrieser Straße/Roderstraße und Theodor-Heuss-Straße wird mit etwa 30.000 Kfz/24h deutlich höher belastet sein.

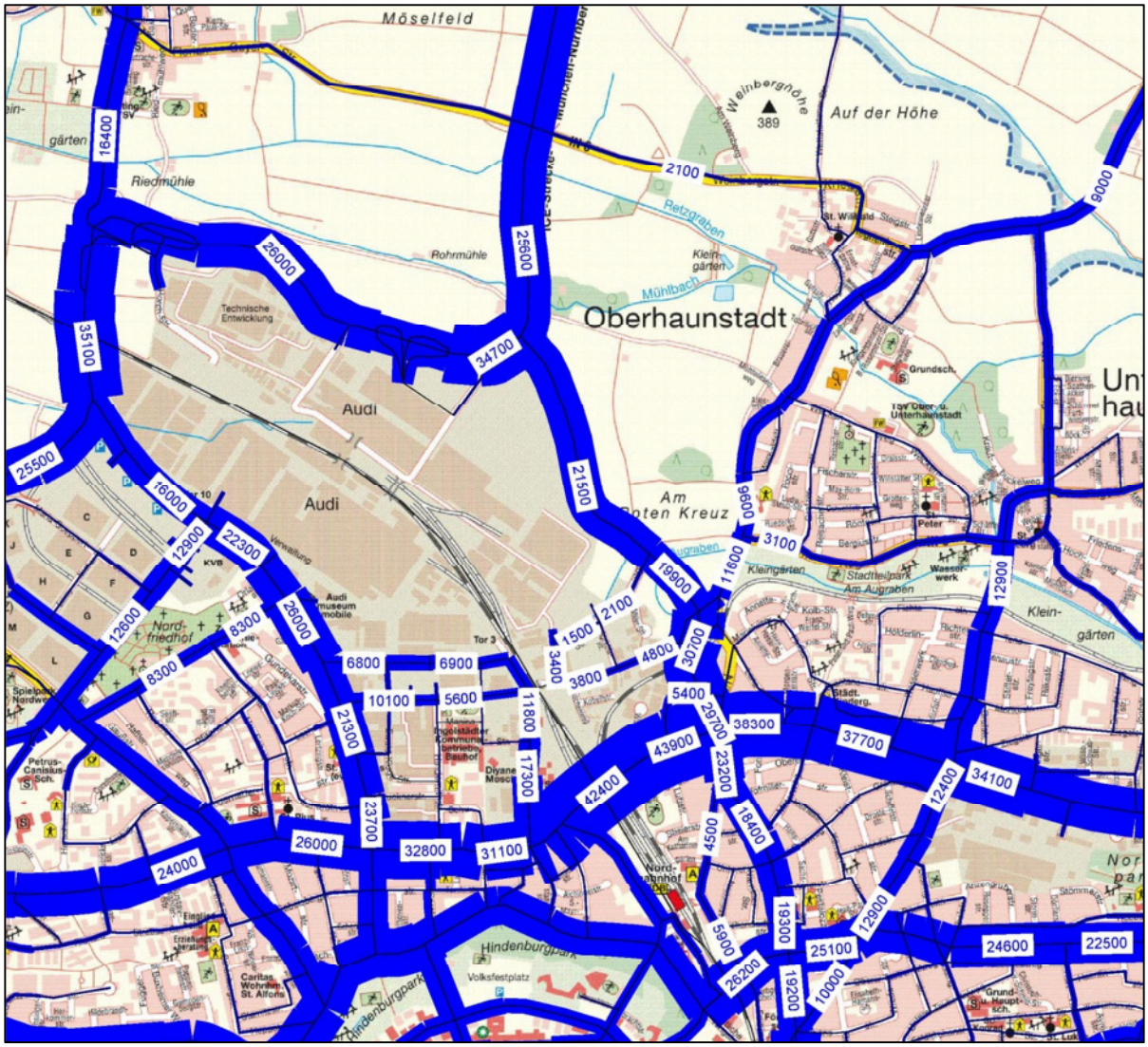


Abbildung 6 Verkehrsbelastung im Tagesverkehr im Planfall 2025 [Kfz/24h]

Um die verkehrlichen Wirkungen durch den Bau des Schneller Weges zu verdeutlichen, ist in Abbildung 7 die Differenz der Verkehrsbelastungen im Planfall mit Schneller Weg und im Prognose-Nullfall ohne Schneller Weg dargestellt.

Abbildung 7 Differenz der Verkehrsbelastung im Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall 2025 (rot = Zunahme, grün = Abnahme) [Kfz/24h]

Durch den Ausbau des Schneller Weges kommt es zu einer deutlichen Verkehrsentlastung für die Ortsdurchfahrt von Oberhaunstadt (Beilngrieser Straße) um bis zu - 2.900 Kfz/24h bzw. - 20% im Vergleich zum Prognose-Nullfall. Entlastet werden weiterhin die IN 6 zwischen Oberhaunstadt und Etting um - 2.300 Kfz/24h bzw. - 52% sowie die westlich und südlich der Audi AG liegenden Stadtgebiete (Ettinger Straße um bis zu - 1.500 Kfz/24h bzw. - 6%, Richard-Wagner-Straße um bis zu - 1.400 Kfz/24h bzw. - 4%, Hindenburgstraße um bis zu - 1.400 Kfz/24h bzw. - 4%, Theodor-Heuss-

Brücke um - 1.800 Kfz/24h bzw. - 4%, Theodor-Heuss-Straße westlich Schneller Weg um - 3.000 Kfz/24h bzw. - 7%).

Für das südöstlich des Schneller Weges liegende Stadtgebiet bewirkt der Ausbau des Schneller Weges hingegen eine leichte Zunahme im Vergleich zum Prognose-Nullfall (Theodor-Heuss-Straße östlich Schneller Weg um + 2.400 Kfz/24h bzw. + 7%, Nürnberger Straße südlich Theodor-Heuss-Straße um + 1.200 Kfz/24h bzw. + 5%, Schillerstraße um bis zu + 800 Kfz/24h bzw. + 5%, Römerstraße um bis zu + 700 Kfz/24h bzw. + 2%, Goethestraße um + 900 Kfz/24h bzw. + 4%, Unterhaunstädter Weg um + 700 Kfz/24h bzw. + 6%, Friedrich-Ebert-Straße um bis zu + 700 Kfz/24h bzw. + 6%). Diese Zunahmen resultieren aus der durch den Ausbau des Schneller Weges besseren Erreichbarkeit des nördlichen Werksgeländes der Audi AG von Süden und Osten.

Die verkehrlichen Wirkungen der Abhängung der Marieluise-Fleißer-Straße im Rahmen der 1. Tektur sind im Rahmen der Prognosegenauigkeit äußerst gering, so dass die ausgewiesenen Prognosewerte für den geänderten Fall beibehalten werden können.

3.3 Knotenstrombelastungen im Planfall 2025 in den Spitzenstunden

Die Knotenstrombelastungen in der Morgen- und Nachmittags- bzw. Abendspitzenstunde im Planfall 2025 sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Diese bilden die Grundlage für die Leistungsfähigkeitsnachweise im nachfolgenden Kapitel 4.

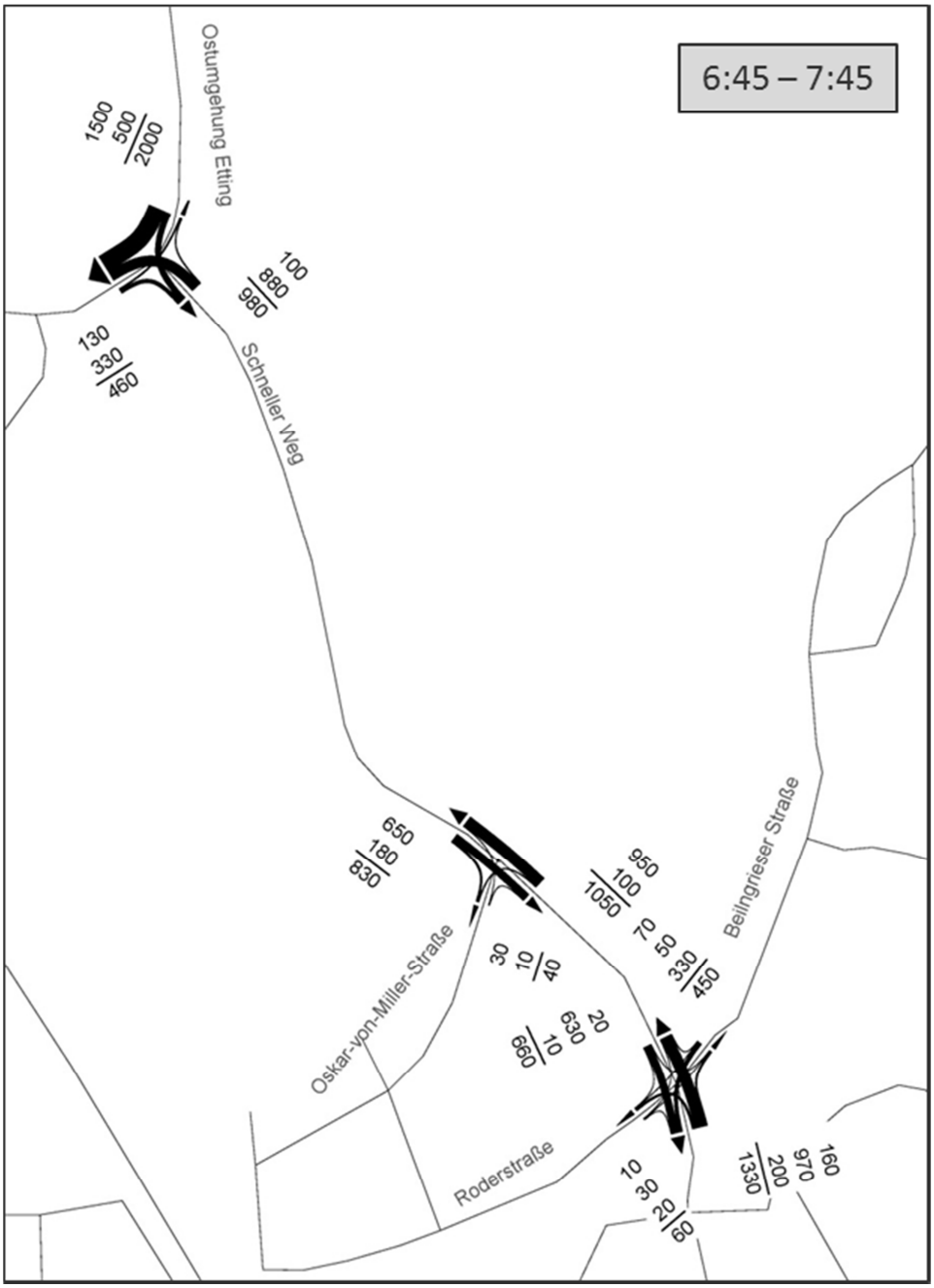


Abbildung 8 Knotenstrombelastungen Schneller Weg Nord - Morgenspitzenstunde Planfall 2025

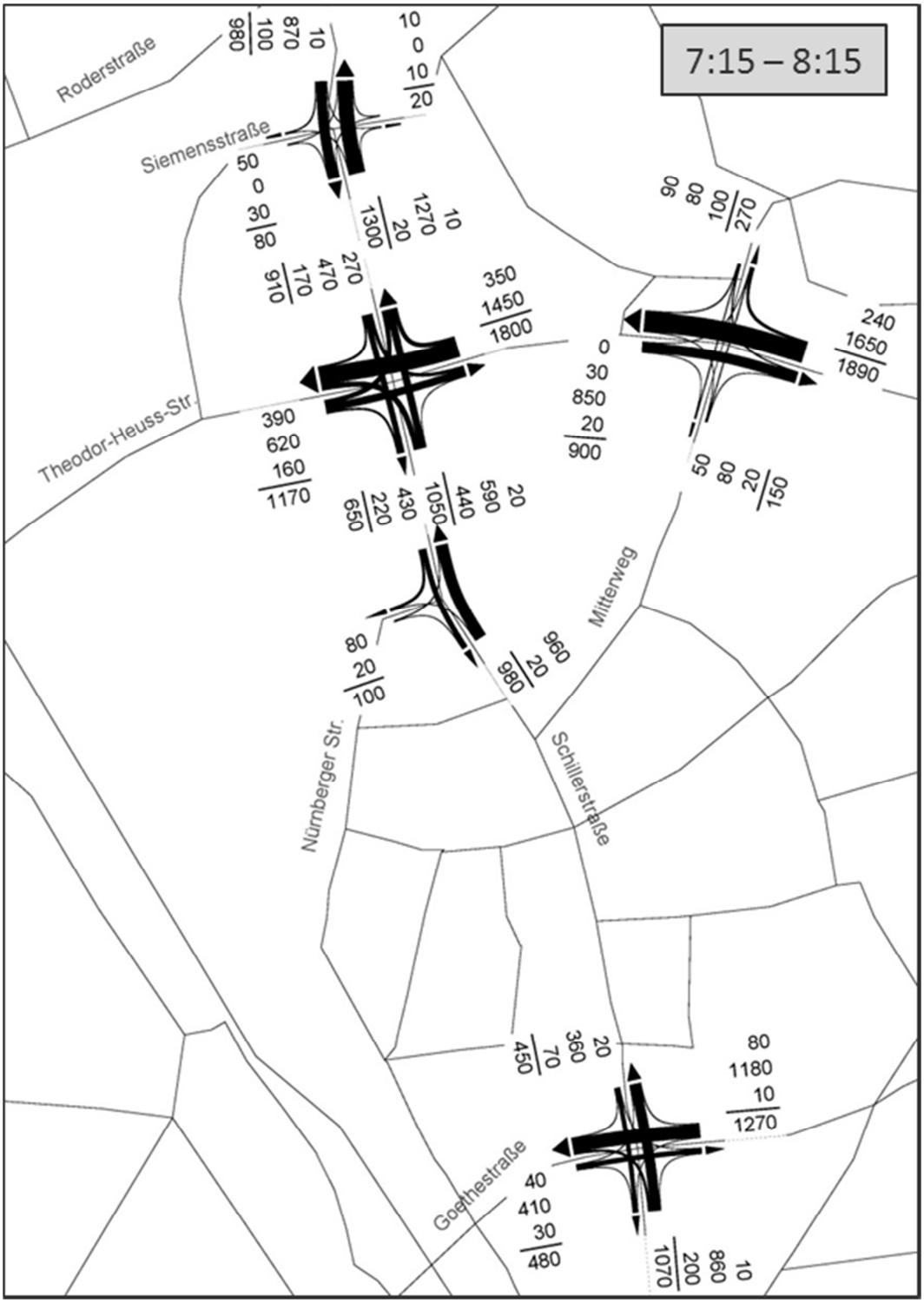


Abbildung 9 Knotenstrombelastungen Schneller Weg Süd - Morgenspitzenstunde Planfall 2025

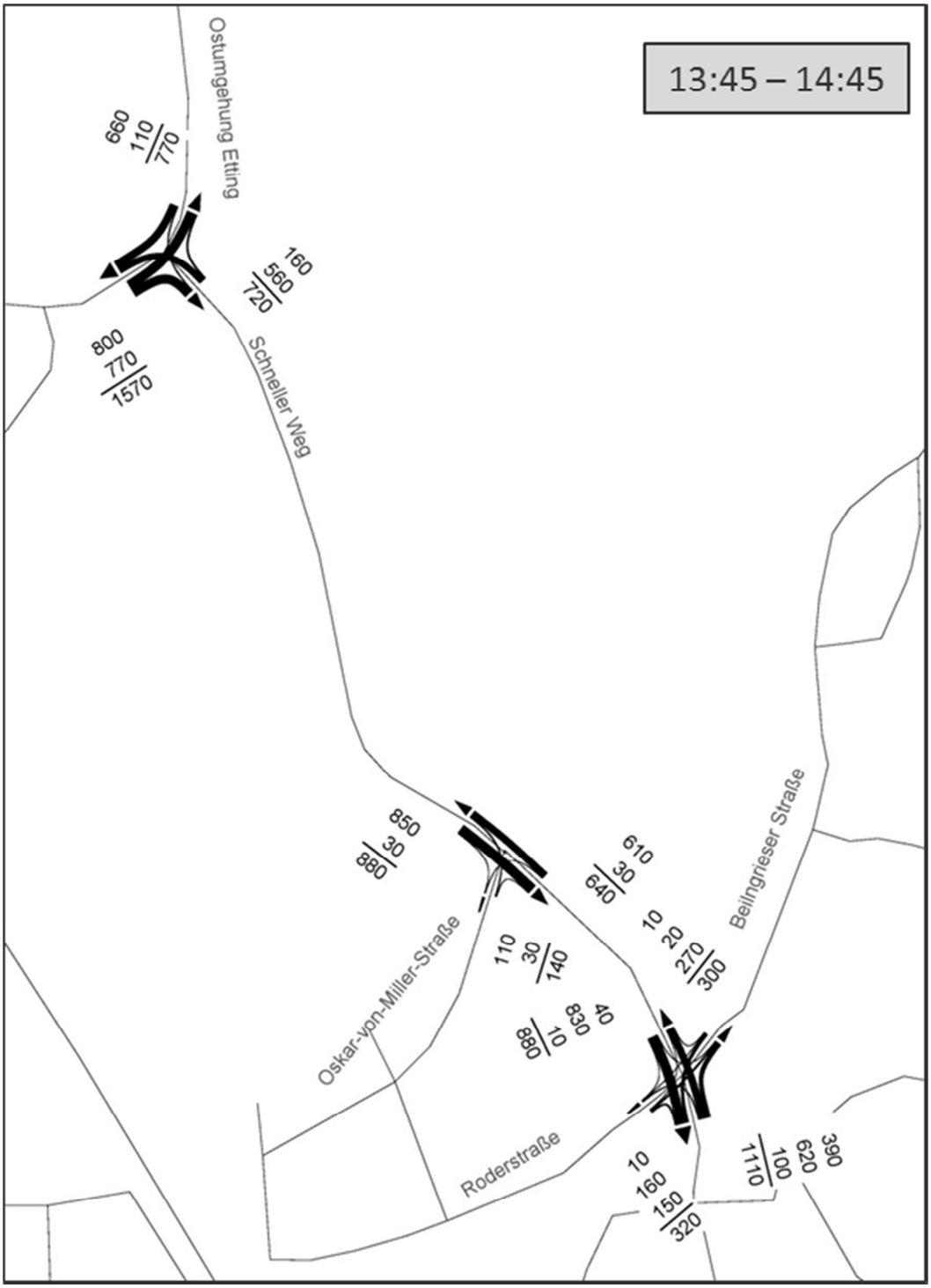


Abbildung 10 Knotenstrombelastungen Schneller Weg Nord - Nachmittagsspitzenstunde Planfall 2025

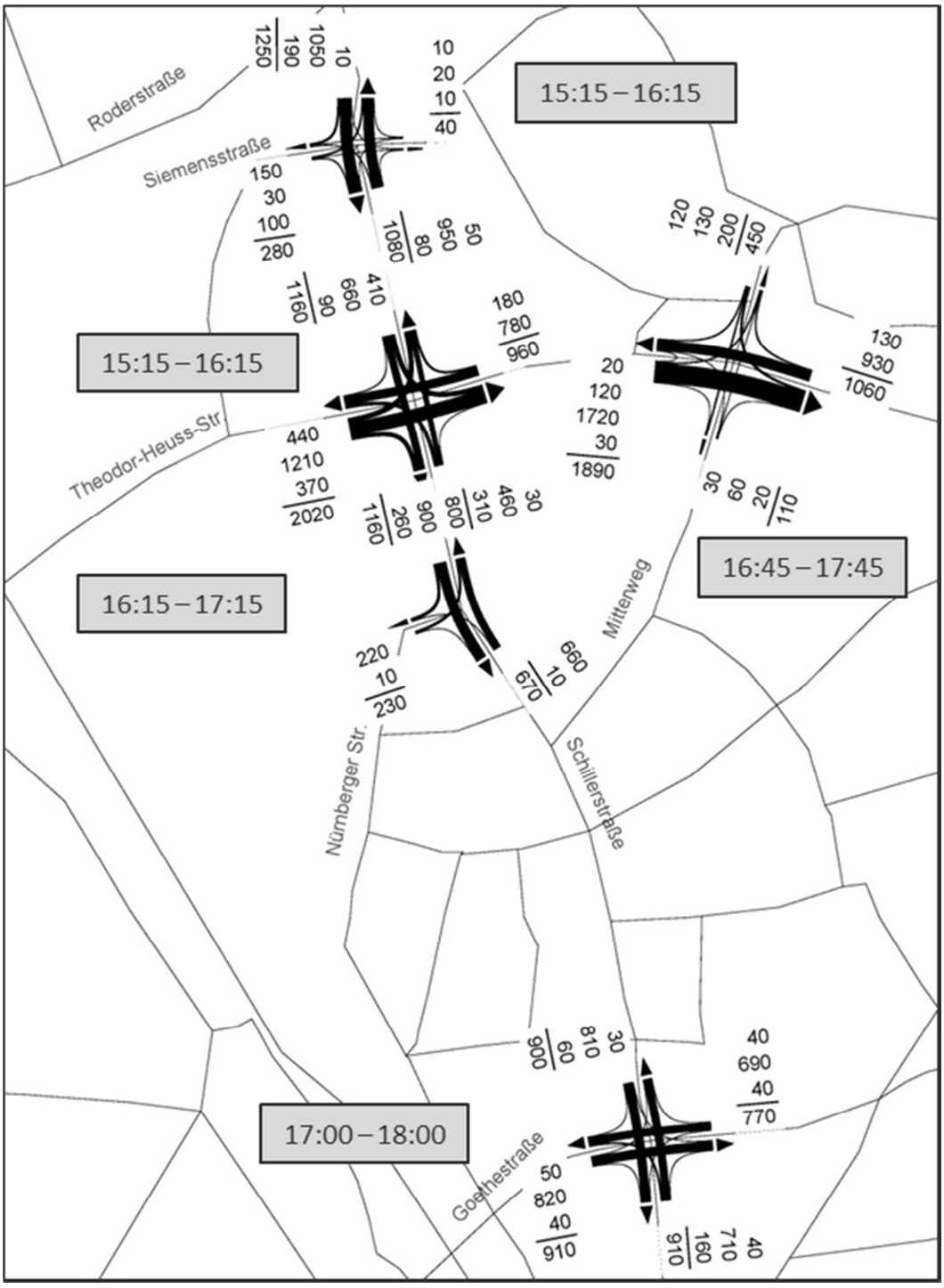


Abbildung 11 Knotenstrombelastungen Schneller Weg Süd - Nachmittags-/Abendspitzenstunde Planfall 2025

4 Leistungsfähigkeitsnachweise

4.1 Allgemeines

Auf der Grundlage der Knotenstrombelastungen im Prognoseplanfall 2025 mit Schneller Weg werden für die beiden maßgeblichen Spitzenstunden Leistungsfähigkeitsberechnungen für folgende Knotenpunkte im Umgriff des Planfeststellungsverfahrens durchgeführt:

- Schneller Weg / Oskar-von-Miller-Straße (LSA)
- Schneller Weg / Roderstraße / Beilngrieser Straße (LSA)
- Schneller Weg / Siemensstraße / Nürnberger Straße (LSA)
- Schneller Weg / Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße (LSA)

Analog werden ebenfalls folgende Knotenpunkte außerhalb der Planfeststellungsgrenzen hinsichtlich der möglichen Auswirkungen durch die geplante Maßnahme beurteilt:

- Schneller Weg / Ostumfahrung Etting (LSA)
- Theodor-Heuss-Straße / Lena-Christ-Straße / Mitterweg (LSA)
- Nürnberger Straße / Schillerstraße (Vorfahrtknoten)
- Schillerstraße / Mitterweg (Vorfahrtknoten)
- Schillerstraße / Goethestraße (LSA)

Die Beurteilung der Knotenpunkte erfolgt gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) [6]. In dem Verfahren wird die Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs in einer sechsstufigen Einteilung vorgenommen. Die sechs Stufen A bis F können wie folgt beschrieben werden:

- Stufe A:
  Die Verkehrsteilnehmer werden äußerst selten von anderen beeinflusst. Sie besitzen die gewünschte Bewegungsfreiheit in dem Umfang, wie sie auf der Verkehrsanlage zugelassen ist. Der Verkehrsfluss ist frei.
- Stufe B:
  Die Anwesenheit anderer Verkehrsteilnehmer macht sich bemerkbar, bewirkt aber eine nur geringe Beeinträchtigung des Einzelnen. Der Verkehrsfluss ist nahezu frei.
- Stufe C:
  Die individuelle Bewegungsmöglichkeit hängt vielfach vom Verhalten der übrigen Verkehrsteilnehmer ab. Die Bewegungsfreiheit ist spürbar eingeschränkt. Der Verkehrszustand ist stabil.

- Stufe D:
  Der Verkehrsablauf ist gekennzeichnet durch hohe Belastungen, die zu deutlichen Beeinträchtigungen in der Bewegungsfreiheit der Verkehrsteilnehmer führen. Interaktionen zwischen ihnen finden nahezu ständig statt. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E:
  Es treten ständige gegenseitige Behinderungen zwischen den Verkehrsteilnehmern auf. Bewegungsfreiheit ist nur in sehr geringem Umfang gegeben. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Zusammenbruch des Verkehrsflusses führen. Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität. Die Kapazität ist erreicht.
- Stufe F:
  Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Verkehrsanlage ist überlastet.

Darüber hinaus wird in Einzelfällen die zu erwartende Rückstaulänge oder Wartezeit beurteilt. Für übersättigte Knotenpunkte werden Wartezeiten und Rückstaulängen nach dem HBS-Verfahren nicht realistisch abgebildet. Eine Beurteilung der Leistungsfähigkeit wird für diese Fälle anhand des Sättigungsgrades (g) vorgenommen. Der Sättigungsgrad bezeichnet das Verhältnis der Kapazität (C) zur vorhandenen Verkehrsstärke (q). Ein Sättigungsgrad von g>1 steht dabei für eine Überlastung, ein Sättigungsgrad von g=1 bedeutet eine Auslastung zu 100%. Das HBS sieht keine eindeutige Berechnungsgrundlage für Mischfahrstreifen mit durchsetzendem Linksabbieger vor. Für diesen Fall erfolgt die Berechnung der Sättigungsverkehrsstärke (q_S) anhand der zur Verfügung stehenden Kapazität des Mischfahrstreifens. Die ausführlichen Berechnungen der Leistungsfähigkeit sind in den Anlagen aufgeführt.

Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Planfall mit Schneller Weg sind für die prognostizierten Spitzenstundenbelastungen ermittelte Festzeitersatzprogramme mit einer Umlaufzeit von 90 bzw. 120 Sekunden.

Je Knotenpunkt werden die Morgen- und die Nachmittags- bzw. Abendspitzenstunde betrachtet. Dabei werden verschiedene Signalprogramme untersucht und letztendlich ein Signalprogramm empfohlen.

Die Tabellen zu den Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im ANHANG abgelegt.

4.2 Knotenpunkte innerhalb der Planfeststellungsgrenzen

4.2.1 Knotenpunkt Schneller Weg/Oskar-von-Miller-Straße

Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen ist die in Abbildung 12 dargestellte Knotenpunktausbildung.

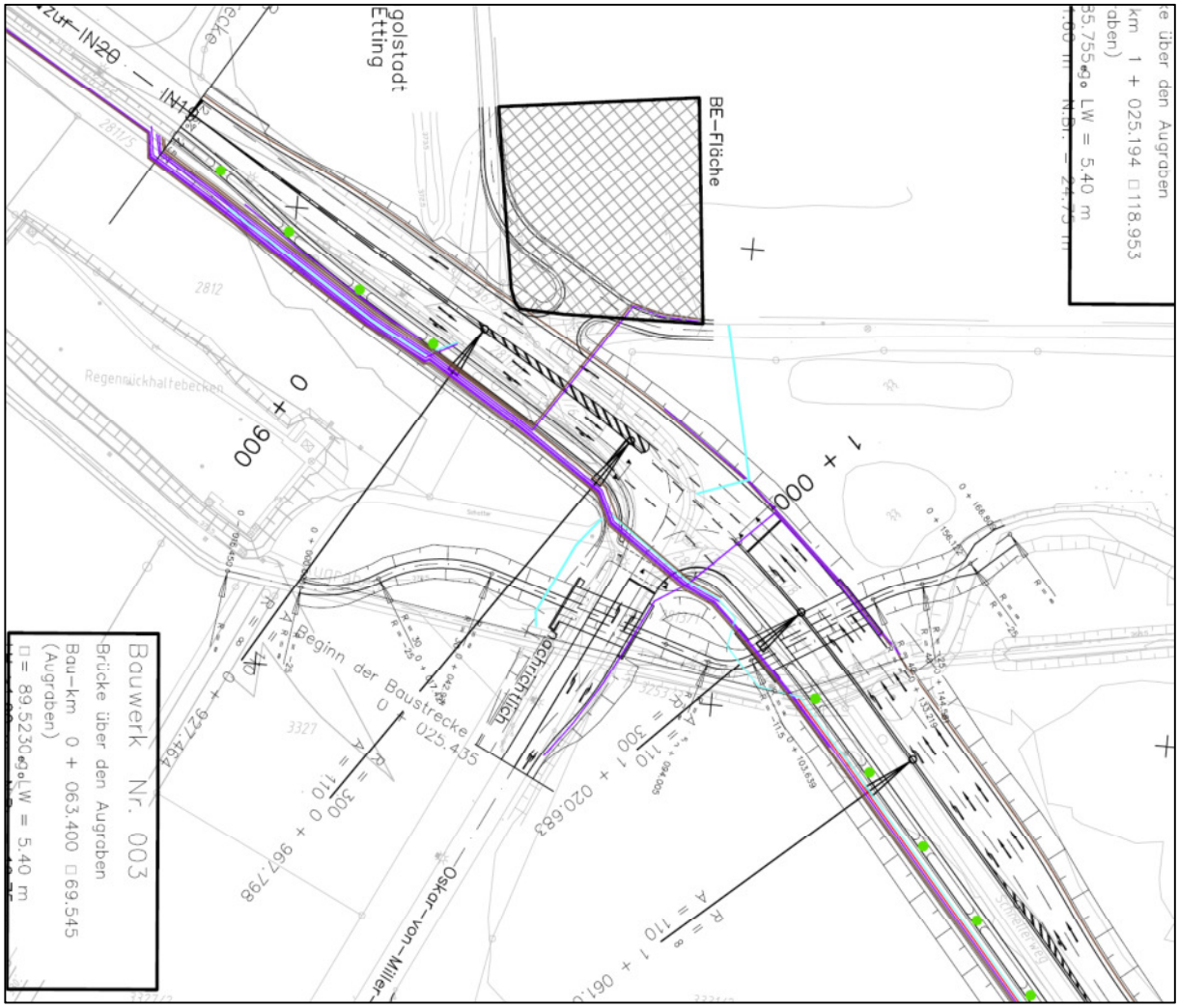


Abbildung 12 Lageplan Knotenpunkt Schneller Weg/Oskar-von-Miller-Straße (Obermeyer Planen + Beraten, Stand Februar 2013)

Die Leistungsfähigkeitsberechnung für den Knotenpunkt Oskar-von-Miller-Straße und Schneller Weg ergab sowohl für die Umlaufzeit tU von 90 Sekunden als auch für die Umlaufzeit tU von 120 Sekunden eine Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs A, wobei vereinzelte Ströme, wie in Abbildung 13 dargestellt, eine Qualitätsstufe C aufweisen.

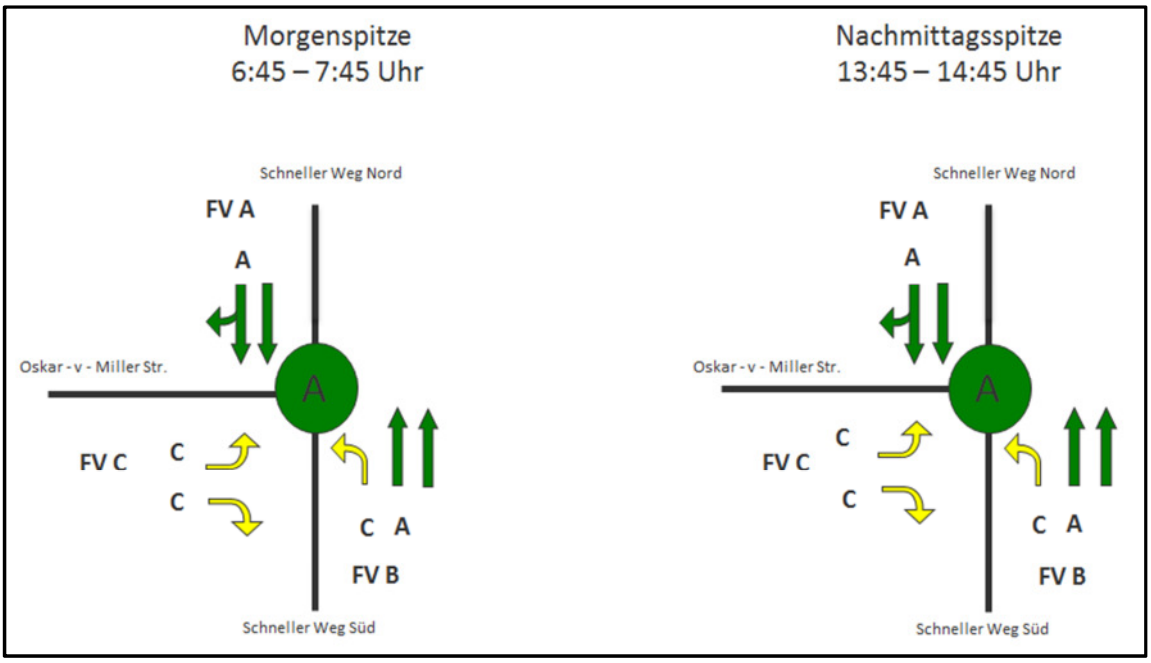


Abbildung 13 **Leistungsfähigkeit Schneller Weg/Oskar-von-Miller-Straße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=90 Sekunden)**

4.2.2 Knotenpunkt Schneller Weg/Beilngrieser Straße/Roderstraße

Den Leistungsfähigkeitsberechnungen liegt die in Abbildung 14 dargestellte Knotenpunktausbildung zugrunde.

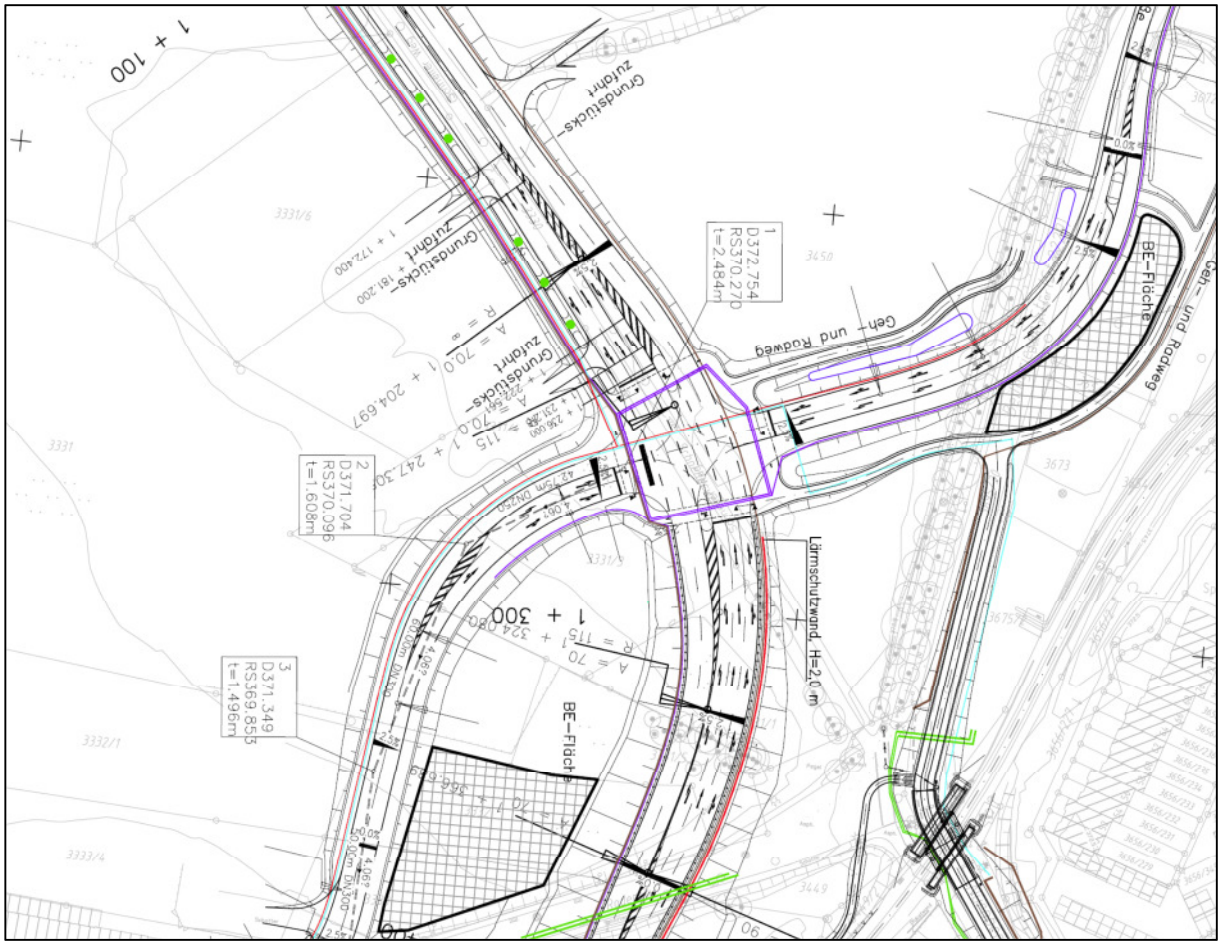


Abbildung 14 Lageplan Knotenpunkt Schneller Weg/Beilngrieser Straße/Roderstraße (Obermeyer Planen + Beraten, Stand Februar 2013)

Es wurden unterschiedliche Signalisierungskonzepte geprüft. In den Hauptrichtungszufahrten ist für die Linksabbieger jeweils eine Eigensignalisierung aufgrund der zwei Fahrstreifen im Gegenverkehr vorgesehen. In der Beilngrieser Straße kann für den hochbelasteten Linkseinbieger stadteinwärts ein zeitweise gesicherter Nachlauf geschaltet werden, sofern in der südlichen Zufahrt keine Fußgängerfurt vorhanden ist. Andernfalls könnte für die Zufahrt Beilngrieser Straße auch ein ungesicherter Nachlauf vorgesehen werden, um die Leistungsfähigkeit herzustellen. Eine zeitweise gesicherte Führung der Linksabbieger wäre allerdings für die Verkehrssicherheit und für den Verkehrsablauf zuträglich, insbesondere aufgrund der Frequentierung durch Buslinien in dieser Richtung.

Die Berechnungen der Leistungsfähigkeit mit einer Umlaufzeit t_U von 90 Sekunden ergab in der Morgenspitze und in der Abendspitze eine Qualitätsstufe C für den Gesamtknotenpunkt (Abbildung 15).

Die Signalisierung mit einer Umlaufzeit t_U von 120 Sekunden ist ebenfalls möglich (Qualitätsstufe C). In der Betrachtung der Einzelströme wird für alle Verkehrsströme maximal die Qualitätsstufe D erreicht (Abbildung 16).

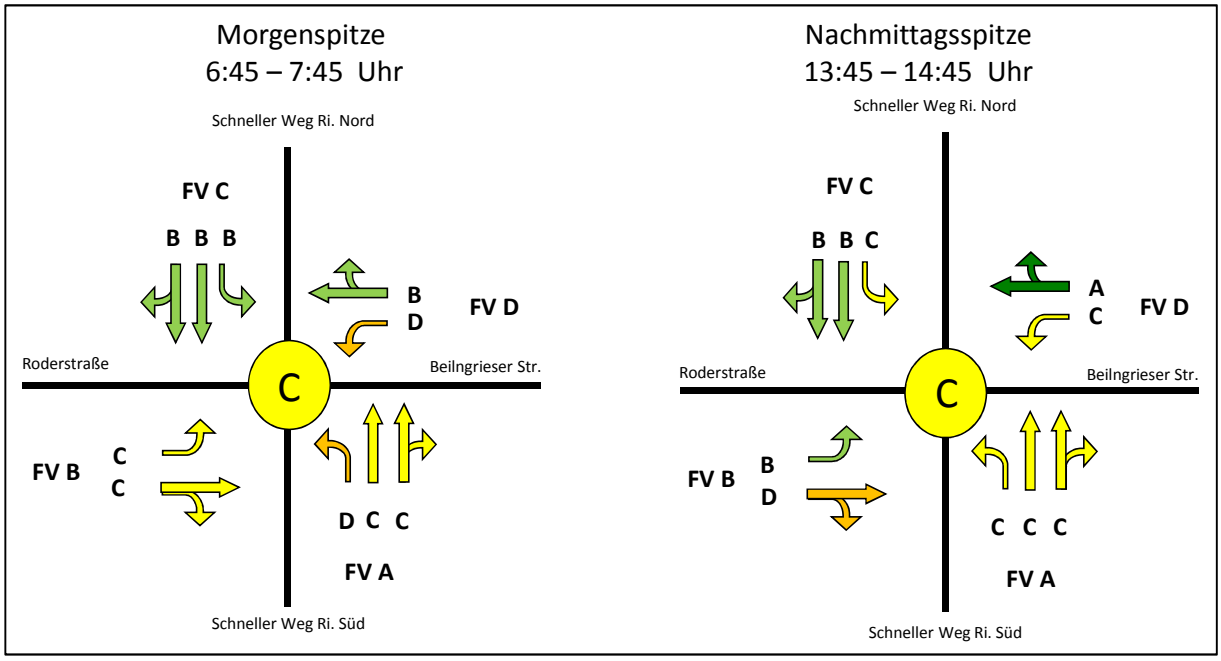


Abbildung 15 **Leistungsfähigkeit Schneller Weg/Roderstraße/Beilngrieser Straße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=90 Sekunden)**

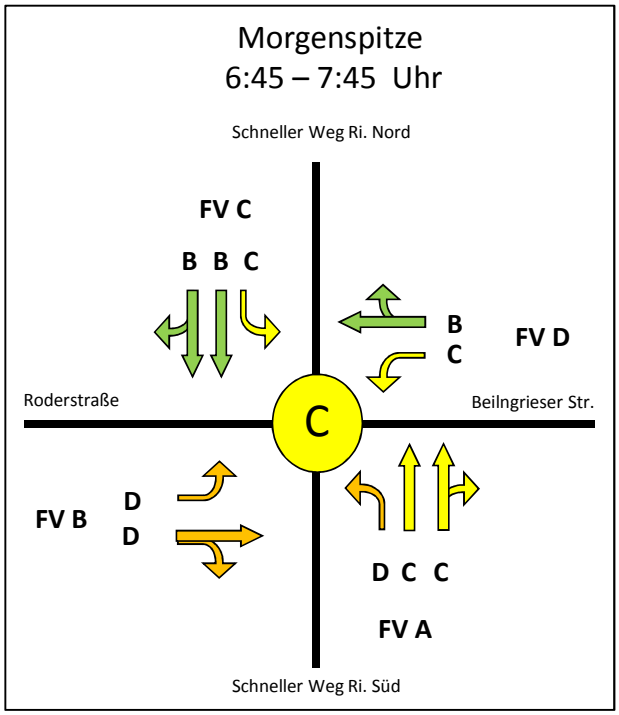


Abbildung 16 **Leistungsfähigkeit Schneller Weg/Roderstraße/Beilngrieser Straße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=120 Sekunden)**

4.2.3 Knotenpunkt Schneller Weg/Siemensstraße/Nürnberger Straße

Die den Leistungsfähigkeitsberechnungen zugrundeliegende Knotenpunktausbildung ist in Abbildung 17 dargestellt.

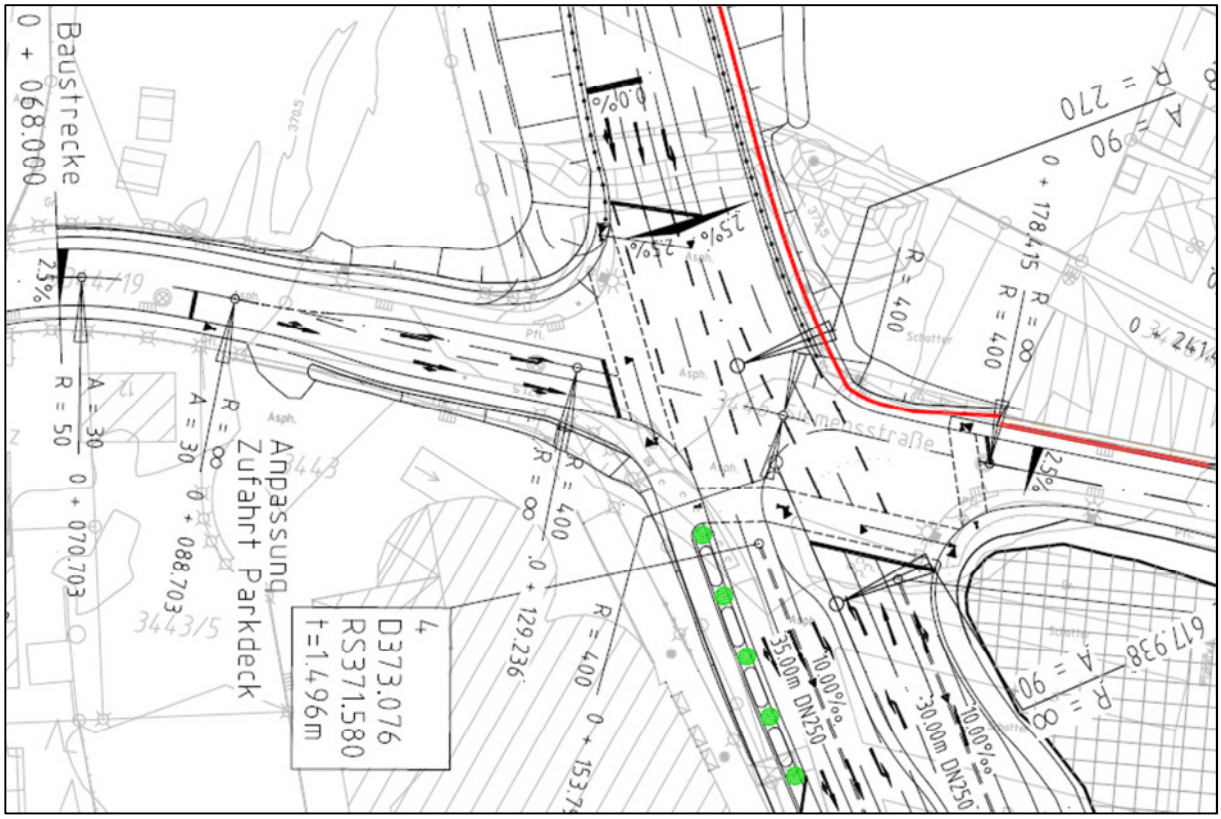


Abbildung 17 Lageplan Knotenpunkt Schneller Weg/Siemensstraße/Nürnberger Straße (Obermeyer Planen + Beraten, Stand April 2014)

Für die Fußgängerfreigabe wurde eine reduzierte Fußgängergehenbedingung „Queren von Bord bis Mitte gegenüberliegende Fußgängerfurt“ berücksichtigt. Die Freigabezeit für die Bedingung „Queren von Signalmast zu Bord“ würde zu einer Verkürzung der Freigabezeit des Fahrverkehrs Schneller Weg führen und die Leistungsfähigkeit des Verkehrsablaufs im Knotenpunkt verringern.

Aufgrund von Einwendungen wurde der Knotenpunkt optimiert und hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen des Marktkaufgebäudes überprüft. Dabei wurde eine zusätzliche Fahrspur für die Linksabbieger aus der Siemensstraße, sowie ein Vorsignal an der Zu- bzw. Ausfahrt des Marktkaufgeländes ergänzt. Damit kann verhindert werden, dass im Falle einer größeren Aufstelllänge an der LSA die Zu- bzw. Ausfahrt des Marktkaufgeländes blockiert wird. Die aktualisierten Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

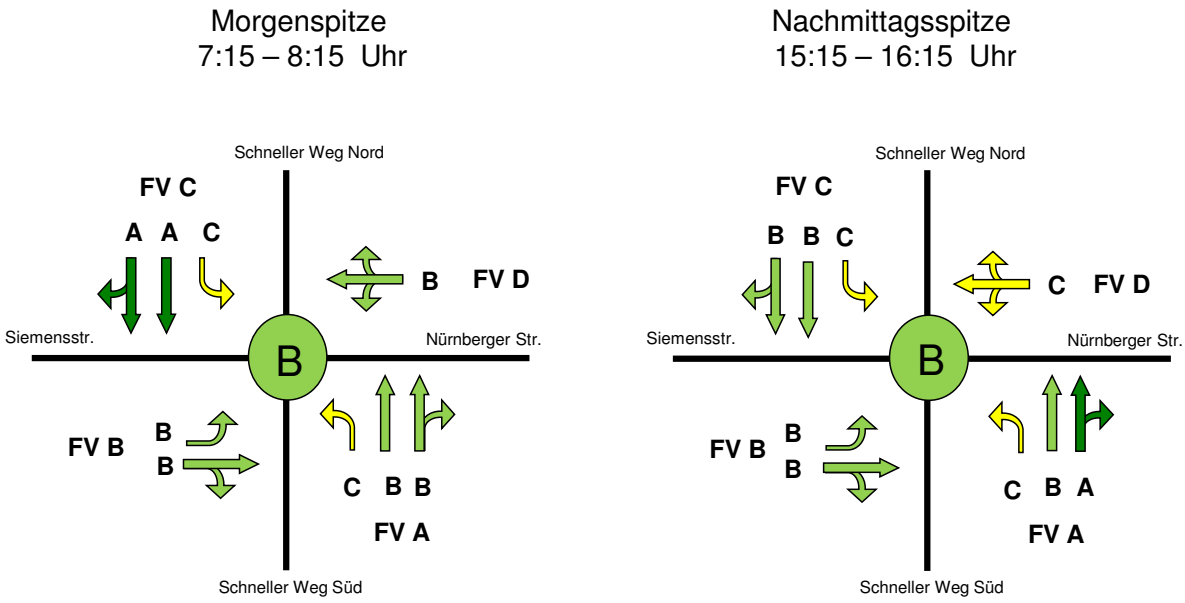


Abbildung 18 Leistungsfähigkeit Schneller Weg/Siemensstraße/Nürnberger Straße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=90 Sekunden)

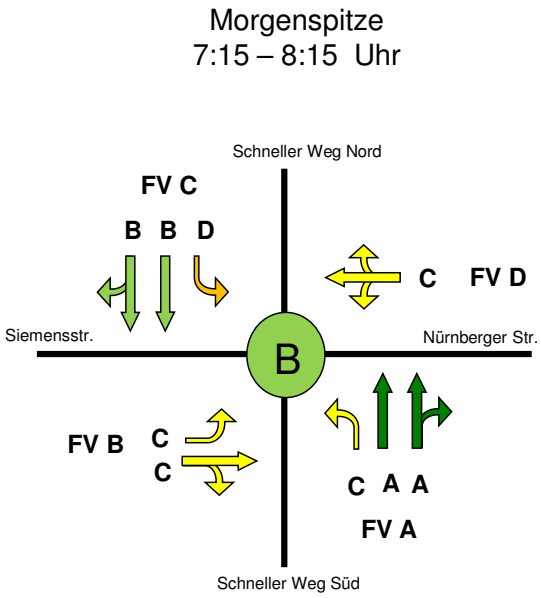


Abbildung 19 Leistungsfähigkeit Schneller Weg/Siemensstraße/Nürnberger Straße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=120 Sekunden)

Die Leistungsfähigkeitsberechnung für den Knotenpunkt Schneller Weg/ Siemensstraße/ Nürnberger Straße ergab für die Umlaufzeit tU von 90 Sekunden eine Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs B sowohl für die Morgen- als auch für die Nachmittagsspitzenstunde, wobei vereinzelte Ströme eine

Qualitätsstufe C aufweisen (Abbildung 18). Die Leistungsfähigkeitsberechnung für eine Umlaufzeit von 120 Sekunden in der Morgenspitzenstunde ergibt für den Gesamtknoten ebenfalls die Qualitätsstufe B, wobei vereinzelte Ströme eine Qualitätsstufe C oder D aufweisen (Abbildung 19).

Zusätzlich wurde im Zuge der Einwendungsbearbeitung die Zu- und Ausfahrt der LKWs sowie die zusätzliche Parkbucht für die Apotheke am Marktkauf auf der Westseite des Schneller Weges zwischen Siemensstraße und Theodor-Heuss-Straße überprüft. Im Rahmen dieser Untersuchung konnte nachgewiesen werden, dass die Qualität im Verkehrsablauf im Untersuchungsgebiet unter Berücksichtigung der geänderten Randbedingungen aufrechterhalten werden kann.

4.2.4 Knotenpunkt Schneller Weg/Theodor-Heuss-Straße/Nürnberger Straße

Für den Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße wurden Berechnungen zu verschiedenen Varianten der Verkehrsführung und Signalisierung mit unterschiedlichen Umlaufzeiten durchgeführt.

4.2.4.1 Variante 1: ohne Linksabbiegen am Fahrverkehr C Theodor-Heuss-Straße Ost

Im ersten Entwurf für den Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße ist das Linksabbiegen von der östlichen Zufahrt Theodor-Heuss-Straße in die Nürnberger Straße nicht möglich (Abbildung 20). Die Variante ermöglicht für den Planfall mit Schneller Weg ein Signalprogramm mit einer Umlaufzeit t_U von 90 Sekunden in der Abendspitze, jedoch im Grenzbereich der Leistungsfähigkeit mit max. Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV) E. Für die Morgenspitze ist ein Programm mit einer Umlaufzeit t_U von > 90 Sekunden erforderlich.

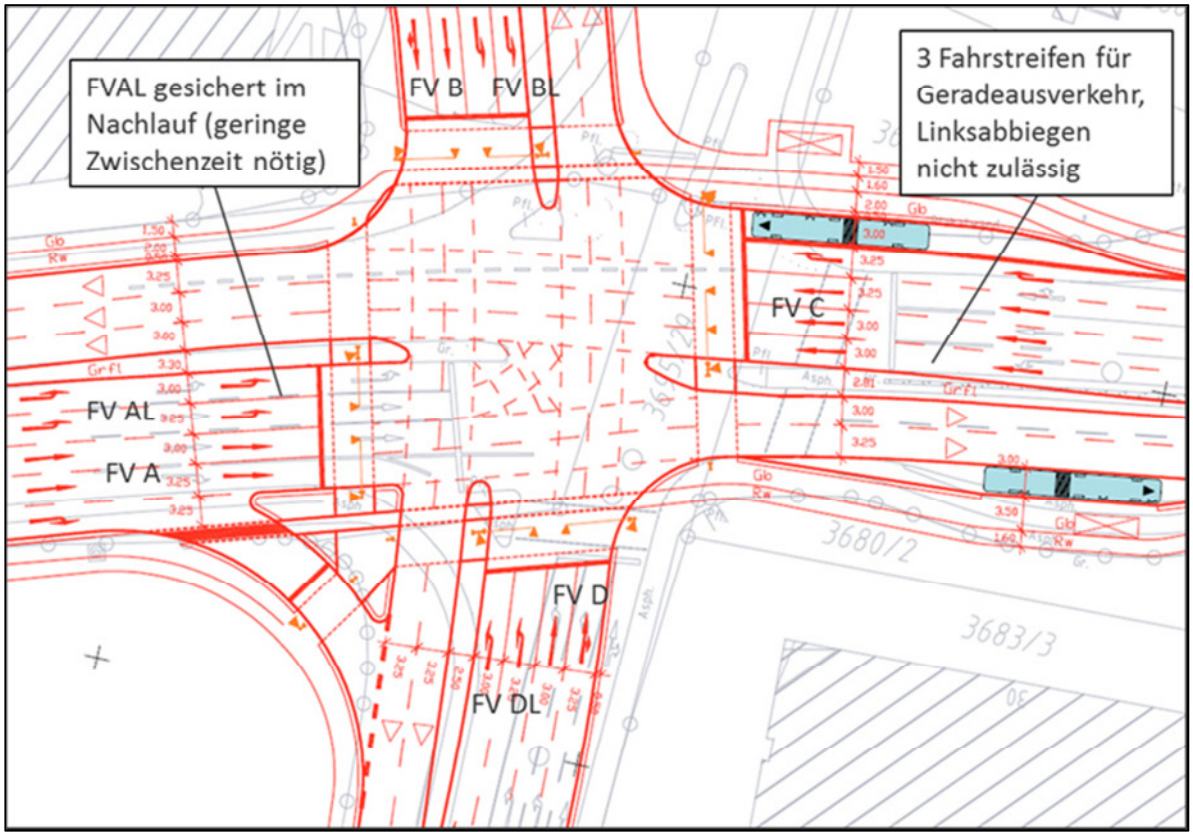


Abbildung 20 Ausbauvariante 1 für den Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße

4.2.4.2 Variante 2: gesichertes Linksabbiegen am Fahrverkehr C Theodor-Heuss-Straße Ost

In der Variante 2 ist ein gesichertes Linksabbiegen von der Theodor-Heuss-Straße Ost in die Nürnberger Straße möglich. Hierfür wird eine getrennte Signalisierung der Linksabbieger Theodor-Heuss-straße Ost und Theodor-Heuss-Straße West im Vor- und Nachlauf vorgesehen. Aufgrund der Geometrie des Knotenpunktes in den bisherigen Planunterlagen ist ein gleichzeitiges Abbiegen der beiden Linksabbieger aufgrund der Abbiegeradien nicht möglich.

Wie in Abbildung 21 dargestellt, ist ein separater Linksabbiegefahrstreifen erforderlich. Für den Geradeausverkehr verbleiben zwei Fahrstreifen. Eine Umlaufzeit t_U von 120 Sekunden ist erforderlich.

Die Beurteilung des Verkehrsablaufs an dem Knotenpunkt ergibt, dass die Ausbauvariante 2 nicht leistungsfähig ist. Es wird lediglich eine Qualitätsstufe F erreicht. Darüber hinaus ist nicht sichergestellt, dass alle Linksabbieger den Knoten räumen können. Damit ergeben sich auch erhebliche Nachteile für die Verkehrssicherheit.

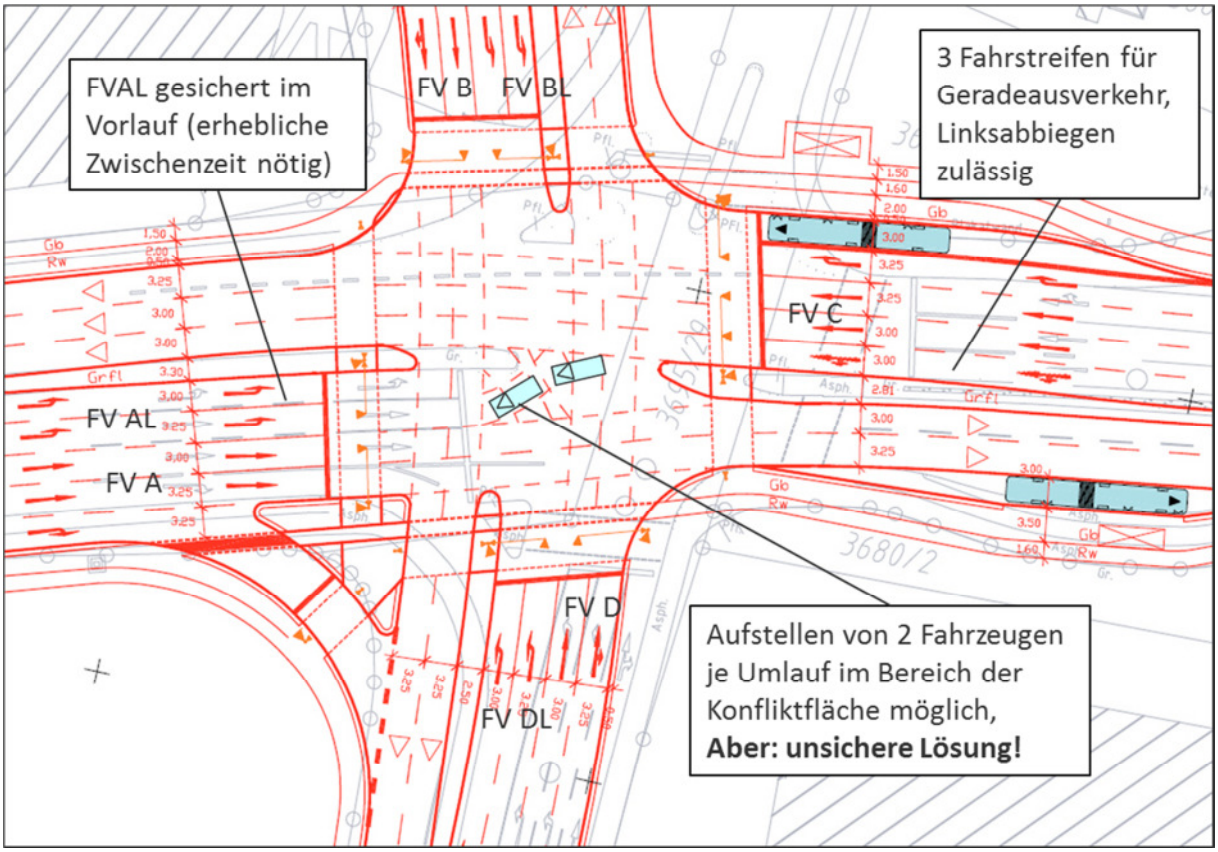


Abbildung 21 Ausbauvariante 2 für den Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße

4.2.4.3 Variante 3: gleichzeitiges, gesichertes Linksabbiegen

In der Ausbauvariante 3 wird, wie in Abbildung 22 dargestellt, das gesicherte Linksabbiegen des Fahrverkehrs Theodor-Heuss-Straße Ost ermöglicht. Die beiden Linksabbieger Theodor-Heuss-Straße Ost und Theodor-Heuss-Straße West werden im Signalprogramm gleichzeitig freigegeben und müssen sich im Kreuzungsbereich parallel aufstellen können. Hierzu ist der Knotenpunkt aufzuweiten und die Haltelinie für den Fahrverkehr Nürnberger Straße zurückzusetzen, um die Abbiegeradien parallel abzubilden.

Es ist wie in Variante 2 ein separater Linksabbiegefahrstreifen erforderlich. Für den Geradeausverkehr verbleiben zwei Fahrstreifen. Eine Umlaufzeit t_U von 120 Sekunden ist erforderlich.

Die Beurteilung des Verkehrsablaufs an dem Knotenpunkt hat ergeben, dass die Ausbauvariante 3 nicht leistungsfähig ist. Es wird lediglich eine Qualitätsstufe F erreicht.

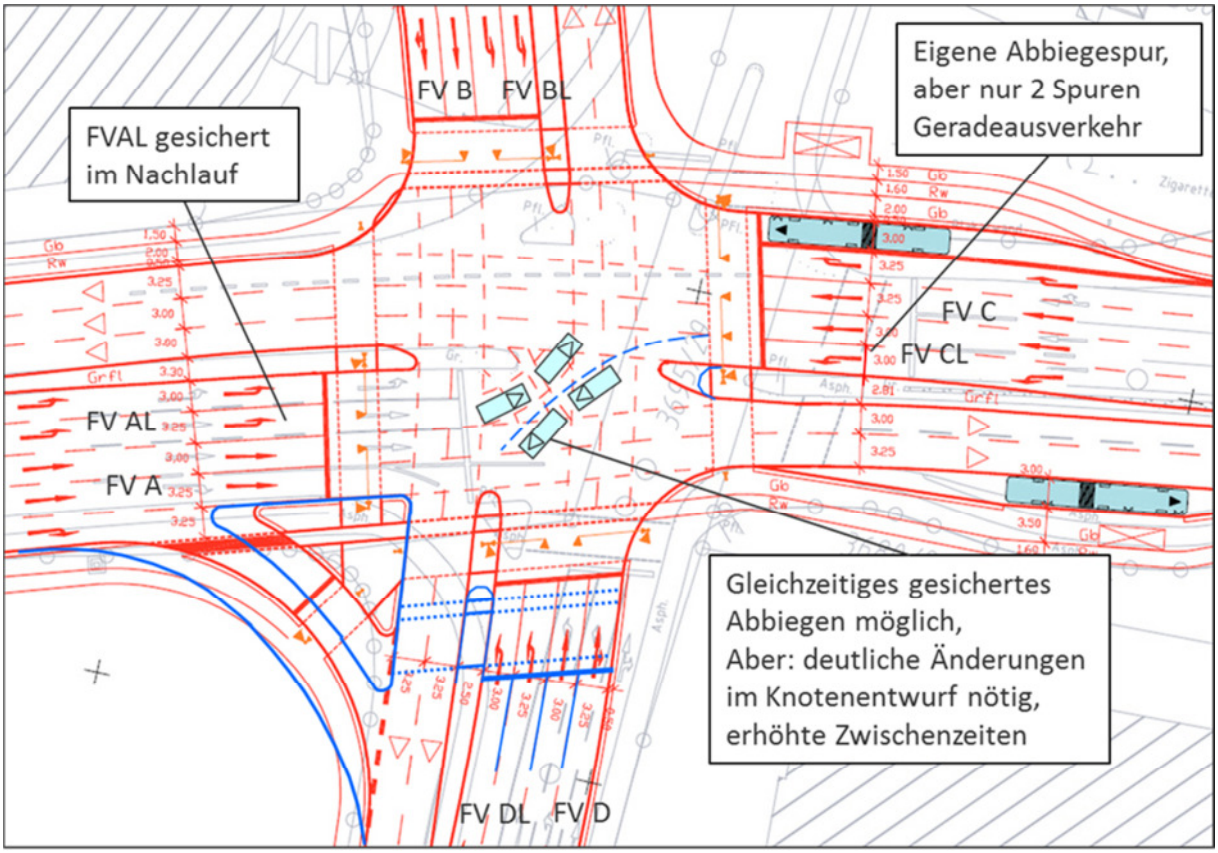


Abbildung 22 Ausbauvariante 3 für den Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße

Aus den genannten Gründen wurde die Ausbauvariante 1 in der weiteren Planung verwendet.

4.2.4.4 Aktueller Stand der Ausbauplanung

Auf Grundlage der Ausbauvariante 1 wurden unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten zur Führung des Radverkehrs betrachtet. Darüber hinaus wurden beispielsweise folgende Varianten zur Lage der Haltestelle „Theodor-Heuss-Brücke“ untersucht:

- Haltestellenbucht gem. EAHV 93 in der westlichen Ausfahrt
- Haltestellenbucht gem. Bestand in der östlichen Zufahrt
- Haltestellenbucht versetzt gem. EAHV 93 in der östlichen Zufahrt
- Haltestellenbucht versetzt gem. RASt 06 in der östlichen Zufahrt
- Haltliniennahes Haltestellenkap mit Busspur in der östlichen Zufahrt
- Haltestellenkap versetzt in der östlichen Zufahrt

Insbesondere aufgrund der Vorteile für die Signalisierung, wurde eine Lösung mit einem Haltestellenkap in der östlichen Zufahrt und einer indirekten Führung des Radverkehrs gewählt. Nach abschließender Abstimmung wurde die Ausbauplanung gemäß Abbildung 23 ausgearbeitet.

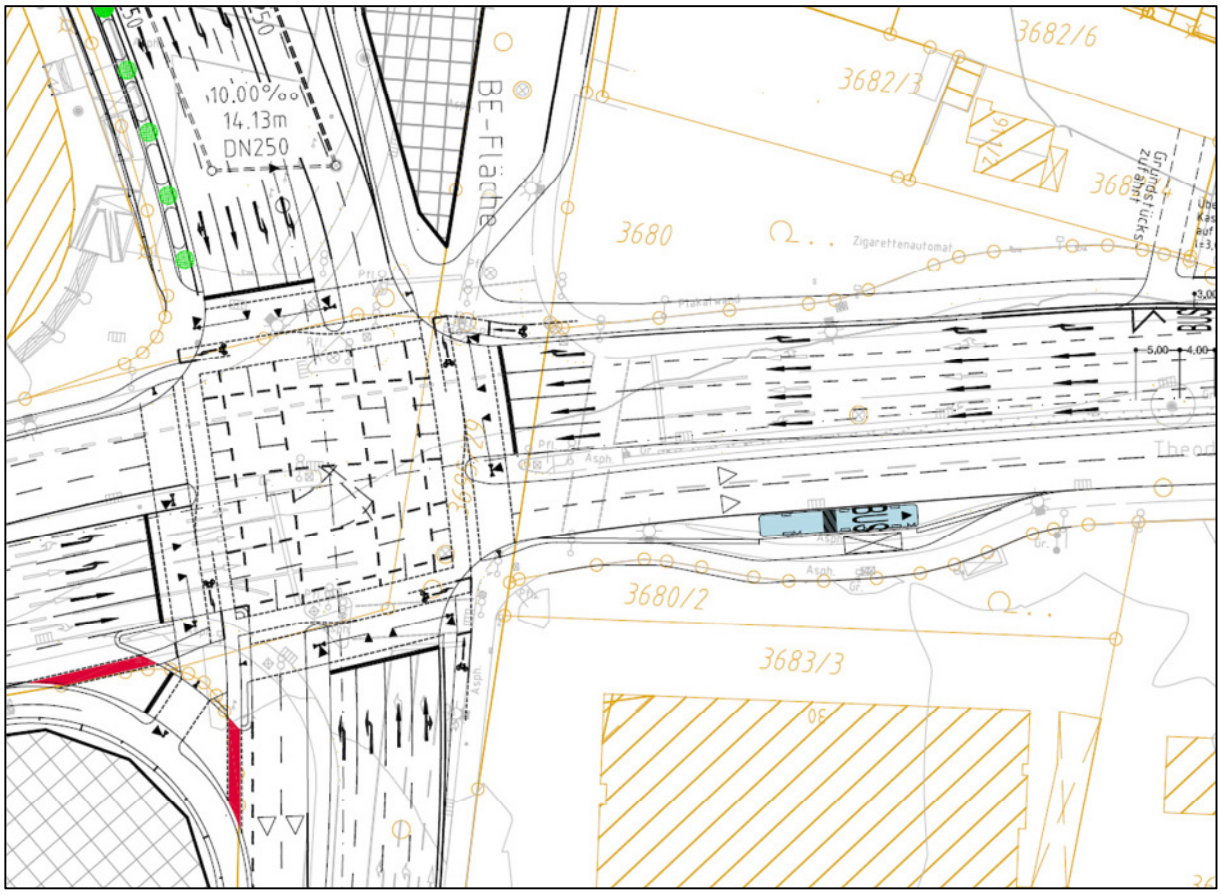


Abbildung 23 Ausbauplanung Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße (Obermeyer Planen + Beraten, Stand Februar 2013)

In Abstimmung mit dem Tiefbauamt Ingolstadt wurden an diesem Knotenpunkt an allen Furten Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte (ZEB) berücksichtigt. In den Signalprogrammen werden die Freigabezeiten für den Fußgänger unter der Berücksichtigung der ZEB ermittelt, d. h. die Fußgängerstandardgehenbedingung „Queren von Signalmast zu Bord“ wird zugrunde gelegt. Die Mindestfreigabezeiten für die Fußgänger bilden ebenfalls die Mindestfreigabezeiten für die parallel freigegebenen Fahrverkehre. Die sich daraus ergebende dichteste Packung (Mindestfreigabezeiten und Zwischenzeiten) liegt bereits bei 72 Sekunden. In der Berechnung und in der Simulation werden in jedem Umlauf an allen Furten ZEB-Anforderungen unterstellt, welche in der Praxis allerdings Einzelerscheinungen darstellen.

Aus der Leistungsfähigkeitsberechnung geht hervor, dass für den Planfall mit Schneller Weg ein Signalprogramm mit einer Umlaufzeit t_U von 90 Sekunden in der Nachmittagsspitze möglich ist. Mit maximal QSV E gelangt der Knotenpunkt dabei an die Grenze der Leistungsfähigkeit.

Für die Morgenspitze ergibt sich für eine Umlaufzeit t_U von 90 Sekunden eine Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs D für den Gesamtknoten, wobei einige Verkehrsströme durch eine hohe Wartezeit die Qualitätsstufen E und F erreichen. Wie in Abbildung 24 dargestellt, betrifft das die Verkehrsströme Linksabbieger Theodor-Heuss-Straße West, Geradeausfahrer Theodor-Heuss-Straße Ost, und Linksabbieger Nürnberger Straße. Maximal Qualitätsstufe D für sämtliche Ströme wird erst mit einer Umlaufzeit t_U ab 105 Sekunden erreicht.

Es wird daher ein Signalprogramm mit der Umlaufzeit t_U von 120 Sekunden vorgeschlagen und in der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation verwendet (Abbildung 25).

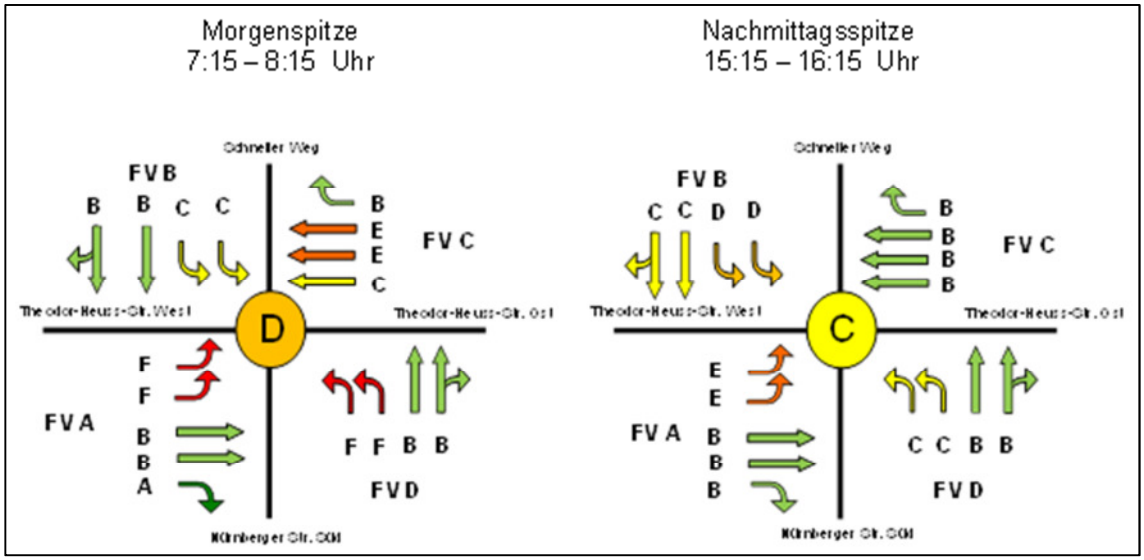


Abbildung 24 Leistungsfähigkeit Schneller Weg/Theodor-Heuss-Str./Nürnberger Straße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=90 Sekunden)

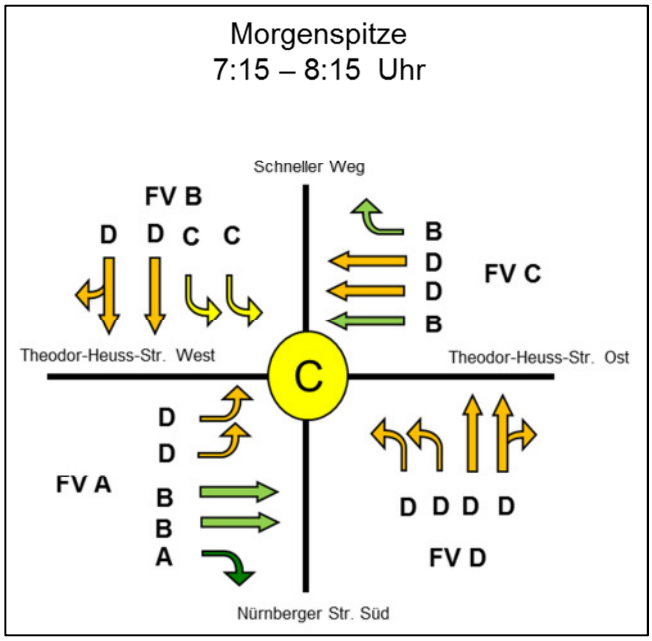


Abbildung 25 Leistungsfähigkeit Schneller Weg/Theodor-Heuss-Str./Nürnberger Straße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=120 Sekunden)

Aus der Berechnung für den Planfall 2025 geht hervor, dass an diesem Knoten die Umlaufzeit in der Morgenspitzenstunde zu erhöhen ist, um einen flüssigen Verkehrsablauf aufrechterhalten zu können. Die koordinierten Nachbaranlagen sind in diesem Fall mit der gleichen Umlaufzeit zu betreiben. Es wird allerdings davon ausgegangen, dass zumindest in der Übergangszeit bis 2025 und ggf. auch darüber hinaus, mit einer Umlaufzeit t_U von 90s die Leistungsfähigkeit am Knoten und somit auch für die Nachbaranlagen aufrechterhalten werden kann.

Begünstigend auf die Leistungsfähigkeit wirkt insbesondere die deutlich geringere Häufigkeit der ZEB-Anforderungen in der Realität gegenüber der Modellrechnung. Damit besteht häufig die Möglichkeit, eine geringere Freigabezeit für die Fußgänger zu schalten. Wird die maßgebliche Fußgängerfreigabezeit der besonders langen östlichen Furt (am Signal FV C) mit der Bedingung „Queren bis Mitte der zweiten Fahrbahn“ berücksichtigt, so ergeben sich erhebliche Freigabezeitreserven für die andere Ströme.

Wenn keine ZEB angefordert werden, so ergibt sich für die Leistungsfähigkeit am Knoten eine Gesamtqualität C sowie maximal Qualitätsstufe E für einen Einzelstrom.

Eine Beispielrechnung unter der Annahme, dass in jedem 4. Umlauf ZEB angefordert werden, hat ebenfalls gezeigt, dass die Leistungsfähigkeit am Knoten mit Gesamtqualität C und maximal Qualitätsstufe E für zwei Einzelströme an der Grenze der Leistungsfähigkeit aufrecht erhalten werden kann.

4.2.5 Dimensionierung der Fahrstreifenlängen

Für die einzelnen Knotenpunkte lassen sich folgende Rückstaulängen (Abbildung 26) ermitteln, die als Grundlage für den Ausbau der jeweiligen Knotenpunkte im Planfeststellungsverfahren dienen.

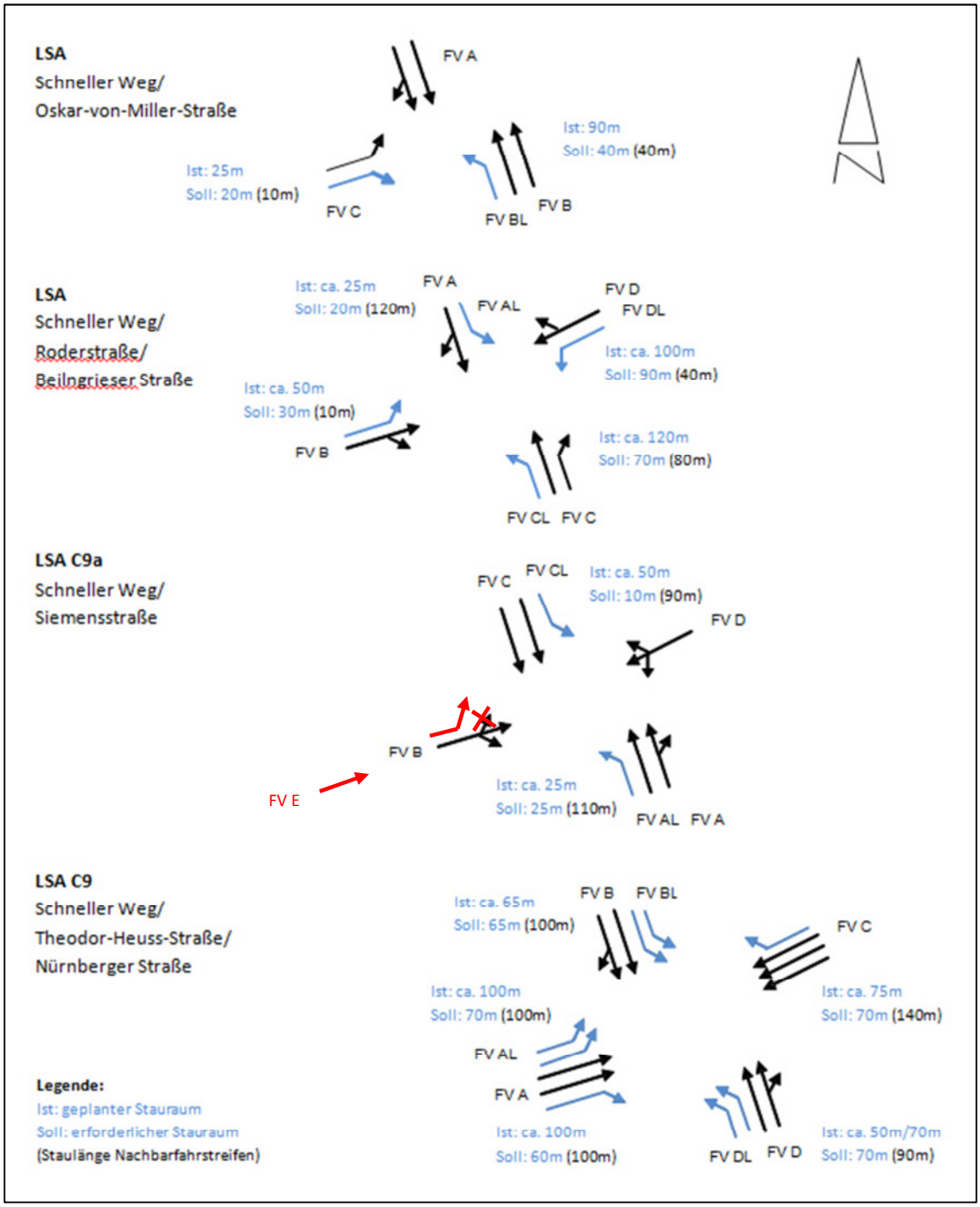


Abbildung 26 Dimensionierung der Knotenpunkte - Anzahl und Länge der Fahrstreifen

4.3 Knotenpunkte außerhalb der Planfeststellungsgrenzen

4.3.1 Knotenpunkt Ostumgehung Etting/Schneller Weg

4.3.1.1 Endgültiger Ausbau mit vierspuriger Ortsumfahrung Etting

Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen ist die in Abbildung 27 dargestellte Knotenpunktausbildung.

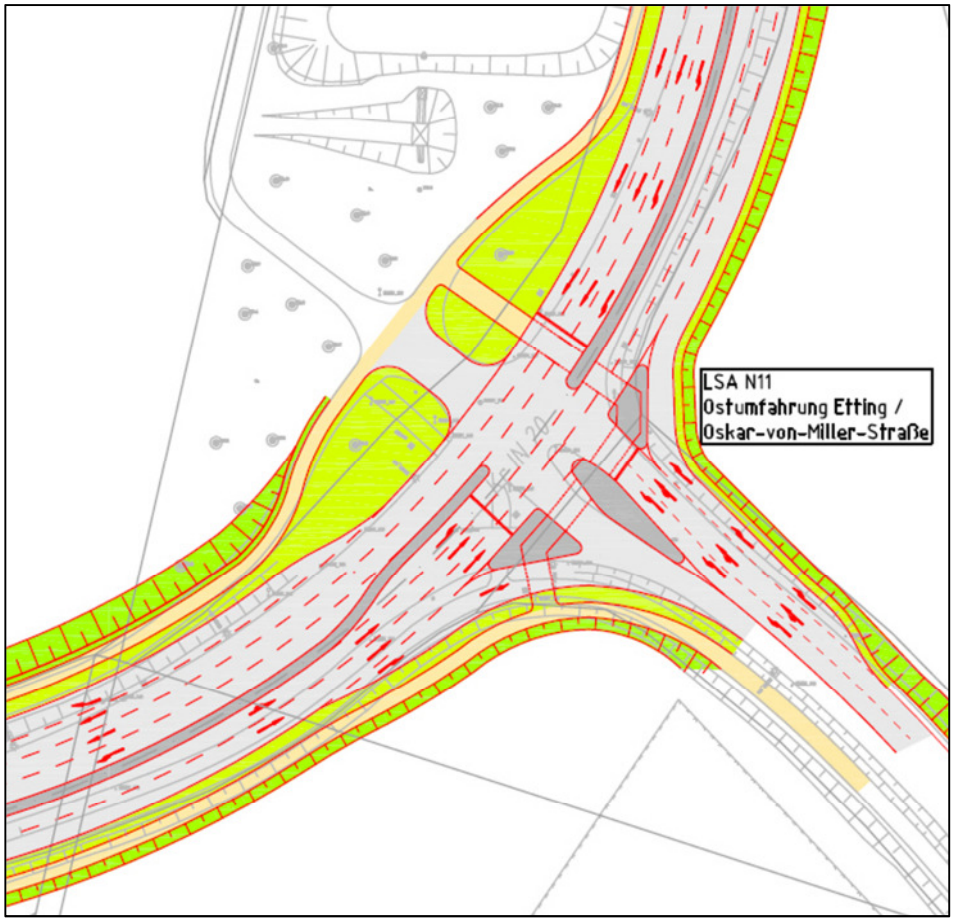


Abbildung 27 Lageplan Knotenpunkt Ostumgehung Etting/Schneller Weg [7]

Folgende Varianten werden für den Knotenpunkt Ortsumgehung Etting/ Schneller Weg hinsichtlich der Leistungsfähigkeit untersucht:

- Morgenspitze mit Umlaufzeit t_U=90 s,
- Morgenspitze mit Umlaufzeit t_U =120 s,
- Morgenspitze mit Umlaufzeit t_U =120 s und Verlängerung der Rechtsabbiegespur,

- Nachmittagsspitze mit Umlaufzeit t_U =90 s,
- Nachmittagsspitze mit Umlaufzeit t_U =120 s,
- Nachmittagsspitze mit Umlaufzeit t_U =120 s und Verlängerung der Rechtsabbiegespur.

Gemäß dem Verfahren zur Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS [6] kann mit einer Umlaufzeit t_U von 90 Sekunden keine Leistungsfähigkeit nachgewiesen werden. Es ist eine Umlaufzeit t_U von 120 Sekunden notwendig.

In der Morgenspitze wird die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV) E erreicht (Abbildung 28). Der Rechtsabbieger von der Ortsumfahrung Etting West (OUE West) kann nur bedingt leistungsfähig abgewickelt werden. Zum einen muss dem von der Autobahn kommenden Verkehr (Ortsumfahrung Etting Ost (OUE Ost)) aufgrund der erhöhten Nachfrage eine hohe Freigabezeit zu Lasten der anderen Verkehrsströme gegeben werden. Zum anderen blockiert der Rechtsabbieger OUE West den geradeausfahrenden Verkehr.

In der Nachmittagsspitze wird für den Gesamtknoten die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs C für eine Umlaufzeit von 120 Sekunden erreicht, wobei für einige Verkehrsströme die Qualitätsstufe D durch Wartezeiten von bis zu 70 Sekunden errechnet wird. Eine Umlaufzeit t_U von 90 Sekunden erzielt keine leistungsfähige Signalisierung für den Knotenpunkt.

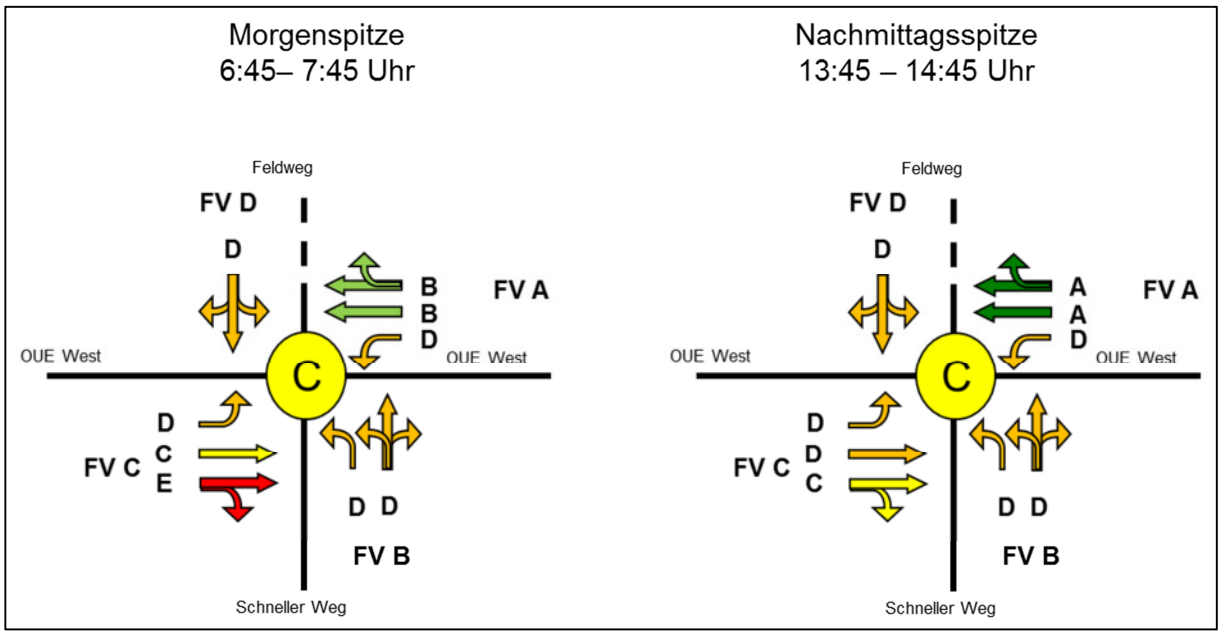


Abbildung 28 Leistungsfähigkeit Ostumgehung Etting/Schneller Weg (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=120 Sekunden)

Es wird empfohlen, den Knotenpunkt entsprechend Abbildung 29 auszubauen.

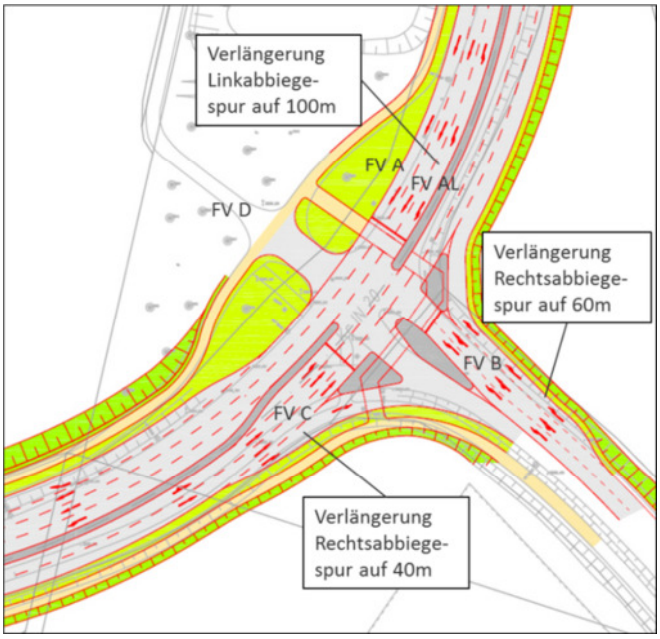


Abbildung 29 Empfehlungen für den Ausbau des Knotenpunktes OUE/ Schneller Weg

Insbesondere mit der Verlängerung der Rechtsabbiegespur (FV C) auf 40 m kann der Verkehrsablauf erheblich verbessert werden und die Qualitätsstufen gemäß Abbildung 30 werden erreicht.

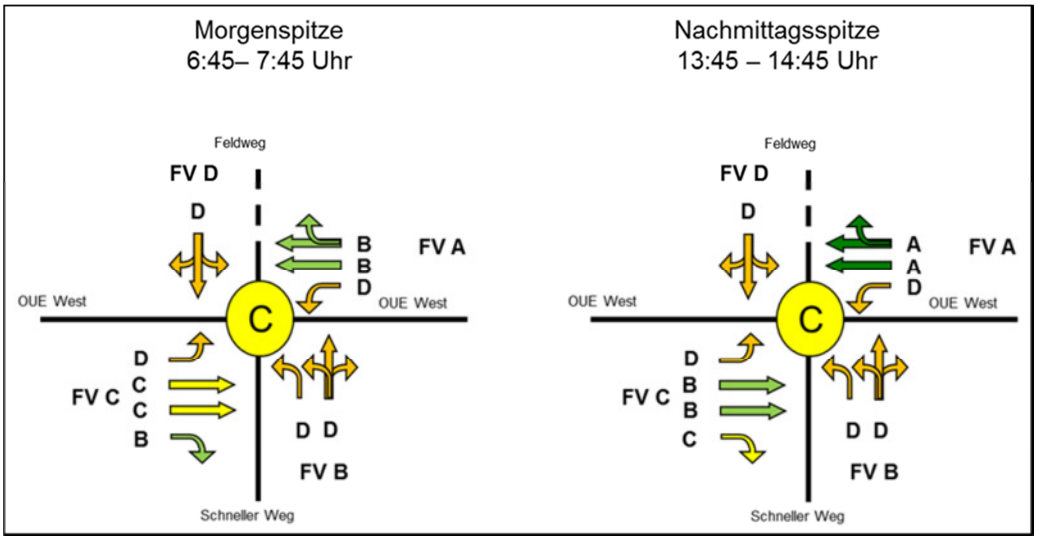


Abbildung 30 Leistungsfähigkeit Ostumgehung Etting/Schneller Weg (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=120 Sekunden, Verlängerung Rechtsabbiegespur FV C)

4.3.1.2 Vorgezogener Ausbau 2013

Die Stadt Ingolstadt beabsichtigt in Abstimmung mit der AUDI AG den Umbau des Knotenpunktes N11. Es handelt sich dabei um einen vorgezogenen Umbau vor der Herstellung des Schneller Weges und soll im ersten Halbjahr 2013 erfolgen. Der vierspurige Ausbau der OUE ist dabei noch nicht berücksichtigt. Der Nachbarknotenpunkt N10 wurde in den vergangenen Wochen bereits umgebaut.

Für den Knotenpunkt N11 liegt ein Entwurf vor, der von dem jetzigen Bestand ausgeht und nicht wie bei der bereits untersuchten Variante des Büros Vössing, die auf einem vierspurigen Ausbau der Ortsumfahrung Etting (OUE) basiert. Die geforderten Abbiegespurlängen sind darin größtenteils bereits eingearbeitet. Der Knotenpunktentwurf ist in Abbildung 31 dargestellt.

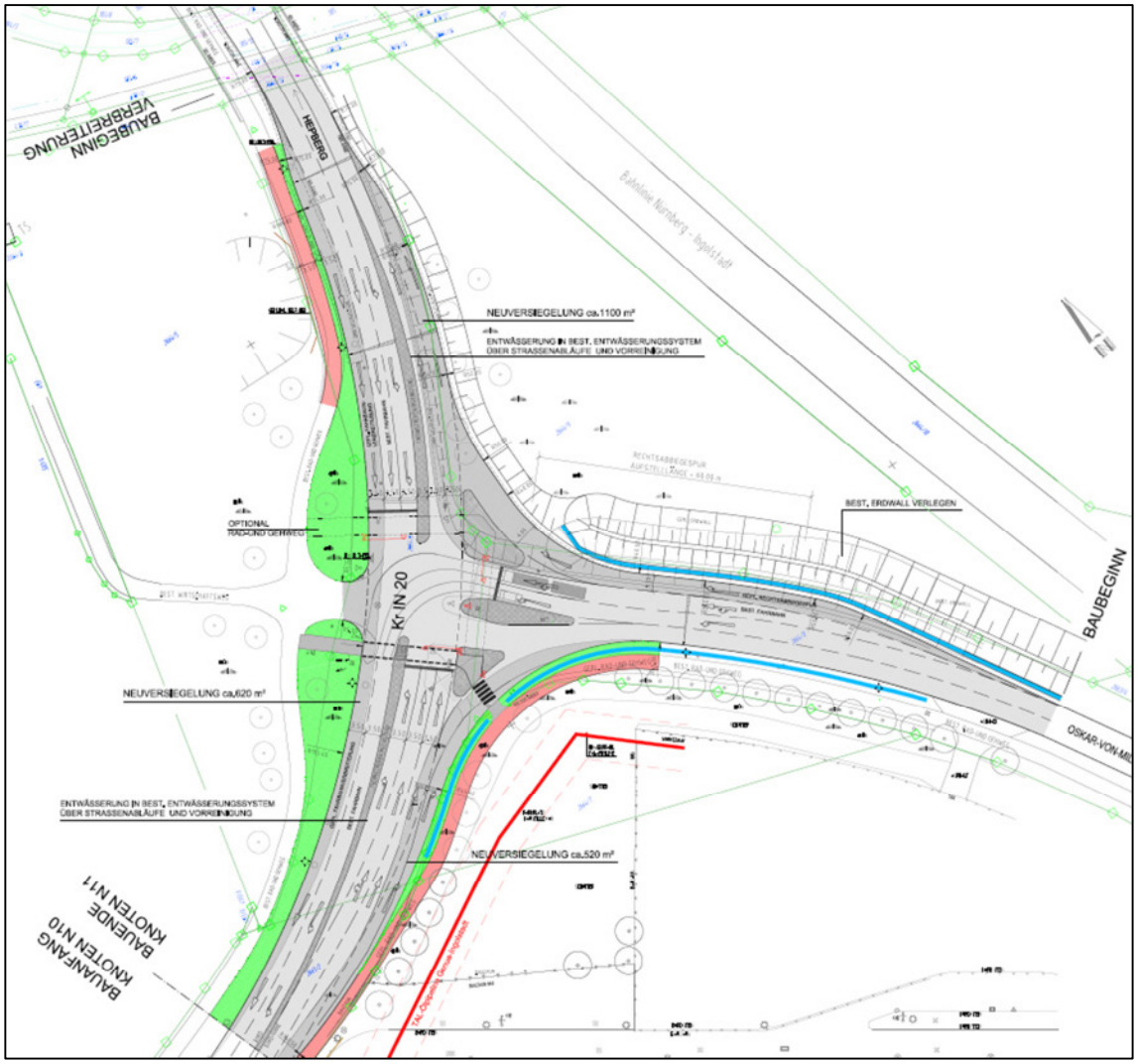


Abbildung 31 Ausbauplanung für den Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße – vorgezogener Ausbau 2013

Für die Überprüfung des Knotenpunktentwurfs wurden für den Morgen- und den Nachmittagsspitzenverkehr Signalprogramme erstellt, die einen 4-phasigen Phasenablauf berücksichtigen. Die Linksabbieger in der östlichen Zufahrt OUE zum Schneller Weg werden eigensignalisiert geführt. Die Nebenrichtungsströme FV B und FV D werden hintereinander in separaten Phasen freigegeben.

Entgegen der Planung aus der Planfeststellung, berücksichtigt der vorläufige Entwurf eine veränderte Lage der Furt für die Fußgänger und Radfahrer. Bisher war eine Querung der südlichen und der westlichen Furt vorgesehen. Der aktuelle, vorläufige Entwurf beinhaltet eine Furt in der östlichen Zufahrt. Der Vorteil dabei ist ein sehr direkter und kurzer Weg für die Fußgänger und Radfahrer. Der erhebliche Nachteil besteht allerdings darin, dass eine gleichzeitige Freigabe der zweispurig nach links geführten Nebenrichtung (FV B) mit den bedingt verträglichen Radfahrern und Fußgängern gemäß der RiLSA [8] in diesem Fall nicht zulässig ist. Folgende Möglichkeiten sind denkbar:

- Mit einer einstreifigen Führung der Linksabbieger wäre das Problem am einfachsten zu bewältigen. Im Zufluss der Morgenspitze wäre diese Lösung aber nicht leistungsfähig.

- Sieht man eine Radfahrerfurt mit Radfahrsignal vor, so wäre eine zusätzliche Phase mit einem Zeitbedarf vom mindestens 5s Freigabezeit und etwa 8s Zwischenzeit zu berücksichtigen. Die Freigabe kann zyklisch oder auf Anforderung geschalten werden. Wenn die Signalisierung weiterhin auch für Fußgänger gelten soll, so wird der Freigabezeitbedarf z.B. bei einer Querungsbedingung von Bord bis Bord, mit etwa 17s wesentlich größer. Mit einer solchen Lösung wäre der Verkehrsablauf am Knotenpunkt aber nicht leistungsfähig.

- Vorstellbar wäre auch eine Interimslösung, bei der vorläufig die westliche Furt genutzt wird und erst nach der Fertigstellung des Schneller Weges, die westliche Furt entfernt und der Weg über die südliche und die östliche Furt genutzt wird. Diese Lösung ist allerdings auf Grund der zu erwartenden Akzeptanzprobleme nicht zu empfehlen.

Da der zweite Fahrstreifen aus Leistungsfähigkeitsgründen dringend erforderlich ist, wird für die weitere Betrachtung eine Fußgängerführung über die südliche- und die östliche Furt, wie in der ursprünglichen Planung, unterstellt.

Die in der VU Schneller Weg geforderte Fahrstreifenverlängerung beim Linksabbieger FV AL auf etwa 100m ist im Entwurf bereits berücksichtigt. Das gleiche gilt für die Rechtsabbiegefahrstreifen am Signal FV B mit einer Verlängerung auf ca. 60m und am Signal FV C auf ca. 40m. Da sich in der östlichen Zufahrt zwei Brückenbauwerke befinden, welche im Rahmen dieser Maßnahme vorerst nicht umgebaut werden sollen, kann der rechte Geradeausfahrstreifen am Signal FV A vorläufig nur mit einer Länge von nur etwa 70m ausgeführt werden. Im Rahmen der VU Schneller Weg wurde eine maximale Rückstaulänge von 100m für diesen Fahrstreifen ausgewiesen.

In der Nachmittagsspitzenstunde wird dadurch der Nachbarfahrstreifen höher belastet, wodurch dort erheblich längere Wartezeiten und größere Rückstaulängen (bis zu 160m in der Morgenspitze) entstehen. Auch die Erreichbarkeit des Linksabbiegefahrstreifens wird dadurch eingeschränkt.

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit am Knoten erfolgt auf Grundlage von Signalprogrammen mit einer Umlaufzeit von 120s. Die ermittelten Qualitätsstufen im Verkehrsablauf (QSV) für die einzelnen Zufahrten und Fahrstreifen sind in Abbildung 32 dargestellt.

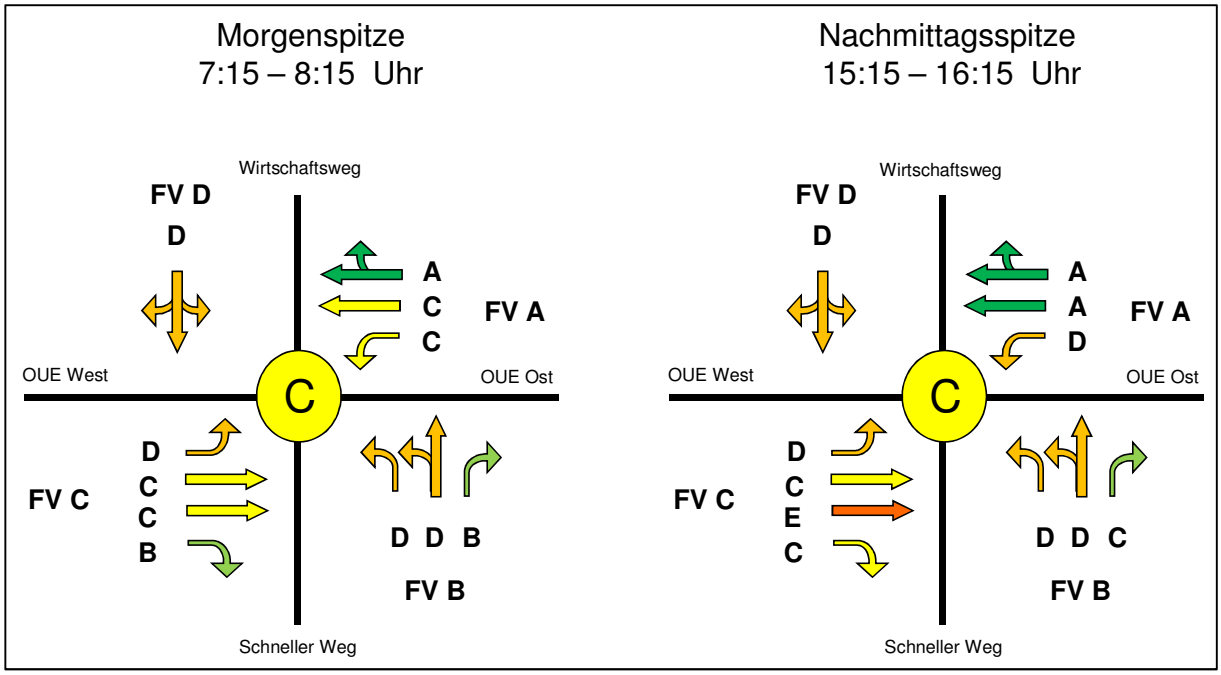


Abbildung 32 Leistungsfähigkeit Ostumgehung Etting/Schneller Weg – vorläufiger Ausbau 2013 (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=120 Sekunden)

In der Morgenspitzenstunde ergeben sich mit QSV D hohe Auslastungen am Rande der Leistungsfähigkeit insbesondere für den hoch belasteten Linkseinbieger aus dem Schneller Weg. Für die kaum frequentierten Ströme von und zum Wirtschaftsweg nördlich des Knotens wurde aufgrund des geringen Freigabezeitangebotes und der damit verbundenen hohen Wartezeit ebenfalls QSV D ermittelt. Die übrigen Ströme werden mit QSV A bis QSV C bewertet.

Für die Nachmittagsspitzenstunde ergibt sich ein ähnliches Bild. In der Hauptrichtung ist auf Grund der gerichteten Ströme die westliche Zufahrt deutlich stärker (max. QSV E) und die östliche Zufahrt bis auf den Linksabbieger deutlich weniger (QSV A) belastet. Der Linksabbieger am Signal FV A wird aufgrund der Wartezeit mit QSV D bewertet.

Aufgrund zwei vorhandener Brückenbauwerke gibt es in der Ausfahrt Richtung Osten eine Verengung auf einen Fahrstreifen. Gemäß RiLSA 2010 soll die Mindestlänge der Knotenausfahrt mit unveränderter Fahrstreifenanzahl näherungsweise das Dreifache der erforderlichen Freigabezeit betragen.

- Mit einer Länge von ca. 60m von der Furt bis zum Beginn der Verziehung ist diese Forderung für die Morgenspitzenstunde erfüllt.

- Für die Nachmittagsspitzenstunde wird dieser Bedingung aber nicht Rechnung getragen. Bei gleicher Auslastung beider Geradeausfahrstreifen würde die erforderliche Freigabezeit 25s betragen. Bei ungleicher Auslastung, z.B. wenn sich auf dem rechten Fahrstreifen nur so viele Fahrzeuge aufstellen, dass die Rechtsabbieger ungehindert ihren Fahrstreifen erreichen (ca. 10 Fahrzeuge), ergibt sich für den linken Fahrstreifen eine erforderliche Freigabezeit von 35s. Bis zu einem Zufluss von etwa 600 Fz/h wäre gemäß nach diesem Ansatz ein flüssiger Verkehrsablauf zu erwarten.

Der Berechnung wird zugrunde gelegt, dass der Rechtseinbieger aus dem Schneller Weg gemeinsam mit dem Signal FV B signalisiert wird. Wird dieser Strom als freier Rechtseinbieger behandelt, ergeben sich dadurch für den Abfluss der Hauptrichtung nach Osten im Bereich der Verengung zusätzlich Beeinträchtigungen.

In der westlichen Ausfahrt werden die Geradeausströme nur über den rechten Fahrstreifen gerade über den etwa 160m entfernten Knoten N10 geführt, der linke Fahrstreifen führt nach links zum Gelände der AUDI AG, wo sich auch das neu errichtete Parkhaus befindet. In diesem Bereich ist deshalb verstärkt mit Verflechtungen zu rechnen, welche sich negativ auf den Abfluss auswirken können. Die Aufteilung der Verkehrsströme links/gerade entspricht etwa 33%/66%. Detaillierte Aussagen über die Leistungsfähigkeit am Nachbarknoten LSA N10 können im Rahmen dieser Untersuchung jedoch nicht getroffen werden.

Aus der Überprüfung der vorgezogenen Planung anhand der Verkehrszahlen für den Prognosehorizont 2025 geht hervor, dass sich sowohl im Morgen- als auch im Nachmittagsspitzenverkehr jeweils für mehrere Ströme hohe Auslastungen, jedoch keine deutlichen Überlastungen abzeichnen. Aufgrund von Fahrstreifensubtraktionen können sich Beeinträchtigungen im Abfluss ergeben. Für den vorläufigen Ausbauzustand sind bis zur Fertigstellung des Schneller Weges allerdings keine Probleme im Verkehrsablauf zu erwarten. Voraussetzung dabei ist, die Radfahrer und Fußgänger mithilfe der Furten über die südliche und die östliche Zufahrt zu führen. Eine Verwendung der Furt in der westlichen Zufahrt ist nicht leistungsfähig umsetzbar.

4.3.2 Knotenpunkt Theodor-Heuss-Straße/Lena-Christ-Straße/Mitterweg

Die Leistungsfähigkeitsnachweise für den Knotenpunkt Theodor-Heuss-Straße/Mitterweg wurden auf der Grundlage des heutigen Ausbauzustands durchgeführt (Abbildung 33).

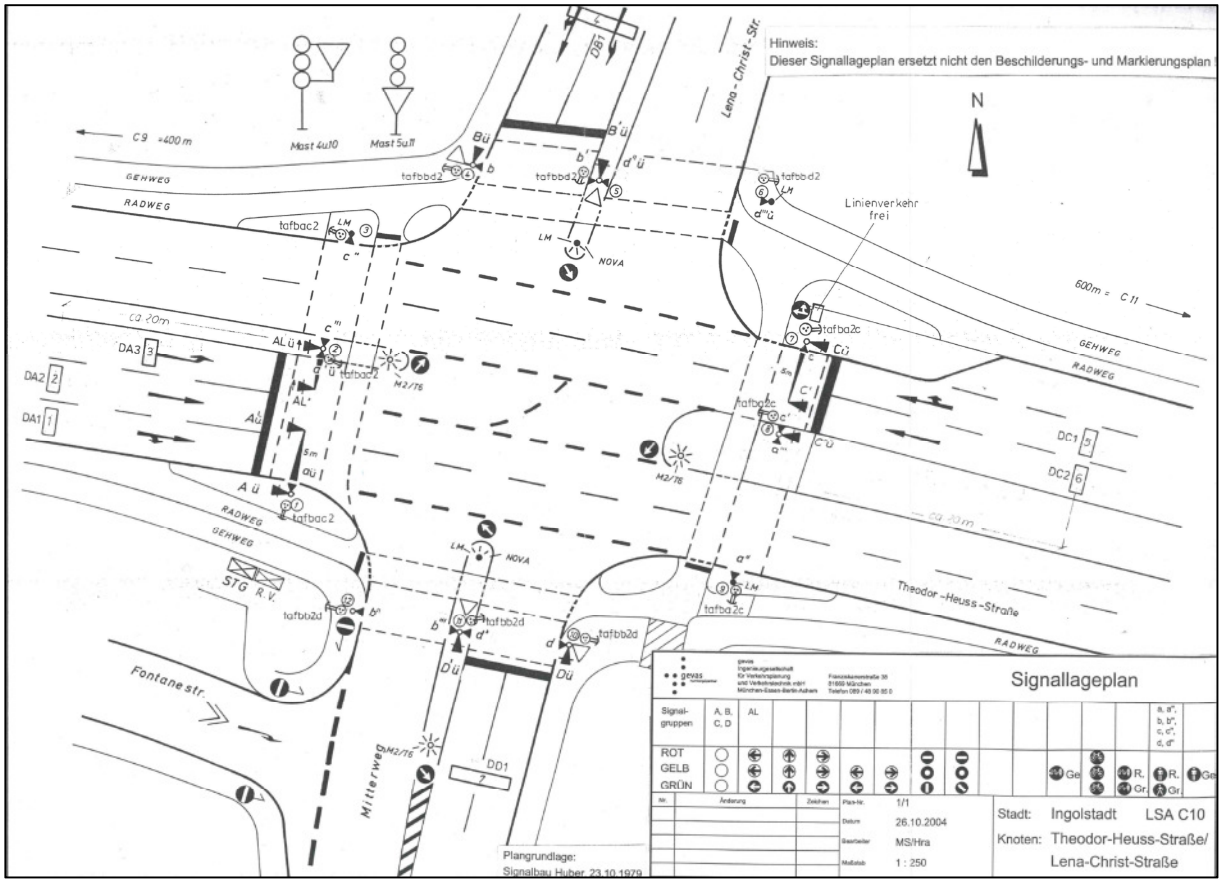
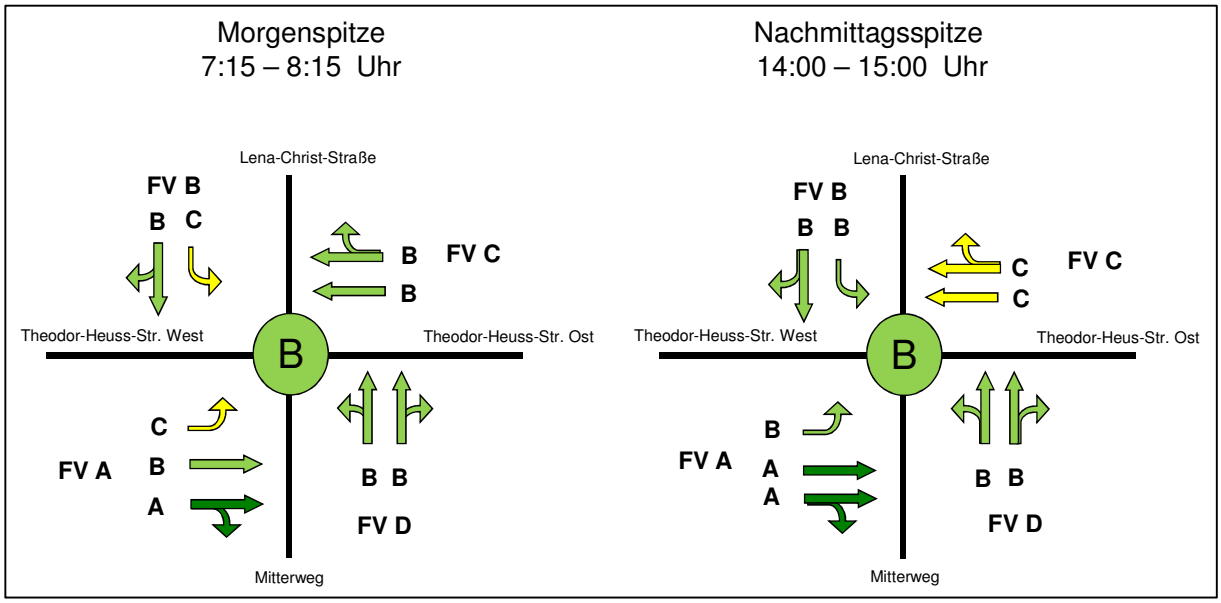


Abbildung 33 Signallageplan Theodor-Heuss-Straße/Lena-Christ-Straße/Mitterweg

Für die Morgen-, Nachmittags- und Abendspitze ergibt sich für eine Umlaufzeit t_U von 90 Sekunden eine Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs B für den Gesamtknoten, wobei einige Verkehrsströme durch eine hohe Wartezeit die Qualitätsstufen C und D erreichen. Wie in Abbildung 34 dargestellt, betrifft das die Verkehrsströme Linksabbieger Lena-Christ-Straße und Geradeausfahrer sowie Rechtsabbieger Theodor-Heuss-Straße Ost.



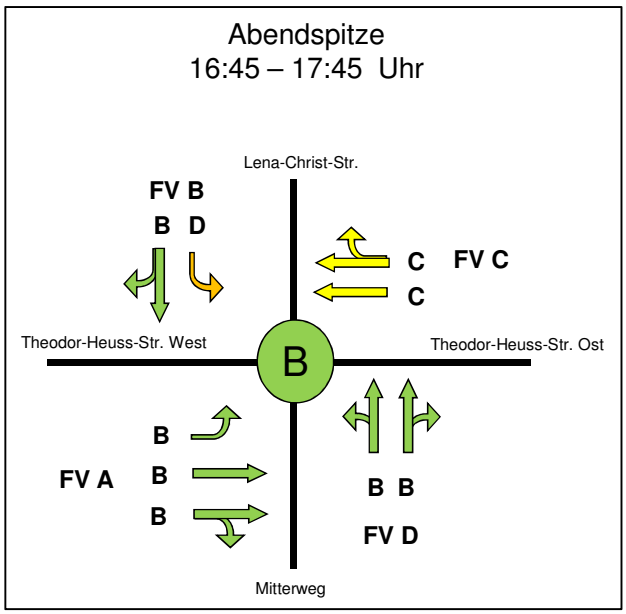


Abbildung 34 Leistungsfähigkeit Theodor-Heuss-Straße/Lena-Christ-Straße/Mitterweg (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=90 Sekunden)

In der Berechnung der Linksabbieger vom Mitterweg in die Theodor-Heuss-Straße West ist die nutzbare Freigabezeit für das Linksabbiegen mit Durchsetzen angesetzt worden, da sich aus der Betrachtung der Aufteilung der Geradeausfahrer ergeben hat, dass kein oder nur wenige Geradeausfahrer sich auf der linken Spur aufstellen. Die Berechnung erfolgt somit wie bei einer reinen Linksabbiegespur.

Die Ermittlung der Rückstaulängen unter Berücksichtigung einer 90-prozentigen Sicherheit gegen Überstauung hat ergeben, dass es in der Lena-Christ-Straße zu Rückstau in den benachbarten Kreisverkehr Lena-Christ-Straße/ Marieluise-Fleißer-Straße kommen kann. In der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation konnte dies jedoch nicht beobachtet werden. In der Zufahrt Theodor-Heuss-Straße West kann der Linksabbieger seine Spur nicht immer erreichen, da auf der Geradesausspur durch die hohe Verkehrsnachfrage eine Rückstaulänge über die Aufstelllänge des Linksabbiegers hinaus entsteht. Das Nichterreichen der Linksabbiegespur ist in den Berechnungen nach HBS in den Anlagen 6 berücksichtigt. Eine bauliche Maßnahme zur Verlängerung der Linksabbiegerspur ist nicht erforderlich.

Für die mikroskopische Verkehrsflusssimulation wird ein Signalprogramm mit der Umlaufzeit t_U von 120 Sekunden empfohlen, um das Zusammenspiel zwischen den beiden Anlagen Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Str./ Nürnberger Straße und Theodor-Heuss-Straße/ Lena-Christ-Straße/ Mitterweg abzubilden (Abbildung 35). Werden unterschiedliche Umlaufzeiten verwendet, würde es zu einem Wellenbruch und zu einem möglichen Überstauen des Streckenabschnittes zwischen beiden Knotenpunkten kommen.

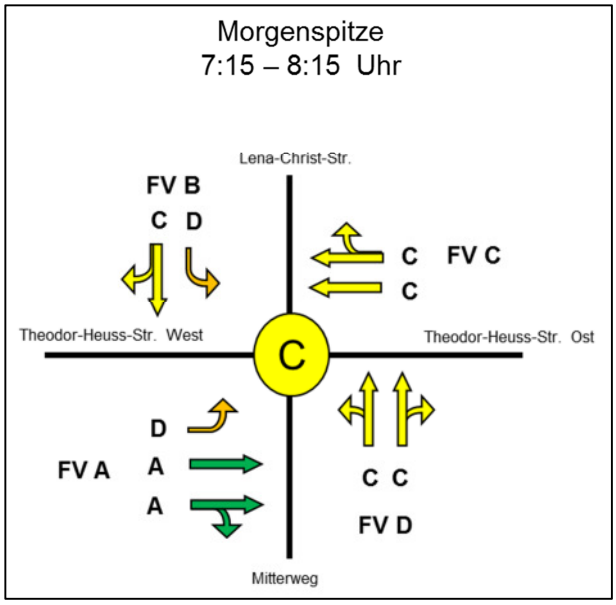


Abbildung 35 Leistungsfähigkeit Theodor-Heuss-Straße/ Lena-Christ-Straße/ Mitterweg (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=120 Sekunden)

4.3.3 Knotenpunkt Nürnberger Straße/Schillerstraße

Entsprechend dem heutigen Zustand (vgl. Abbildung 36) wurden die Leistungsfähigkeitsberechnungen nach dem Berechnungsverfahren (HBS) für einen unsignalisierten Vorfahrtknoten durchgeführt.

Abbildung 36 Luftbildausschnitt Knotenpunkt Nürnberger Straße / Schillerstraße (Quelle: Stadt Ingolstadt)

Durch die hohe Belastung der Nürnberger Straße und Schillerstraße in Nord-Süd-Richtung kann der Linksabbieger von der Nürnberger Straße West nur bedingt in die bevorrechtigte Nürnberger Straße Nord einbiegen. Es kommt rechnerisch für den Linksabbieger von der Nürnberger Straße West in die Nürnberger Straße Nord sowohl in der Morgen- als auch in der Nachmittagsspitze zu erheblichen Wartezeiten, die zu der Qualitätsstufe F des Verkehrsablaufs führt (Abbildung 37).
In der Nachmittagsspitzenstunde ist bereits heute rechnerisch für den Linksabbieger die schlechteste Qualitätsstufe F erreicht. Durch die gepulkt ankommenden Geradeausströme aus Norden und Süden

durch die LSA am Knoten Theodor-Heuss-Str./Nürnberger Straße, die LSA am Knoten Goethestraße/Schillerstraße sowie die FSA nördlich des Mitterweges und die sich dadurch ergebenden Lücken, ist die tatsächliche Ausfahrsituation für den Linksabbieger aus der Nürnberger Straße West in die Nürnberger Straße Nord jedoch besser.

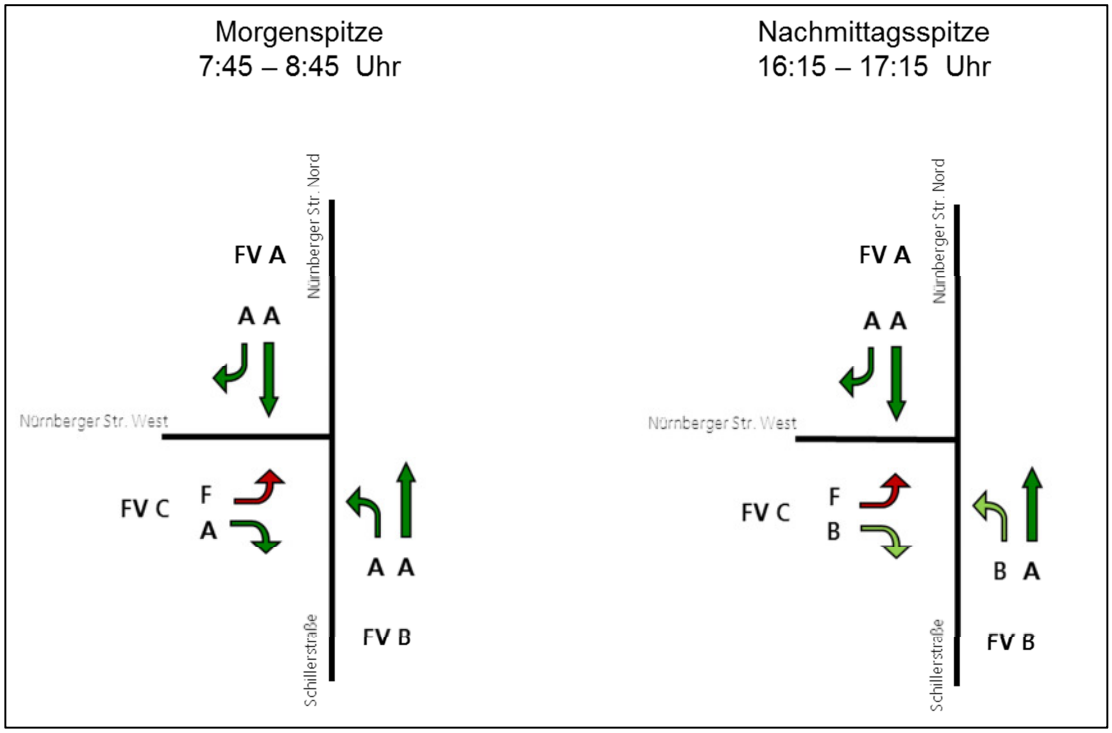


Abbildung 37 Leistungsfähigkeit Nürnberger Straße/Schillerstraße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=90 Sekunden)

Falls sich nach dem Bau des Schneller Weges größere Probleme einstellen sollten, besteht die Möglichkeit der Signalisierung des Knotenpunktes, mit entsprechender Berücksichtigung des Einflusses auf die Fußgängerschutzanlage nördlich des Mitterweges. Dies bedarf jedoch aufgrund des geringen Abstandes zur LSA Theodor-Heuss-Straße/Schneller Weg/Nürnberger Straße sowie zur FSA nördlich der Einmündung des Mitterweges einer gesonderten Prüfung. Es ist anzunehmen, dass sich bei zunehmenden Wartezeiten die Linksabbieger verringern werden und sich auf andere Routen verlagern (Wielandstraße, Unterer Grasweg, Eichendorffstraße, Goethestraße).

4.3.4 Knotenpunkt Schillerstraße/Mitterweg

Der Knotenpunkt Schillerstraße/Mitterweg (Abbildung 38) ist unsignalisiert. In der Schillerstraße nördlich der Einmündung des Mitterweges ist jedoch eine Fußgängerschutzanlage vorhanden (FSA 37). In der Schillerstraße befindet sich in Fahrtrichtung Nord südlich des Mitterweges ein der Fußgängerschutzanlage vorgelagerter Signalquerschnitt. Dieser dient dem Linksabbieger aus dem Mitterweg als Ausfahrhilfe. Eine Anforderung der Fussgängerphase erfolgt jedoch nur im Rahmen der Buspriorisierung für linksabbiegende Busse sowie durch querende Fußgänger.

Abbildung 38 Luftbildausschnitt Knotenpunkt Nürnberger Straße / Mitterweg (Quelle: Stadt Ingolstadt)

Die Leistungsfähigkeitsberechnung als unsignalisierter Knotenpunkt ergibt in der Morgenspitze die Qualitätsstufe D für die aus dem Mitterweg ausbiegenden Ströme, in der Nachmittagsspitze die Qualitätsstufe F (Abbildung 39). Durch die Fußgängerschutzanlage ist die Qualität des Linksabbiegers in der Realität besser. Die FSA wurde am 29.6.2011 15 mal in der Morgenspitzenstunde und 19 mal in der Nachmittagsspitzenstunde angefordert (Sperrzeit 19 Sekunden), so dass der Linksabbieger in 285 bzw. 361 Sekunden von 3.600 Sekunden (8 – 10%) frei abfließen kann. Auch die Pulkung der Gerad-

ausströme in der Schillerstraße durch die benachbarten LSAs und die damit entstehenden Zeitlücken bewirken einen besseren Ablauf des Linksabbiegers aus dem Mitterweg.

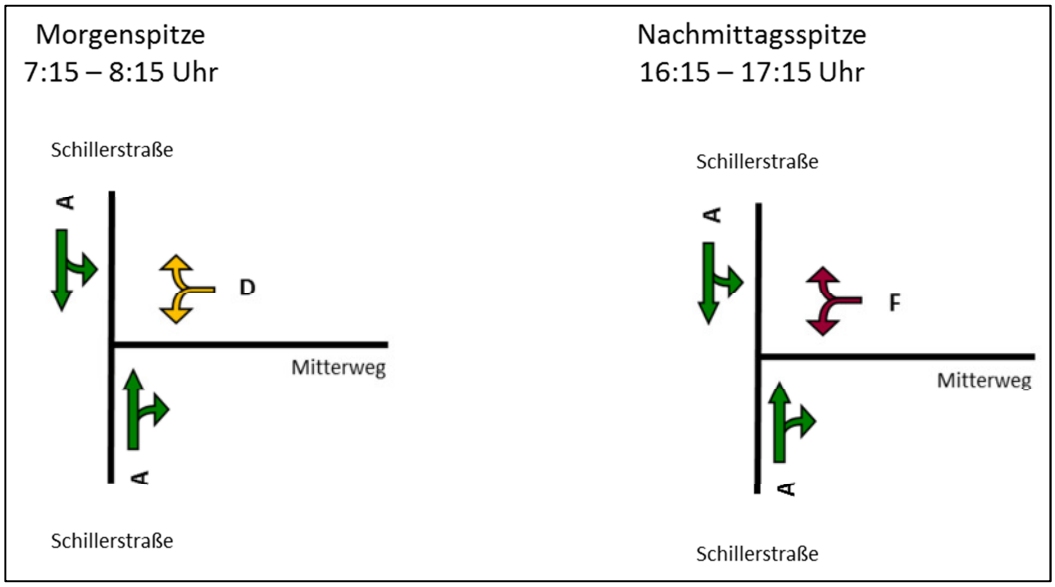


Abbildung 39 Leistungsfähigkeit Schillerstraße/Mitterweg unsignalisiert (Planfall 2025 mit Schneller Weg)

Bei einer zyklischen Anforderung der Fußgängerphase über eine Stauschleife im Mitterweg ist die Einmündung bei einer angenommenen Umlaufzeit von 90 Sekunden leistungsfähig (Abbildung 40).

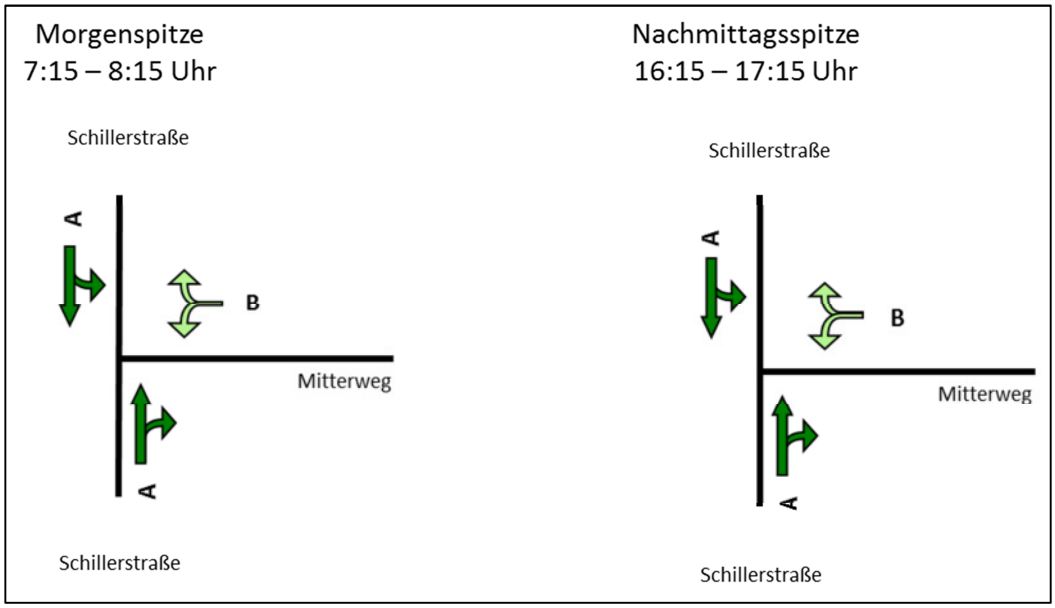


Abbildung 40 Leistungsfähigkeitsberechnung Schillerstraße/Mitterweg teilsignalisiert (Planfall 2025 mit Schneller Weg)

4.3.5 Knotenpunkt Goethestraße/Schillerstraße

Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen am Knotenpunkt Goethestraße / Schillerstraße ist die bestehende Knotenpunktausbildung (Abbildung 41). Bei den aktuell geschalteten Signalprogrammen wurde die Freigabezeitverteilung geringfügig verändert und so an die geänderte Verkehrsbelastung angepasst.

Abbildung 41 Luftbildausschnitt Knotenpunkt Goethestraße / Schillerstraße (Quelle: Stadt Ingolstadt)

Der Knotenpunkt kann auch mit der geänderten Verkehrsnachfrage ohne bauliche Veränderung leistungsfähig betrieben werden. Die Leistungsfähigkeitsberechnung für den Knotenpunkt Goethestraße/ Schillerstraße ergab sowohl für die Morgen- als auch für die Nachmittagsspitze bei einer Umlaufzeit t_U von 90 Sekunden eine Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs C bzw. B, wobei vereinzelte Ströme wie in Abbildung 42 dargestellt eine Qualitätsstufe D aufweisen.

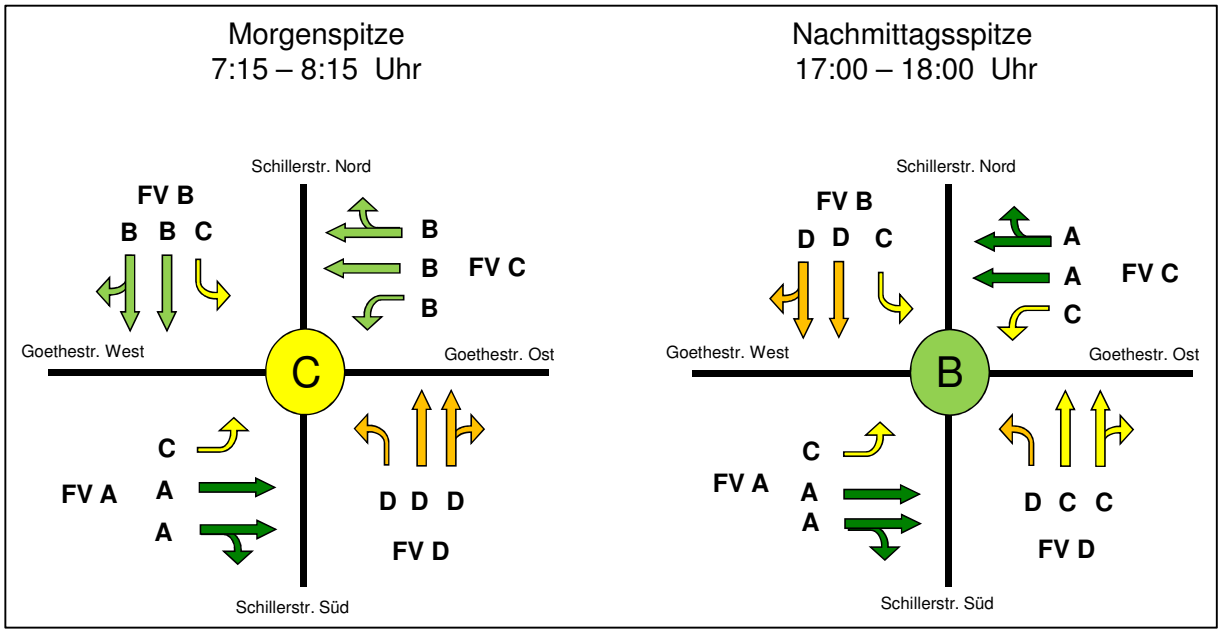


Abbildung 42 **Leistungsfähigkeit Goethestraße/Schillerstraße (Planfall 2025 mit Schneller Weg, t_U=90 Sekunden)**

4.4 Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsnachweise

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsnachweise sind in Tabelle 2 zusammengefasst, in der als Kriterium die Wartezeiten für den jeweils kritischsten Verkehrsstrom aufgeführt sind. Dabei sind die letztendlich zu empfehlenden Varianten und Umlaufzeiten je Spitzenstunde mit schwarzer Schrift markiert. Die nicht zu empfehlenden Varianten sind an der grauen Schrift in Spalten 3 und 4 erkennbar.

Der zentrale Knotenpunkt ist der Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße. Für diesen Knotenpunkt wird ein Signalprogramm mit der Umlaufzeit tU von 120 Sekunden in der Morgenspitze empfohlen. Die Signalprogramme für alle anderen Knotenpunkte sollten daraufhin abgestimmt und nach Möglichkeit in Abhängigkeit von der Signalisierung am Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße geschalten werden. Dadurch kann gewährleistet werden, dass es nicht zum Rückstau in andere Knotenpunkte kommt.

VK / LSA	Knotenpunkt	PF mit Schneller Weg	
		Morgenspitzenstunde	Abendspitzenstunde
LSA N11	Schneller Weg/ OUE (tu=120s)	wz > 70s	wz < 70s
	Schneller Weg/ OUE (tu=120s, Anp. Fahrstreifenlänge)	wz < 70s	wz < 70s
LSA (neu)	Schneller Weg/ Oskar-von-Miller-Str. (tu=90s)	wz < 70s	wz < 70s
	Schneller Weg/ Oskar-von-Miller-Str. (tu=120s)	wz < 70s	wz < 70s
LSA (neu)	Schneller Weg/ Roder-/ Beilngrieser Str. (tu=90s)	wz < 70s	wz < 70s
	Schneller Weg/ Roder-/ Beilngrieser Str. (tu=120s)	wz < 70s	wz < 70s
LSA C9a	Schneller Weg/ Siemensstr. (tu=90s)	wz < 70s	wz < 70s
	Schneller Weg/ Siemensstr. (tu=120s)	wz < 70s	wz < 70s
LSA C9	Schneller Weg/ Theodor-Heuss-/ Nürnberger Str. Entwurf 1 - ohne LA am FV C	wz > 70s (tu=100s)	wz > 70s (tu=90s)
		wz < 70s (tu=105s)	wz < 70s (tu=95s)
		wz < 70s (tu=120s)	wz < 70s (tu=120s)
LSA C10	Theodor-Heuss-Straße / Lena-Christ-Straße (tu=90s)	wz < 70s	wz < 70s
VK	Schillerstraße/ Nürnberger Straße	LA NR: g=1,58	LA NR: g=3,85
LSA (FSA)	Schillerstraße/ Mitterweg (tu=90s)	wz < 70s	wz < 70s
LSA C4	Schillerstraße/ Goethestraße (tu=90s)	wz < 70s	wz < 70s

wz < 70s	tu: Umlaufzeit
wz > 70s	wz: Wartezeit
wz > 100s oder g>=1	LA: Linksabbieger

Tabelle 2 Übersicht Leistungsfähigkeit für den Planfall 2025 mit Schneller Weg

5 Maßnahmen zur Abwicklung des durch Sperrung des Linksabbiegers Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße verlagerten Verkehrs

Die Sperrung des Linksabbiegers von der Theodor-Heuss-Straße aus Osten in die Nürnberger Straße nach Süden gemäß Ausbauvariante 1 bewirkt eine Verlagerung des Linksabbiegestroms auf andere Routen. Im Bestand (Verkehrszählung vom 20.09.2012) weist der Linksabbiegestrom eine Tagesbelastung von ca. 850 Kfz/24h auf. Die maximale Belastung des Linksabbiegers lag bei 91 Kfz/h (17:00 – 18:00 Uhr).

Im Planfall 2025 mit Schneller Weg und Nichtsperrung des Linksabbiegers stellt sich aufgrund von Verkehrsverlagerungen eine etwas niedrigere Belastung des Linksabbiegers ein. Es ist von einer Tagesbelastung von ca. 650 Kfz/24h und einer maximalen Belastung von etwa 80 Kfz/h auszugehen (entspricht 2 Kfz/Umlauf bei Umlaufzeit von 90 Sekunden, bzw. 1,33 Kfz/min).

Grundsätzlich ist es möglich und mit geringen Umwegen verbunden, den heute schon gering belasteten Linksabbiegestrom auf Alternativrouten zu verlagern (Abbildung 43). Es ist davon auszugehen, dass der überwiegende Teil der heute links abbiegenden Fahrzeuge ihr Ziel in dem Bereich Schillerstraße zwischen Theodor-Heuss-Straße und Goethestraße bzw. ihre Quelle im Bereich Theodor-Heuss-Straße zwischen Friedrich-Ebert-Straße und Nürnberger Straße hat. Für weiträumigere Verkehre ist das Linksabbiegen an dieser Stelle nicht sinnvoll, da die Goethestraße bzw. die Friedrich-Ebert-Straße bessere Alternativen darstellen.

Eine am 20.09.2012 durchgeführte Kennzeichenerfassung ergab, dass etwa 27% der Linksabbieger von der Theodor-Heuss-Straße in die Nürnberger Straße aus der Ausfahrt der Tankstelle bzw. dem Einkaufszentrum an der Theodor-Heuss-Straße kommen. In der Morgenspitzenstunde sind dies 10% der Linksabbieger, in der Abendspitzenstunde ca. 40%. Somit ergeben sich bei Sperrung des Linksabbiegers ca. 230 Kfz/24h, die dann über die Lena-Christ-Straße aus dem Einkaufszentrum ausfahren und als Geradeausfahrer in den Mitterweg fahren werden (grüne Linie in Abbildung 43). In der Morgenspitzenstunde sind dies 2 Kfz/h, in der Nachmittagsspitzenstunde ca. 20 Kfz/h und in der Abendspitzenstunde ca. 40 Kfz/h.

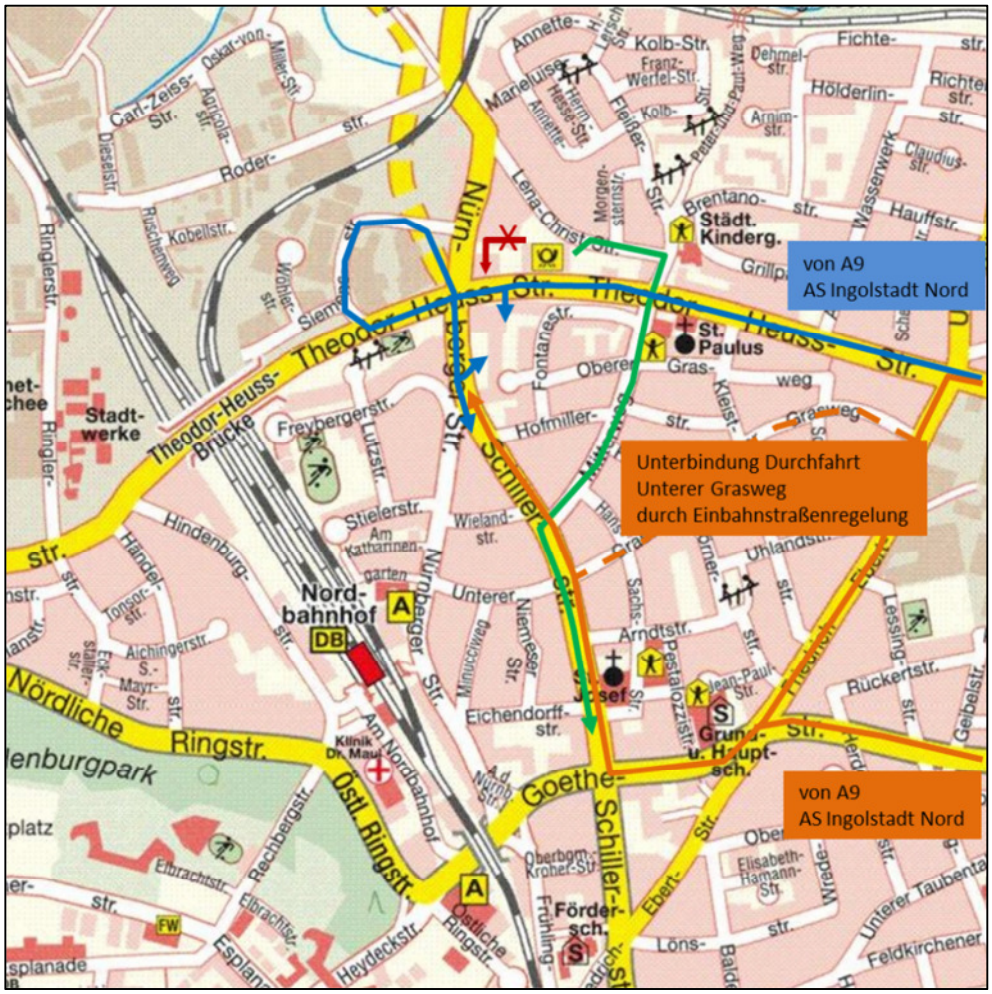


Abbildung 43 Alternativrouten für gesperrten Linksabbieger Theodor-Heuss-Straße/Nürnberger Straße

Von Osten von der Theodor-Heuss-Straße kommende Fahrzeuge, die ihr Ziel in der Schillerstraße haben, werden entweder nach links in die Friedrich-Ebert-Straße abbiegen und dann über den Unteren Grasweg bzw. Goethestraße zur Schillerstraße fahren (orange Linie) oder eine Blockumfahrung über Schneller Weg/Siemensstraße vornehmen (blaue Linie). Fahrzeuge, die aus dem Gewerbegebiet an der Lena-Christ-Straße kommen, werden dann über die Lena-Christ-Straße in den Mitterweg einfahren (grüne Linie). Von der Autobahn kommende Fahrzeuge werden über die Goethestraße fahren.

Grundsätzlich wäre auch ein Zulassen des Linksabbiegens von der Theodor-Heuss-Straße in den Mitterweg möglich. Dies würde jedoch eine Zunahme der Verkehrsbelastung im Mitterweg bewirken, der durch die Durchfahrt der Buslinie 30 ohnehin eine höhere Lärmbelastung aufweist. Eine Führung über die Friedrich-Ebert-Straße/Schillerstraße, Lena-Christ-Straße/Mitterweg sowie Schneller Weg/Siemensstraße erscheint aufgrund der geringen Anzahl Betroffener und der möglichen Alternativrouten zumutbar.

Um Schleichverkehr durch das Wohngebiet zwischen Theodor-Heuss-Straße, Schillerstraße, Goethestraße und Friedrich-Ebert-Straße zu vermeiden, wird vorgeschlagen, auf den drei in Abbildung 44 blau dargestellten Straßenabschnitten Einrichtungsverkehr einzuführen. Dies ist nur mit geringen Umwegen für die Anwohner verbunden, vermeidet jedoch Schleichverkehr von der Friedrich-Ebert-Straße zur Schillerstraße durch den Unteren Grasweg, die Uhlandstraße und die Körnerstraße.

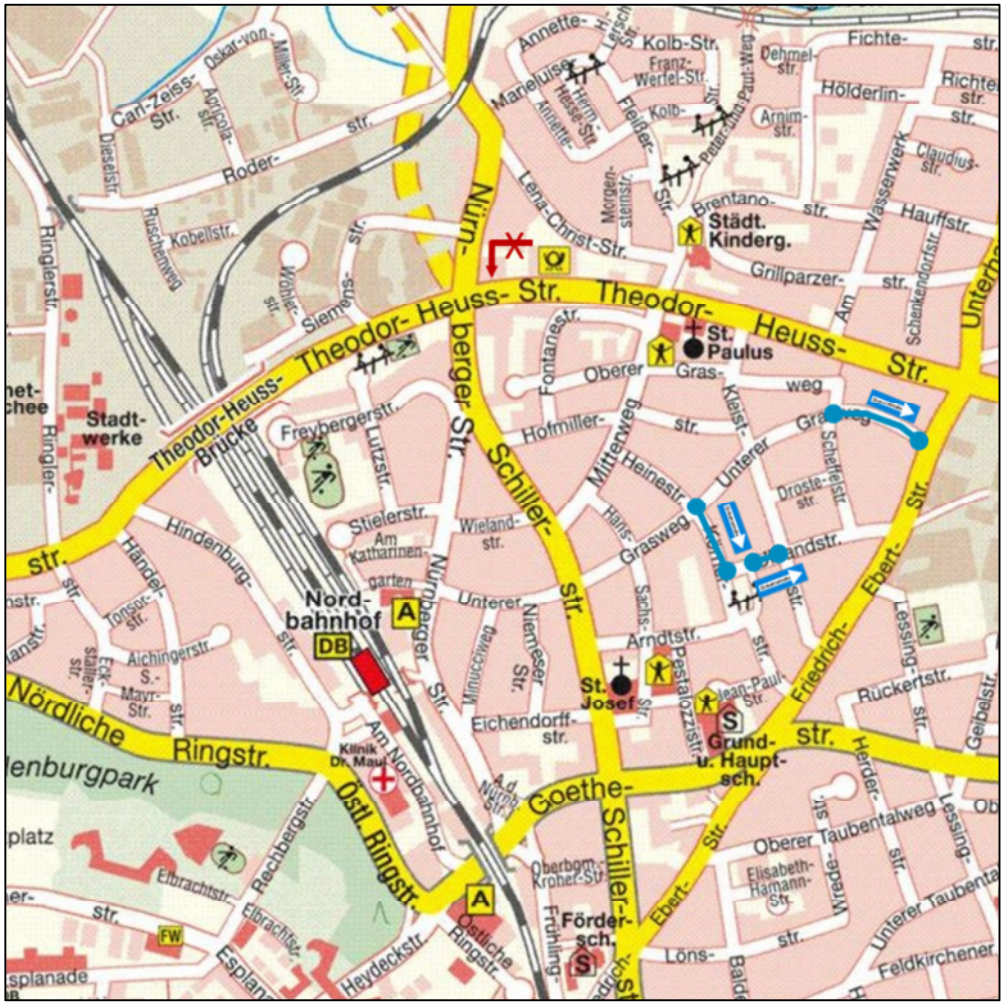


Abbildung 44 Einrichtung von Einbahnstraßen zur Vermeidung von Schleichverkehr

6 Verkehrsflusssimulation des Bereichs Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Siemensstraße

6.1 Allgemeines

Mithilfe der Leistungsfähigkeitsberechnungen ist es nicht möglich den Verkehrsablauf auf Zusammenhänge und Wechselwirkungen im Netz zu untersuchen. Der Bereich Schneller Weg und Theodor-Heuss-Straße sowie der Siemensstraße wird in einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation dargestellt, um die Interaktion zwischen den Knotenpunkten und den Einfluss der geplanten Baumaßnahme zu beurteilen.

6.1.1 Softwarewerkzeug VISSIM

VISSIM ist ein mikroskopisches, zeitschrittorientiertes und verhaltensbasiertes System zur Simulation des Verkehrsablaufs. Hierbei kann der Individualverkehr, der öffentliche Verkehr sowie Fuß- und Radverkehr berücksichtigt werden. Für die vorliegende Aufgabenstellung wird die Softwareversion 5.3 [9] verwendet.

VISSIM wird insbesondere als Planungswerkzeug für den städtischen Verkehr mit Lichtsignalanlagen (LSA) eingesetzt. Unter Berücksichtigung aller Verkehrsteilnehmer lässt sich ein realistisches Modell komplexer Verkehrsnetze erstellen. VISSIM erlaubt dabei die detaillierte Simulation und den Test aller Arten der Lichtsignalsteuerung. Das Ergebnis der Simulation ist

- online die Animation des Verkehrsablaufs auf graphischen Oberflächen,
- offline die Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs differenziert nach Verkehrsteilnehmergruppen.

Das Simulationssystem VISSIM besteht aus den beiden Modellkomponenten Verkehrsfluss und Lichtsignalsteuerung. Das Verkehrsflussmodell enthält das psycho-physische Fahrzeugfolgemodell nach Wiedemann für die Nachbildung von Kolonnenfahrten auf einem Fahrstreifen sowie ein stochastisches Verkehrsflussmodell. Mit dem stochastischen Verkehrsflussmodell werden das Einzelfahrzeug mit seinen technischen Leistungsdaten und der Fahrer mit seinem individuellen Fahrverhalten abgebildet. Dem unterschiedlichen Fahrerverhalten wird mit Verteilungsfunktionen des Geschwindigkeits- und Abstandsverhaltens Rechnung getragen. Das Fahrverhalten (Fahrzeugfolge und Fahrstreifenwechsel) passt sich dabei kontinuierlich dem sich ändernden Verkehrsablauf an.

Die Klassifizierbarkeit aller Verkehrsarten nach individuellen Merkmalen (Wunschbeschleunigung und -geschwindigkeit, Wahrnehmung, Motorleistung) ermöglicht dabei die Abbildung realer Verhältnisse, die sich z. B. aus der Verkehrszusammensetzung, dem Ausbaugrad der Straßenquerschnitte und der Charakteristik des unmittelbaren Umfelds ergeben. Lokale Störungen, wie Park- und Ladevorgänge, das Halten in zweiter Reihe, usw. werden nicht berücksichtigt.

In das Lichtsignalsteuerungsmodell werden die verkehrsabhängigen Steuerungslogiken integriert. Die Logiken werden hierbei sekündlich durchlaufen. Sie bestimmen den Signalisierungszustand aller LSA für die nächste Sekunde und liefern diese an die Verkehrsflusssimulation zurück.

6.1.2 Abbildung der Verkehrsnetze im MIV und ÖV

Zur Erstellung der Verkehrsnetze werden die Signallagepläne digitalisiert, importiert und maßstäblich skaliert. Die Knotenpunkte im MIV-Straßennetz werden anhand der möglichen Fahrbeziehungen und Fahrstreifenaufteilungen als Strecken mit Fahrtrichtungsbezug digitalisiert. Strecken werden sowohl an Knotenpunkten als auch außerhalb von Knotenpunkten über Verbindungsstrecken miteinander verknüpft.

Das ÖPNV-Liniennetz wird analog modelliert wie das MIV-Straßennetz. In gleicher Weise werden die Fahrwege des ÖPNV, Haltestellen, Linienzuordnungen usw. in das Netzmodell integriert. Der wesentliche Unterschied liegt darin, dass die ÖPNV-Fahrzeuge über vorgegebene Routen (Linienverläufe) verfügen, während sich die MIV-Fahrzeuge gemäß den Abbiegewahrscheinlichkeiten durch das Straßennetz bewegen.

Das digitale Netzmodell enthält im Ergebnis nachfolgend aufgeführte Informationen, die zugleich auch die wesentlichen Versorgungsschritte darstellen:

- Zuflüsse in das und Abflüsse vom Untersuchungsgebiet,
- Spuraufteilungen und Abbiegemöglichkeiten, Überholverbote, Spursperrungen,
- Lokale Geschwindigkeitsdämpfungen: radiusabhängig infolge von Abbiegevorgängen,
- Vorfahrtrechtliche Abhängigkeiten an jedem Knotenpunkt nach der Straßenverkehrsordnung (StVO): bevorrechtigte Fußgänger, gebundenes Linksabbiegen, Räumen aufgestauter Fahrzeuge, Wartepflicht an sonstigen Einmündungen,
- Zulässige Höchstgeschwindigkeiten und deren Änderungen innerhalb der Streckenzüge, ggf. auch bei ÖV-Fahrzeugen,
- ÖV: Linienführung, Takt, Haltestellen; Fahrzeugart, normalverteilte Haltestellenaufenthaltszeiten, normalverteilte Fahrplanabweichung beim Eintritt ins Untersuchungsgebiet.

6.1.3 Modellierung der Verkehrsnachfrage

Der Zufluss von Verkehrsströmen wird über die das Verkehrsnetz begrenzenden Eingangsquerschnitte modelliert. Die Eingabe von MIV-Verkehrsströmen erfolgt für jeden Eingangsquerschnitt getrennt. Als Eingangsgrößen für die ÖV-Linien dienen die Fahrpläne sowie die zugehörigen Linienverläufe.

Weiterhin werden die Strombelastungen für Teilabschnitte der Gesamtstrecke einzelnen Routen zugeordnet. Die Routenwahl zur Abbildung der einzelnen Knotenströme in den Zu- und Abflüssen des betrachteten Netzausschnittes erfolgt statisch nach festen Prozentsätzen. Dynamische Entscheidungen, außer der freien Fahrspurwahl und Überholung bei mehrstreifigen Strecken, werden nicht getroffen. Die zufließenden Verkehrsmengen werden am Netzrand eingesetzt. Zur Überprüfung und Feinjustierung der für den Simulationszeitraum angesetzten Strombelastungen werden im Netzmodell Messquerschnitte angelegt.

Dem eigentlichen Simulationszeitraum ist eine Vorlaufzeit von 15 Minuten vorgeschaltet, um eine Vorbelastung in das Verkehrsmodell einzuspeisen. Ohne diese Vorbelastung würden sich unrealistisch geringe Auslastungen ergeben. Die Vorlaufzeit gleicht außerdem aus, dass sich zum Ende des Untersuchungszeitraumes Fahrzeuge der betrachteten Stunde im Netz befinden, die die Mess- und Auswertequerschnitte noch nicht passiert haben bzw. nicht mehr passieren können.

6.1.4 Integration und Optimierung der Lichtsignalsteuerungen

Das LSA-Steuerungsmodell wird durch koordinierte Festzeitprogramme aufgebaut. Die Signalgeber werden entsprechend ihren zugeordneten Haltlinien eingegeben und während der Simulation gemäß ihrem Signalzustand als farbige Balken auf den jeweiligen Strecken dargestellt.

Der Verkehrsablauf wird zunächst visuell beobachtet und bewertet. Anschließend werden Signalprogramme nochmals im Detail, z.B. bezüglich der Freigabezeiten und der Lage in der Koordinierung optimiert. Dieser iterative Planungs- und Optimierungsprozess ist notwendig, da nur auf diese Weise ein optimiertes Verkehrssystem entwickelt werden kann, welches in der Lage ist, den unterschiedlichen verkehrlichen Zielsetzungen im Untersuchungsgebiet bestmöglich gerecht zu werden.

6.2 Eingangsgrößen für das Verkehrsflussmodell

Die Strecken und Knotenpunkte werden entsprechend der aktuellen Planung (Stand: Februar 2013) im Verkehrsmodell aufgebaut. Die Zuflüsse und Routen werden ebenfalls im Modell versorgt und im Rahmen der Kalibrierung mit Hilfe der Messquerschnitte geprüft.

Im Simulationsmodell werden neben den in Kapitel 3 skizzierten prognostizierten Verkehrsbelastungen die bestehenden Buslinien sowie die neu einzurichtenden Bushaltestellen nördlich der Theodor-Heuss-Straße im Schnellen Weg berücksichtigt. Die neuen Haltestellen werden in Richtung Süden als Kap und in Richtung Norden als Bucht ausgeführt. Die bestehende Haltestelle in der östlichen Zufahrt der LSA C9 wird, wie im Kapitel 4.2.4.4 beschrieben, verschoben und als Haltestellenkap im Modell eingebaut. Entsprechende Lösungen mit Haltestellenbuchten anstelle der Kaps wurden geprüft, können aber insbesondere aus Gründen der Flächenverfügbarkeit nicht umgesetzt werden.

Durch den Ausbau Schneller Weg ergeben sich für einige Buslinien andere Fahrwege, die in der durchgeführten mikroskopischen Verkehrsflusssimulation aufgenommen wurden. Die bestehenden Buslinien 30, 31, 9221, 9226, S8 und 70 wurden in Abstimmung mit der Stadt Ingolstadt auf Grundlage der heutigen Fahrpläne einbezogen. Die Linie 70 verkehrt demzufolge weiter über die Theodor-Heuss-Straße, die Linien 31, 9221, 9226 und S8 fahren über den Schneller Weg und die Nürnberger Straße. Die Linie 30 verkehrt über den Schneller Weg und die Theodor-Heuss-Straße zum Mitterweg.

Die Verkehrsflusssimulation wird für die maßgebliche Morgenspitzenstunde erstellt.

Es werden folgende vier Knotenpunkte mit einem Festzeitprogramm mit einer Umlaufzeit t_U von 120 Sekunden abgebildet:

- Schneller Weg/ Siemensstraße/ Nürnberger Straße (LSA C9a),
- Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße (LSA C9),
- Theodor-Heuss-Straße/ Siemensstraße (LSA D6),
- Theodor-Heuss-Straße /Lena-Christ-Straße / Mitterweg (LSA C10).

Um den erheblichen Zufluss auf dem Schneller Weg aus Richtung Nord am Knotenpunkt Siemensstraße realistisch abbilden zu können, wurde zusätzlich auch der Knotenpunkt Schneller Weg/ Roderstraße / Beilngrieser Straße abgebildet und mit einem Festzeitprogramm versorgt. Damit ist es möglich, die gepulkten Zuflüsse vom Schneller Weg und von der Beilngrieser Straße zu berücksichtigen. Die Signalisierungen der Knotenpunkte werden untereinander koordiniert – sowohl in der Ost-West-Achse als auch in der Nord-Süd-Achse.

6.3 Beurteilung des Verkehrsablaufs

Mit Hilfe der Verkehrsflusssimulation konnte das Signalisierungskonzept für die betreffenden signalisierten Knotenpunkte, hinsichtlich der Wirkungen im Netzzusammenhang, untersucht und iterativ weiterentwickelt werden.

Auf eine Auswertung von Kenngrößen zur Beurteilung des Verkehrsablaufes wird in dieser Untersuchung verzichtet, da bereits belastbare Ergebnisse aus der Leistungsfähigkeitsberechnung vorliegen.

Im Rahmen der Untersuchung hat sich gezeigt, dass für die Busse der Linie 30 stadteinwärts, das Ausfahren aus der neuen Haltestelle „Theodor-Heuss-Brücke“ in der nördlichen Zufahrt der LSA C9, verbunden mit dem Wechsel über zwei Fahrstreifen zur Linksabbiegerspur, zu längeren Wartezeiten führen kann. Aus diesem Grund wird für die Linie 30 empfohlen, analog der Linie 70, die Haltestellen in der Theodor-Heuss-Straße zu bedienen.

Aus der Animation des Verkehrsablaufs lassen sich folgende Aussagen für die betrachtete Morgenspitzenstunde zusammenfassend ableiten:

- Der Verkehrsablauf zeigt auf allen Strecken und an allen Knotenpunkten, dass mit den zugrunde gelegten Prognoseverkehrsmengen und Ausbauplanungen die Leistungsfähigkeit im Netz aufrechterhalten werden kann.
- Es zeigt sich verstärkt, dass der Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße (LSA C9), aufgrund der sehr hohen Auslastung,im absoluten Mittelpunkt für die Planung und das signaltechnische Konzept stehen muss. Auf diesen Knoten sind alle umliegenden Knotenpunkte im Zufluss und im Abfluss bestmöglich abzustimmen, um einen flüssigen Verkehrsablauf im Netz zu gewährleisten.
- Es kommt teilweise zu Einschränkungen in der Verkehrsqualität und temporären Rückstaus für einzelne Ströme, wobei jeder Rückstau innerhalb der darauffolgenden Freigabe wieder vollständig abgebaut werden kann. Die Ergebnisse aus den Leistungsfähigkeitsberechnungen können dadurch bestätigt werden.
- Auch nach Umsetzung verkehrssicherheitsrelevanter Maßnahmen, wie z.B. Eigensignalisierung von Linksabbiegeströmen, aufgrund mehrerer entgegenkommender Fahrstreifen, konnte die Leistungsfähigkeit an den Knotenpunkten aufrechterhalten werden.
- Trotz des hohen Verkehrsaufkommens zeigt sich bei den koordinierten Zufahrten ein gutes Zusammenspiel der Einzelknotenpunkte im Signalisierungskonzept. Unnötige Halte und lange Wartezeiten können so für die meisten Hauptrichtungsströme deutlich reduziert werden.

6.4 Fahrstreifenreduktion Theodor-Heuss-Straße (West)

Ziel der Verkehrsflusssimulation ist neben der Abbildung des Verkehrsablaufs und der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte die Beurteilung der Reduktion von 3 auf 2 Fahrstreifen der Theodor-Heuss-Straße in Fahrtrichtung West. Folgende Varianten werden betrachtet:

- **Variante 1:** Verkehrsführung wie bislang in den Lageplänen vom 17.11.2012 dargestellt (Spursubtraktion am Knotenpunkt Theodor-Heuss-Straße/ Siemensstraße),
- **Variante 2:** Theodor-Heuss-Straße West Nordseite statt Spursubtraktion an Siemensstraße Spursubtraktion der linken Spur, Verschwenkung nach links und sehr kurze Abbiegespur in die Siemensstraße - Staubetrachtung bzw. Verkehrsflusssimulation,
- **Variante 3:** wie vor, jedoch am Knoten Siemensstraße noch 2 Geradeausspuren und eine Geradeausrechts, Verschwenkung und Spursubtraktion kurz nach Knoten Siemensstraße.

Bildausschnitte der Fahrstreifenreduktion für die 3 Varianten sind in Abbildung 45 dargestellt.

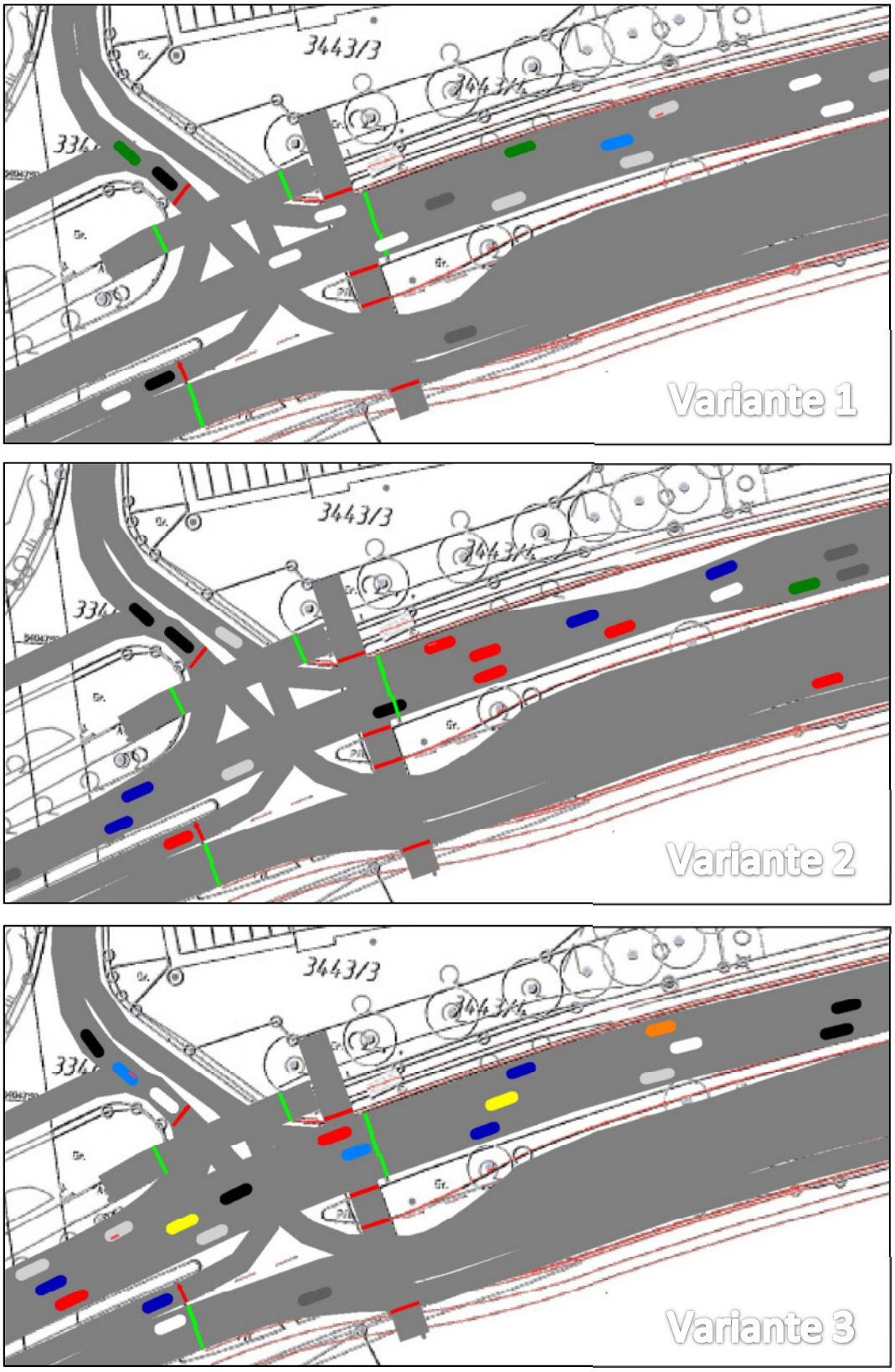


Abbildung 45 Übersicht der 3 Varianten zur Fahrstreifenreduktion

Im Vergleich der drei Simulationen empfehlen wir die weitere Berücksichtigung der Spurführung der Variante 1.

- Für die Realisierung der Spurführung der Variante 3 ist eine Verlängerung der rechten Geradeausspur (vor dem Knotenpunkt Geraderechtsspur) um rund 165 m notwendig. Dies führt zu weiterem Platzbedarf und Erhöhung der Baukosten.

- In der Variante 2 ist der Abstand zwischen den beiden Knotenpunkten für die notwendigen Aufstell- und Verziehungsstrecken zu gering, die sich aus dem 3fachen der Freigabezeit plus ca. 20m zusammensetzen. In der Simulation sind hier verkürzte Strecken abgebildet. Daher kann es hier zu Rückstau in den Knotenpunkt kommen.

- Die Variante 1 erfordert keinen baulichen Mehrbedarf gegenüber den bisherigen Planungen.

Für die Variante 1 konnte mithilfe der Simulationsuntersuchung nachgewiesen werden, dass mit dieser Lösung ein flüssiger Verkehrsablauf aufrechterhalten werden kann. In der östlichen Zufahrt des Knotenpunktes Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße können die Stauräume aller Fahrstreifen genutzt werden und spätestens in der östlichen Zufahrt des Knotenpunktes Theodor-Heuss-Straße/ Siemensstraße können die geradeausfahrenden Fahrzeuge überwiegend ohne Probleme von dem rechten Fahrstreifen auf den mittleren Fahrstreifen wechseln.

In der Praxis trägt eine rechtzeitige Ankündigung der Spursubtraktion am Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße durch entsprechende Beschilderung erheblich zur Verflüssigung des Verkehrs bei. Insbesondere für den Schwerverkehr, der von der Theodor-Heuss-Straße Ost kommend über den Knotenpunkt Theodor-Heuss-Straße/ Siemensstraße geradeaus fährt, ist eine entsprechende Spurmarkierung am Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße erforderlich, um Spurwechsel zu reduzieren und den Verkehrsfluss nicht zu behindern.

7 Querschnittsbelastungen und Schwerverkehrsanteile Tag und Nacht

Für die Lärmberechnung ist die Aufteilung des Verkehrsaufkommens auf den Tag und die Nacht sowie die jeweiligen Schwerverkehrsanteile maßgebend. Die Anteile des Tagesverkehrsaufkommens für den Tag von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr und für die Nacht von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr wurden anhand von Detektorwerten der Lichtsignalanlagen N11 (OUE / Oskar-von-Miller-Straße), C9a (Siemensstraße / Nürnberger Straße) sowie C9 (Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße) der Tage 19./21.10.2010 und für die übrigen Querschnitte mit der in dem HBS [6] angegebenen Tagesganglinie (Tagesganglinientyp TGw2 Straßen am Kernstadtrand) ermittelt. Es ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Eingangsdaten für die Lärmberechnung im Prognose-Nullfall und im Planfall 2025.

	Prognose-Nullfall 2025				**Planfall mit Schneller Weg 2025**			
	Anzahl Kfz Tag	SV-Anteil Tag	Anzahl Kfz Nacht	SV-Anteil Nacht	Anzahl Kfz Tag	SV-Anteil Tag	Anzahl Kfz Nacht	SV-Anteil Nacht
Querschnitt	6-22 Uhr	6-22 Uhr	22-6 Uhr	22-6 Uhr	6-22 Uhr	6-22 Uhr	22-6 Uhr	22-6 Uhr
OUE Nord	23.400	8,5%	2.600	6,8%	23.100	8,5%	2.500	6,8%
IN 20 westl. OUE	29.500	7,2%	3.200	5,7%	31.300	7,2%	3.400	5,7%
Schneller Weg südl. OUE	11.600	6,7%	1.500	5,5%	19.100	6,7%	2.400	5,5%
Oskar-von-Miller-Straße	11.600	6,7%	1.500	5,5%	1.900	7,0%	200	3,2%
Schneller Weg zw. Oskar-von-Miller u. Roderstr.	-	-	-	-	18.500	5,1%	1.400	3,7%
Roderstraße	14.500	3,0%	1.100	2,2%	4.500	3,0%	300	2,2%
Beilngrieser Straße	13.500	4,1%	1.000	3,0%	10.800	4,1%	800	3,0%
Schneller Weg zw. Roder- u. Siemensstr.	-	-	-	-	28.500	5,1%	2.200	3,7%
Siemensstraße	4.000	1,1%	200	0,7%	5.100	1,1%	300	0,7%
(Alte) Nürnberger Str. östl. Schneller Weg	-	-	-	-	900	1,1%	100	0,3%
Schneller Weg zw. Theodor-Heuss- u. Siemensstr.	-	-	-	-	27.600	5,1%	2.100	3,7%
Theodor-Heuss-Str. westl. Nürnberger Str.	42.800	4,7%	4.200	3,6%	39.900	4,7%	4.000	3,6%
Theodor-Heuss-Str. östl. Nürnberger Str.	32.700	5,6%	3.200	4,3%	34.900	5,6%	3.400	4,3%
Nürnberger Str. südl. Theodor-Heuss-Str.	20.300	4,9%	1.700	3,6%	21.400	4,9%	1.800	3,6%
Nürnberger Str. West	3.800	2,8%	300	2,0%	4.200	2,8%	300	2,0%
Schillerstr. südl. Nürnberger Str.	16.300	3,8%	1.300	2,8%	17.100	3,8%	1.300	2,8%

Tabelle 3 Querschnittsbelastungen und Schwerverkehrsanteile Tag und Nacht

8 Zusammenfassung der Ergebnisse

In der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wurden als Grundlage für die Erstellung der Planfeststellungsunterlagen für den Ausbau des Schneller Weges für folgende Knotenpunkte innerhalb der Planfeststellungsgrenzen Leistungsfähigkeits- und Rückstaulängenberechnungen durchgeführt:

- Schneller Weg / Oskar-von-Miller-Straße
- Schneller Weg / Beilngrieser Straße / Roderstraße
- Schneller Weg / Nürnberger Straße / Siemensstraße
- Schneller Weg / Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße

Analog wurden ebenfalls folgende Knotenpunkte außerhalb der Planfeststellungsgrenzen hinsichtlich der möglichen Auswirkungen durch die geplante Maßnahme beurteilt:

- Ostumgehung Etting / Schneller Weg
- Theodor-Heuss-Straße / Lena-Christ-Straße / Mitterweg
- Nürnberger Straße / Schillerstraße
- Goethestraße / Schillerstraße

Die Verkehrsprognose für das Prognosejahr 2025 erfolgte auf der Grundlage des aktuellen Verkehrsmodells der Stadt Ingolstadt, welches aufgrund von geänderten nachfrage- und netzseitigen Randbedingungen für die Verkehrsprognose im Bereich der Audi AG fortgeschrieben wurde. Aus diesem wurden die werktäglichen Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall ohne Ausbau des Schneller Weges sowie im Planfall mit Ausbau des Schneller Weges entnommen und Spitzenstundenverkehre für die beiden maßgeblichen Spitzenstunden abgeleitet. Grundlage für die Untersuchung sind die Planunterlagen der Stadt Ingolstadt zum Ausbau des Schneller Weges vom 05.02.2013.

Der nördlichste Knotenpunkt der Untersuchung – Ortsumfahrung Etting/ Schneller Weg – wurde entsprechend den aktuellen Ausbauplanungen berücksichtigt. Die Verlängerung der Rechtsabbiegefahrstreifen Schneller Weg, Ortsumfahrung Etting West und der Linksabbiegefahrstreifen Ortsumfahrung Etting Nord führt zu einer leistungsfähigen Verkehrsabwicklung. Die Stadt Ingolstadt beabsichtigt, einen vorläufigen Umbau des Knotenpunktes im Jahr 2013 durchzuführen. Die Planung berücksichtigt bereits einen Großteil der erforderlichen Maßnahmen, jedoch noch nicht den vierstreifigen Querschnitt für die Ostumgehung Etting.

Aufgrund von Einwendungen wurde der Knotenpunkt Schneller Weg/Siemensstraße/Nürnberger Straße optimiert und hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen des Marktkaufgebäudes überprüft. Dabei wurde eine zusätzliche Fahrspur für die Linksabbieger aus der Siemensstraße, sowie ein Vorsignal an der Zu- bzw. Ausfahrt des Marktkaufgeländes ergänzt. Zusätzlich wurde die Zu- und Ausfahrt der

LKWs sowie die zusätzliche Parkbucht für die Apotheke am Marktkauf auf der Westseite des Schneller Weges zwischen Siemensstraße und Theodor-Heuss-Straße überprüft. Im Rahmen dieser Untersuchung konnte nachgewiesen werden, dass die Qualität im Verkehrsablauf im Untersuchungsgebiet unter Berücksichtigung der geänderten Randbedingungen aufrechterhalten werden kann.

Im Bereich des Knotenpunktes Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße sind verschiedene Ausbauvarianten dahingehend untersucht worden, ob ein Linksabbiegen von der Theodor-Heuss-Straße Ost in die Nürnberger Straße möglich ist und wie dieses realisiert werden könnte. Im Ergebnis wird empfohlen, das Linksabbiegen nicht zu ermöglichen. Das Linksabbiegen bedarf zum einen baulicher Veränderungen, um einen sicheren Verkehrsablauf zu gewährleisten, und zum anderen ist eine Leistungsfähigkeit nach dem HBS-Verfahren für Signalprogramme mit einer Umlaufzeit t_U von 90 bzw. 120 Sekunden nicht gegeben. Angesichts der geringen Belastung des Linksabbiegers sowie der möglichen Alternativrouten erscheint eine Sperrung des Linksabbiegers von der Theodor-Heuss-Straße Ost in die Nürnberger Straße möglich.

Aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens ist in der Morgenspitze am Knotenpunkt Schneller Weg/ Theodor-Heuss-Straße/ Nürnberger Straße ein Signalprogramm mit einer Umlaufzeit t_U von 105 Sekunden rechnerisch erforderlich. Für diesen Zeitabschnitt wird eine Umlaufzeit von 120 Sekunden empfohlen. Für die übrigen Tagezeiten ist eine Umlaufzeit von 90 Sekunden ausreichend. Um eine funktionierende Koordinierung zu erreichen, sind die Nachbaranlagen auf den entsprechenden Streckenabschnitten mit der gleichen Umlaufzeit zu betreiben. Es wird allerdings davon ausgegangen, dass die Leistungsfähigkeit in der Übergangszeit weiterhin mit einer Umlaufzeit t_U von 90s aufrecht erhalten werden kann. In Abstimmung mit dem Tiefbauamt Ingolstadt wurden an diesem Knotenpunkt an allen Furten Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte (ZEB) mit der entsprechenden Fußgängergehenbedingung „Queren von Signalmast zu Bord“ berücksichtigt. In der Berechnung und in der Simulation werden in jedem Umlauf ZEB-Anforderungen unterstellt, welche in der Praxis nur vereinzelt auftreten.

An den weiter nördlich gelegenen Knotenpunkten wurden keine ZEB in den Leistungsfähigkeitsberechnungen berücksichtigt. Für die Nachmittagsspitze sind für die untersuchten Knotenpunkte im Umgriff des Verfahrens Signalprogramme mit einer Umlaufzeit t_U von 90 Sekunden ausreichend.

Die bereits heute bestehende Problematik hinsichtlich der Leistungsfähigkeit für die Linkseinbieger aus der Nebenrichtung am unsignalisierten Knotenpunkt Nürnberger Straße/ Schillerstraße bleibt, wie bereits in der Untersuchung „Verkehrsuntersuchung Anschluss Schneller Weg in Ingolstadt - Entwicklung von Ausbauvarianten des Knotenpunktes Theodor-Heuss-Straße / Schneller Weg / Nürnberger Straße (LSA C9) (Stand Juli 2011)“ [2] beschrieben, rechnerisch bestehen. In der Praxis ergeben sich durch die benachbarten Lichtsignalanlagen regelmäßig entsprechende Zeitlücken. Falls sich nach dem Bau des Schneller Weges dennoch größere Probleme einstellen sollten, besteht

die Möglichkeit der Signalisierung des Knotenpunktes mit entsprechender Berücksichtigung des Einflusses auf die Fußgängerschutzanlage nördlich des Mitterweges. Dies bedarf jedoch aufgrund des geringen Abstandes zur LSA Theodor-Heuss-Straße/ Schneller Weg/ Nürnberger Straße sowie zur FSA nördlich der Einmündung des Mitterweges einer gesonderten Prüfung.

Mit Hilfe der Verkehrsflusssimulation konnte das Signalisierungskonzept für die betreffenden signalisierten Knotenpunkte, hinsichtlich der Wirkungen im Netzzusammenhang, untersucht und iterativ weiterentwickelt werden. Auf diesem Wege können die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen bestätigt und konkretisiert werden.

Der Verkehrsablauf in der Verkehrsflusssimulation zeigt, dass mit den zugrunde gelegten Prognoseverkehrsmengen und Ausbauplanungen die Leistungsfähigkeit im Netz aufrechterhalten werden kann. Es kommt teilweise zu Einschränkungen in der Verkehrsqualität und temporären Rückstaus für einzelne Ströme, wobei jeder Rückstau innerhalb der darauffolgenden Freigabe wieder vollständig abgebaut werden kann. Auch nach Umsetzung verkehrssicherheitsrelevanter Maßnahmen, wie z.B. Eigensignalisierung von Linksabbiegeströmen, kann die Leistungsfähigkeit an den Knotenpunkten aufrechterhalten werden. Trotz des hohen Verkehrsaufkommens zeigt sich bei den koordinierten Zufahrten ein gutes Zusammenspiel der Einzelknotenpunkte im Signalisierungskonzept. Unnötige Halte und lange Wartezeiten können so für viele Hauptrichtungsströme reduziert werden.

München, 28.05.2014

Ch. Hessel

Dr. Christoph Hessel
Geschäftsführer
Beratender Ingenieur

9 Quellenverzeichnis

[1] gevas humberg & partner:
Verkehrsuntersuchung Anschluss Schneller Weg in Ingolstadt
München, Februar 2011

[2] gevas humberg & partner:
Verkehrsuntersuchung Anschluss Schneller Weg in Ingolstadt
Entwicklung von Ausbauvarianten des Knotenpunktes Theodor-Heuss-Straße/Schneller Weg/Nürnberger Straße (LSA C9)
München, Juli 2011

[3] gevas humberg & partner:
Analyse der Verkehrs- und Stausituation auf der Ostumfahrung Etting im Umfeld der Audi AG in Ingolstadt
München, Oktober 2010

[4] Audi AG:
Stellplatzbilanz MA-Parkplätze 2009 – 2014
Werk Ingolstadt
Ingolstadt, Stand 11.1.2012

[5] Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH:
AUDI – Erschließung des südöstlichen Werksbereichs,
Materialsammlung und Ergebnisdarstellung
München, September 2010

[6] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)
Ausgabe 2001, Fassung 2005.
Köln, 2005

[7] Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH:
Untersuchung Zufahrten Ostumfahrung Etting
München, April 2011

[8] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:
Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA), Lichtzeichenanlagen für den Straßenverkehr, Ausgabe 2010.
Köln, 2005

[9] ptv AG:
Vissim, Version 5.30, Benutzerhandbuch.
Karlsruhe, 2011.

10 ANHANG

Anhang 1a	Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schneller Weg / Ostumfahrung Etting (LSA) – endgültiger Ausbau mit vierspuriger Ostumfahrung Etting
Anhang 1b	Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schneller Weg / Ostumfahrung Etting (LSA) – vorgezogener Ausbau 2013
Anhang 2	Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schneller Weg / Oskar-von-Miller-Straße (LSA)
Anhang 3	Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schneller Weg / Roderstraße / Beilngrieser Straße (LSA)
Anhang 4	Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schneller Weg / Siemensstraße / Nürnberger Straße (LSA)
Anhang 5	Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schneller Weg / Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße (LSA)
Anhang 6	Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Theodor-Heuss-Straße / Lena-Christ-Straße/ Mitterweg (LSA)
Anhang 7	Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Nürnberger Straße / Schillerstraße (Vorfahrtknoten)
Anhang 8a	Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schillerstraße / Mitterweg (Vorfahrtknoten)
Anhang 8b	Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schillerstraße / Mitterweg (Teilsignalisiert)
Anhang 9	Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schillerstraße / Goethestraße (LSA)

Anhang 1a

Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schneller Weg / Ostumfahrung Etting (LSA)

– endgültiger Ausbau mit vierspuriger Ostumfahrung Etting

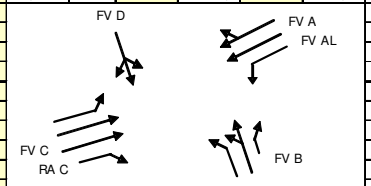
Formblatt 3 — **Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage**

a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

Projekt: VU Anschluss Schneller Weg
Stadt: Ingolstadt
Knotenpunkt: Ortsumgehung Etting / Schneller Weg (N11)
Zeitabschnitt: Planfall mit Schneller Weg, Morgenspitzenstunde, tu=120s, Fahrstreifenverlängerung RAC
Bearbeiter: Be

t_U = 120 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (L)	35	0,2917	85	500	16,7	1910	1,88	18,6	557	0,8975	2,67	16,7	100,0	90	19,8	120	58,0	D
2	FVA (G)	63	0,5250	57	675	22,5	1910	1,88	33,4	1003	0,6731	0,23	16,7	74,0	90	15,6	100	21,7	B
3	FVA (G/R)	63	0,5250	57	825	27,5	1911	1,88	33,4	1003	0,8223	1,55	24,2	87,9	90	20,0	130	29,4	B
4	FVB (L)	34	0,2833	86	490	16,3	1928	1,87	18,2	546	0,8970	2,68	16,3	100,0	90	19,7	120	59,0	D
5	FVB (L/G/R)	34	0,2833	86	490	16,3	1928	1,87	18,2	546	0,8970	2,68	16,3	100,0	90	19,7	120	59,0	D
6	FVC (L)	3,7	0,0305	116,3	10	0,3	1968	1,83	2,0	60	0,1667	0,00	0,3	97,4	90	1,1	10	56,7	D
7	FVC (G)	22	0,1833	98	30	1,0	1890	1,90	11,6	347	0,0866	0,00	0,8	83,0	90	2,1	20	40,7	C
8	FVC (G)	22	0,1833	98	100	3,3	1890	1,90	11,6	347	0,2886	0,00	2,9	86,2	90	5,1	40	42,3	C
9	FVC (R)	52	0,4333	68	300	10,0	1942	1,85	28,1	842	0,3565	0,00	6,7	67,0	90	9,0	60	22,8	B
10	FVD (L/G/R)	5	0,0417	115	20	0,7	1589	2,27	2,2	66	0,3021	0,00	0,6	97,1	90	1,8	20	55,8	D
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



Legende:
FV A: OUE Nord
FV B: Schneller Weg
FV C: OUE West
FV D: Feldweg

Knotensummen: q_K = 3440 [Fz/h] C_K = 5316 [Fz/h]
Gewichtete Mittelwerte: g = 0,7578 [-] w = 40,6 [s] QSV = C

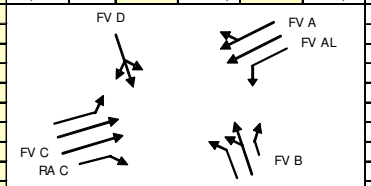
Formblatt 3 — **Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage**

a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

Projekt: VU Anschluss Schneller Weg
Stadt: Ingolstadt
Knotenpunkt: Ortsumgehung Etting / Schneller Weg (N11)
Zeitabschnitt: Planfall mit Schneller Weg, Abendspitzenstunde, tu=120s, Fahrstreifenverlängerung RAC
Bearbeiter: Be

t_U = 120 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (L)	10	0,0833	110	110	3,7	1910	1,88	5,3	159	0,6911	0,58	3,6	98,2	90	6,7	50	66,6	D
2	FVA (G)	70	0,5833	50	297	9,9	1910	1,88	37,1	1114	0,2666	0,00	4,9	49,3	90	7,0	50	12,3	A
3	FVA (G/R)	70	0,5833	50	363	12,1	1911	1,88	37,2	1115	0,3256	0,00	6,2	51,4	90	8,2	50	12,9	A
4	FVB (L)	27	0,2250	93	365	12,2	1928	1,87	14,5	434	0,8414	2,24	12,2	99,9	90	16,5	100	63,1	D
5	FVB (L/G/R)	27	0,2250	93	365	12,2	1928	1,87	14,5	434	0,8414	2,24	12,2	99,9	90	16,5	100	63,1	D
6	FVC (L)	3,7	0,0305	116,3	10	0,3	1968	1,83	2,0	60	0,1667	0,00	0,3	97,4	90	1,1	10	56,7	D
7	FVC (G)	54	0,4500	66	400	13,3	1890	1,90	28,4	851	0,4703	0,00	9,3	69,8	90	11,2	70	23,0	B
8	FVC (G)	54	0,4500	66	400	13,3	1890	1,90	28,4	851	0,4703	0,00	9,3	69,8	90	11,2	70	23,0	B
9	FVC (R)	52	0,4333	68	770	25,7	1942	1,85	28,1	842	0,9150	3,86	25,7	100,0	90	24,5	150	48,4	C
10	FVD (L/G/R)	5	0,0417	115	20	0,7	1589	2,27	2,2	66	0,3021	0,00	0,6	97,1	90	1,8	20	55,8	D
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



Legende:
FV A: OUE Nord
FV B: Schneller Weg
FV C: OUE West
FV D: Feldweg

Knotensummen: q_K = 3100 [Fz/h] C_K = 5924 [Fz/h]
Gewichtete Mittelwerte: g = 0,6375 [-] w = 38,4 [s] QSV = C

Anhang 1b

Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schneller Weg / Ostumfahrung Etting (LSA)

– vorgezogener Ausbau 2013

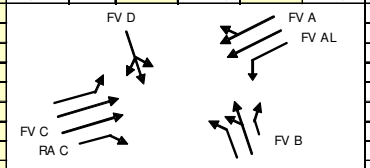
Formblatt 3 — **Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage**

a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

Projekt: VU Anschluss Schneller Weg
Stadt: Ingolstadt
Knotenpunkt: Ortsumgehung Etting / Schneller Weg (N11)
Zeitabschnitt: Planfall mit Schneller Weg, Morgenspitzenstunde, tu=120s, Vorgezogener Ausbau 2013
Bearbeiter: Be

t_U = 120 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (L)	38	0,3167	82	500	16,7	1910	1,88	20,2	605	0,8267	1,90	16,1	96,6	90	18,4	120	49,3	C
2	FVA (G)	66	0,5500	54	975	32,5	1910	1,88	35,0	1051	0,9281	5,46	32,5	100,0	90	26,4	160	43,5	C
3	FVA (G/R)	66	0,5500	54	525	17,5	1911	1,88	35,0	1051	0,4995	0,00	10,9	62,0	90	11,8	80	16,8	A
4	FVB (L)	31	0,2583	89	440	14,7	1928	1,87	16,6	498	0,8834	2,61	14,7	100,0	90	18,7	120	61,6	D
5	FVB (L/G)	31	0,2583	89	440	14,7	1928	1,87	16,6	498	0,8834	2,61	14,7	100,0	90	18,7	120	61,6	D
6	FVB (R)	31	0,2583	89	100	3,3	1928	1,87	16,6	498	0,2008	0,00	2,6	78,2	90	4,7	30	34,8	B
7	FVC (L)	3,7	0,0305	116,3	10	0,3	1968	1,83	2,0	60	0,1667	0,00	0,3	97,4	90	1,1	10	56,7	D
8	FVC (G)	22	0,1833	98	30	1,0	1890	1,90	11,6	347	0,0866	0,00	0,8	83,0	90	2,1	20	40,7	C
9	FVC (G)	22	0,1833	98	100	3,3	1890	1,90	11,6	347	0,2886	0,00	2,9	86,2	90	5,1	40	42,3	C
10	FVC (R)	59	0,4917	61	300	10,0	1942	1,85	31,8	955	0,3142	0,00	6,0	60,1	90	8,3	60	18,3	A
11	FVD (L/G/R)	5	0,0417	115	20	0,7	1589	2,27	2,2	66	0,3021	0,00	0,6	97,1	90	1,8	20	55,8	D
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



Legende:
FV A: OUE Nord
FV B: Schneller Weg
FV C: OUE West
FV D: Feldweg

Knotensummen: q_K = 3440 [Fz/h] C_K = 5975 [Fz/h]
Gewichtete Mittelwerte: g = 0,7301 [-] w = 42,5 [s] QSV = C 2013

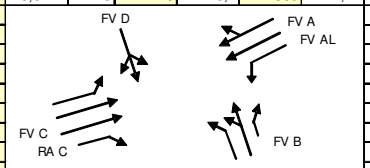
Formblatt 3 — **Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage**

a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

Projekt: VU Anschluss Schneller Weg
Stadt: Ingolstadt
Knotenpunkt: Ortsumgehung Etting / Schneller Weg (N11)
Zeitabschnitt: Planfall mit Schneller Weg, Abendspitzenstunde, tu=120s, Vorgezogener Ausbau 2013
Bearbeiter: Be

t_U = 120 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (L)	11	0,0917	109	110	3,7	1910	1,88	5,8	175	0,6283	0,00	3,5	96,4	90	5,9	40	52,5	D
2	FVA (G)	73	0,6083	47	297	9,9	1910	1,88	38,7	1162	0,2556	0,00	4,6	46,4	90	6,7	50	10,9	A
3	FVA (G/R)	73	0,6083	47	363	12,1	1911	1,88	38,7	1162	0,3123	0,00	5,9	48,4	90	7,8	50	11,4	A
4	FVB (L)	24	0,2000	96	280	9,3	1928	1,87	12,9	386	0,7261	0,95	8,9	95,3	90	12,5	80	53,7	D
5	FVB (L/G)	24	0,2000	96	290	9,7	1928	1,87	12,9	386	0,7521	1,26	9,3	96,5	90	13,2	80	56,9	D
6	FVB (R)	24	0,2000	96	160	5,3	1928	1,87	12,9	386	0,4149	0,00	4,7	87,2	91	7,3	50	41,9	C
7	FVC (L)	3,7	0,0305	116,3	10	0,3	1968	1,83	2,0	60	0,1667	0,00	0,3	97,4	90	1,1	10	56,7	D
8	FVC (G)	33	0,2750	87	500	16,7	1890	1,90	17,3	520	0,9620	7,15	16,7	100,0	90	24,3	150	92,4	E
9	FVC (G)	33	0,2750	87	300	10,0	1890	1,90	17,3	520	0,5772	0,00	8,6	86,2	90	11,0	70	37,5	C
10	FVC (R)	56	0,4667	64	770	25,7	1942	1,85	30,2	906	0,8496	1,85	23,9	93,1	90	21,1	130	35,6	C
11	FVD (L/G/R)	5	0,0417	115	20	0,7	1589	2,27	2,2	66	0,3021	0,00	0,6	97,1	90	1,8	20	55,8	D
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



Legende:
FV A: OUE Nord
FV B: Schneller Weg
FV C: OUE West
FV D: Feldweg

Knotensummen: q_K = 3100 [Fz/h] C_K = 5728 [Fz/h]
Gewichtete Mittelwerte: g = 0,6653 [-] w = 44,5 [s] QSV = C 2013

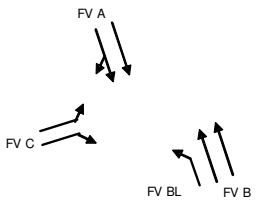
Anhang 2

Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schneller Weg / Oskar-von-Miller-Straße (LSA)

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	VU Anschluss Schneller Weg
Stadt:	Ingolstadt
Knotenpunkt:	Schneller Weg / Oskar-von-Miller-Straße
Zeitabschnitt:	Planfall mit Schneller Weg, Morgenspitzenstunde
Bearbeiter:	Be

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (G/R)	57	0,6333	33	505	12,6	1866	1,93	29,5	1182	0,4273	0,00	6,3	50,3	90	7,7	50	8,3	A
2	FVA (G)	57	0,6333	33	325	8,1	1910	1,88	30,2	1210	0,2687	0,00	3,6	44,2	91	5,5	40	7,3	A
3	FVB (L)	7	0,0778	83	100	2,5	1910	1,88	3,7	149	0,6731	0,33	2,5	98,1	90	4,9	40	48,5	C
4	FVB (G)	70	0,7778	20	570	14,3	1910	1,88	37,1	1486	0,3837	0,00	4,5	31,7	90	5,7	40	3,2	A
5	FVB (G)	70	0,7778	20	380	9,5	1910	1,88	37,1	1486	0,2558	0,00	2,6	27,7	91	4,2	30	2,8	A
6	FVC (L)	8	0,0889	82	30	0,8	1911	1,88	4,2	170	0,1766	0,00	0,7	92,6	90	1,8	20	38,0	C
7	FVC (R)	8	0,0889	82	10	0,3	1719	2,09	3,8	153	0,0654	0,00	0,2	91,6	90	0,9	10	37,6	C
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



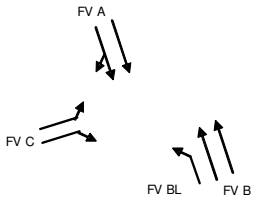
Legende:
FV A: Schneller Weg Nord
FV B: Schneller Weg Süd
FV C: Oskar-von-Miller-Straße

Knotensummen:	q_K = 1920 [Fz/h]	C_K = 5834 [Fz/h]		
Gewichtete Mittelwerte:	g = 0,3606 [-]	w = 8,2 [s]	QSV = A	

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	VU Anschluss Schneller Weg
Stadt:	Ingolstadt
Knotenpunkt:	Schneller Weg / Oskar-von-Miller-Straße
Zeitabschnitt:	Planfall mit Schneller Weg, Abendspitzenstunde
Bearbeiter:	Be

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (G/R)	57	0,6333	33	455	11,4	1904	1,89	30,1	1206	0,3774	0,00	5,5	48,2	90	7,1	50	8,0	A
2	FVA (G)	57	0,6333	33	425	10,6	1910	1,88	30,2	1210	0,3513	0,00	5,0	47,2	91	6,8	50	7,8	A
3	FVB (L)	7	0,0778	83	30	0,8	1910	1,88	3,7	149	0,2019	0,00	0,7	93,7	90	1,9	20	38,9	C
4	FVB (G)	70	0,7778	20	366	9,2	1910	1,88	37,1	1486	0,2464	0,00	2,5	27,5	90	4,0	30	2,7	A
5	FVB (G)	70	0,7778	20	244	6,1	1910	1,88	37,1	1486	0,1642	0,00	1,6	25,5	91	3,1	20	2,5	A
6	FVC (L)	8	0,0889	82	110	2,8	1911	1,88	4,2	170	0,6476	0,00	2,7	96,7	90	4,7	30	39,6	C
7	FVC (R)	8	0,0889	82	30	0,8	1719	2,09	3,8	153	0,1963	0,00	0,7	92,7	90	1,8	20	38,0	C
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



Legende:
FV A: Schneller Weg Nord
FV B: Schneller Weg Süd
FV C: Oskar-von-Miller-Straße

Knotensummen:	q_K = 1660 [Fz/h]	C_K = 5858 [Fz/h]		
Gewichtete Mittelwerte:	g = 0,3220 [-]	w = 9,2 [s]	QSV = A	

Anhang 3
Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schneller Weg / Roderstraße / Beilngrieser Straße (LSA)

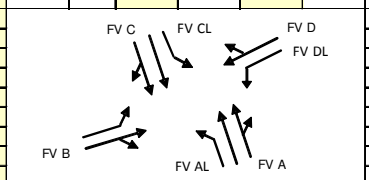
Formblatt 3

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

Projekt: VU Anschluss Schneller Weg
Stadt: Ingolstadt
Knotenpunkt: Schneller Weg / Beilngrieser Str. / Roder Str., neue Zahlen
Zeitabschnitt: Planfall mit Schneller Weg, Morgenspitzenstunde, tu=90s, Eigensignalisierung FVAL/ FVCL und Nachlauf/DND
Bearbeiter: Be

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F/t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	FVA (L)	12	0,1333	78	200	5,0	2000	1,80	6,7	267	0,7500	1,36	5,0	99,3	90	9,1	60	56,0	D
2	FVA (G)	32	0,3556	58	565	14,1	1910	1,88	17,0	679	0,8320	2,06	13,8	97,6	90	15,9	100	37,4	C
3	FVA (G/R)	32	0,3556	58	565	14,1	1910	1,88	17,0	679	0,8320	2,06	13,8	97,6	90	15,9	100	37,4	C
4	FVB (L)	5	0,0556	85	10	0,3	1140	3,16	1,6	63	0,1579	0,00	0,2	95,3	90	0,9	10	40,5	C
5	FVB (G/R)	5	0,0556	85	50	1,3	1926	1,87	2,7	107	0,4674	0,00	1,2	97,0	90	2,7	20	41,2	C
6	FVC (L)	12	0,1333	78	20	0,5	1968	1,83	6,6	262	0,0762	0,00	0,4	87,6	90	1,4	10	34,1	B
7	FVC (G/R)	32	0,3556	58	325	8,1	1909	1,89	17,0	679	0,4788	0,00	6,3	77,7	90	8,5	60	22,5	B
8	FVC (G)	32	0,3556	58	315	7,9	1910	1,88	17,0	679	0,4638	0,00	6,1	77,2	90	8,3	60	22,4	B
9	FVD (L)	19	0,2111	71	330	8,3	1942	1,85	10,2	410	0,8049	1,97	8,2	99,9	90	12,6	80	51,0	D
10	FVD (G/R)	29	0,3222	61	120	3,0	2000	1,80	16,1	644	0,1862	0,00	2,2	72,1	90	4,0	30	22,0	B
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



Legende:
FV A: Schneller Weg Ri. Norden
FV B: Roderstraße
FV C: Schneller Weg Ri. Süden
FV D: Beilngrieser Straße

Knotensummen: q_K = 2500 [Fz/h] C_K = 4470 [Fz/h]
Gewichtete Mittelwerte: g = 0,6825 [-] w = 36,2 [s] QSV = C

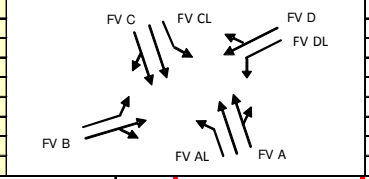
Formblatt 3

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

Projekt: VU Anschluss Schneller Weg
Stadt: Ingolstadt
Knotenpunkt: Schneller Weg / Beilngrieser Str. / Roder Str., neue Zahlen
Zeitabschnitt: Planfall mit Schneller Weg, Abendspitzenstunde, tu=90s, Eigensignalisierung FVAL/ FVCL und Nachlauf/DND
Bearbeiter: Be

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F/t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	FVA (L)	7	0,0778	83	100	2,5	2000	1,80	3,9	156	0,6429	0,00	2,4	97,1	90	4,4	30	40,3	C
2	FVA (G)	29	0,3222	61	505	12,6	1910	1,88	15,4	615	0,8205	1,98	12,3	97,8	90	15,1	100	39,7	C
3	FVA (G/R)	29	0,3222	61	505	12,6	1910	1,88	15,4	615	0,8205	1,98	12,3	97,8	90	15,1	100	39,7	C
4	FVB (L)	17	0,1889	73	10	0,3	1140	3,16	5,4	215	0,0464	0,00	0,2	81,8	90	0,8	10	29,9	B
5	FVB (G/R)	17	0,1889	73	310	7,8	1917	1,88	9,1	362	0,8562	2,65	7,8	100,0	90	13,1	80	61,6	D
6	FVC (L)	5	0,0556	85	40	1,0	1968	1,83	2,7	109	0,3659	0,00	1,0	96,4	90	2,3	20	41,0	C
7	FVC (G/R)	27	0,3000	63	420	10,5	1910	1,89	14,3	573	0,7332	1,01	9,7	92,4	90	12,4	80	34,6	B
8	FVC (G)	27	0,3000	63	420	10,5	1910	1,88	14,3	573	0,7330	1,01	9,7	92,4	90	12,4	80	34,6	B
9	FVD (L)	17	0,1889	73	270	6,8	1942	1,85	9,2	367	0,7361	1,13	6,5	96,9	90	10,2	70	45,5	C
10	FVD (G/R)	40	0,4444	50	30	0,8	2000	1,80	22,2	889	0,0338	0,00	0,4	56,4	90	1,3	10	14,1	A
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



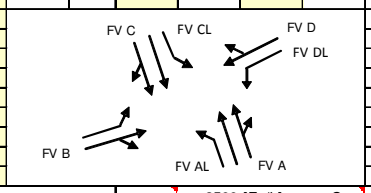
Legende:
FV A: Schneller Weg Ri. Norden
FV B: Roderstraße
FV C: Schneller Weg Ri. Süden
FV D: Beilngrieser Straße

Knotensummen: q_K = 2610 [Fz/h] C_K = 4475 [Fz/h]
Gewichtete Mittelwerte: g = 0,7621 [-] w = 41,0 [s] QSV = C

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	VU Anschluss Schneller Weg
Stadt:	Ingolstadt
Knotenpunkt:	Schneller Weg / Beilngrieser Str. / Roder Str., neue Zahlen
Zeitabschnitt:	Planfall mit Schneller Weg, Morgenspitzenstunde, tu=120s, Eigensignalisierung FVAL/ FVCL und Nachlauf/DND
Bearbeiter:	Be

t_U = 120 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (L)	16	0,1333	104	200	6,7	2000	1,80	8,9	267	0,7500	1,31	6,6	98,5	90	10,8	70	67,8	D
2	FVA (G)	47	0,3917	73	565	18,8	1910	1,88	24,9	748	0,7553	1,09	16,7	88,8	90	17,5	110	36,8	C
3	FVA (G/R)	47	0,3917	73	565	18,8	1910	1,88	24,9	748	0,7553	1,09	16,7	88,8	90	17,5	110	36,8	C
4	FVB (L)	7	0,0583	113	10	0,3	1140	3,16	2,2	67	0,1504	0,00	0,3	95,0	90	1,1	10	53,7	D
5	FVB (G/R)	7	0,0583	113	50	1,7	1926	1,87	3,7	112	0,4451	0,00	1,6	96,7	90	3,3	30	54,6	D
6	FVC (L)	16	0,1333	104	20	0,7	1968	1,83	8,7	262	0,0762	0,00	0,6	87,6	90	1,7	20	45,5	C
7	FVC (G/R)	47	0,3917	73	325	10,8	1909	1,89	24,9	748	0,4346	0,00	7,9	73,3	90	10,2	70	26,8	B
8	FVC (G)	47	0,3917	73	315	10,5	1910	1,88	24,9	748	0,4211	0,00	7,6	72,8	90	10,0	70	26,6	B
9	FVD (L)	28	0,2333	92	330	11,0	1942	1,85	15,1	453	0,7283	0,94	10,4	94,1	90	13,7	90	49,9	C
10	FVD (G/R)	40	0,3333	80	120	4,0	2000	1,80	22,2	667	0,1800	0,00	2,8	70,9	90	5,0	40	28,4	B
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



Legende:
FV A: Schneller Weg Ri. Norden
FV B: Roderstraße
FV C: Schneller Weg Ri. Süden
FV D: Beilngrieser Straße

Knotensummen:	q_K = 2500 [Fz/h]	C_K = 4820 [Fz/h]		
Gewichtete Mittelwerte:	g = 0,6258 [-]	w = 38,5 [s]	QSV = C	

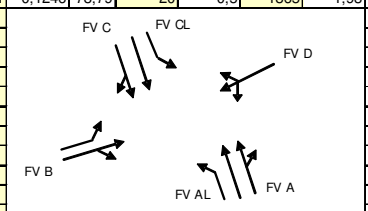
Anhang 4

Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schneller Weg / Siemensstraße / Nürnberger Straße (LSA)

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	VU Anschluss Schneller Weg
Stadt:	Ingolstadt
Knotenpunkt:	Schneller Weg / Nürnberger Straße / Siemensstraße (C9a)
Zeitabschnitt:	Planfall mit Schneller Weg, Morgenspitzenstunde, tu=90s
Bearbeiter:	Be

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (L)	5	0,0556	85	20	0,5	1962	1,83	2,7	109	0,1835	0,00	0,5	95,4	90	1,4	10	40,6	C
2	FVA (G)	41	0,4556	49	660	16,5	1910	1,88	21,8	870	0,7582	1,17	14,3	86,9	90	14,6	90	25,2	B
3	FVA (G/R)	41	0,4556	49	640	16,0	1912	1,88	21,8	871	0,7352	0,93	13,6	84,8	90	14,0	90	23,9	B
4	FVB (L)	16,71	0,1857	73,29	50	1,3	1975	1,82	9,2	367	0,1364	0,00	1,0	83,5	91	2,5	20	30,6	B
5	FVB (G/R)	25,00	0,2778	65	30	0,8	1777	2,03	12,3	494	0,0608	0,00	0,6	73,5	90	1,6	10	23,9	B
6	FVC (L)	5	0,0556	85	10	0,3	1968	1,83	2,7	109	0,0915	0,00	0,2	94,9	90	0,9	10	40,3	C
7	FVC (G)	41	0,4556	49	494	12,4	1910	1,88	21,8	870	0,5678	0,00	9,1	73,4	90	10,4	70	18,0	A
8	FVC (G/R)	41	0,4556	49	476	11,9	1835	1,96	20,9	836	0,5694	0,00	8,7	73,5	90	10,1	70	18,0	A
9	FVD (L/G/R)	11,21	0,1246	78,79	20	0,5	1865	1,93	5,8	232	0,0861	0,00	0,4	88,5	90	1,4	10	34,9	B
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



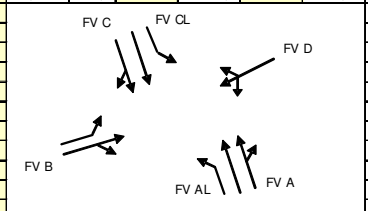
Legende:
FV A: Schneller Weg Süd
FV B: Siemensstraße
FV C: Schneller Weg Nord
FV D: Nürnberger Straße

Knotensummen:	q_K =	2400 [Fz/h]	C_K =	4758	
Gewichtete Mittelwerte:	g =	0,6406 [-]	w =	22,3	QSV = B 2014

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	VU Anschluss Schneller Weg
Stadt:	Ingolstadt
Knotenpunkt:	Schneller Weg / Nürnberger Straße / Siemensstraße (C9a)
Zeitabschnitt:	Planfall mit Schneller Weg, Morgenspitzenstunde, tu=120s
Bearbeiter:	Be

t_U = 120 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (L)	24	0,2000	96	20	0,7	1962	1,83	13,1	392	0,0510	0,00	0,5	80,8	90	1,6	10	38,8	C
2	FVA (G)	65	0,5417	55	660	22,0	1910	1,88	34,5	1035	0,6376	0,00	15,4	70,0	90	14,6	90	19,3	A
3	FVA (G/R)	65	0,5417	55	640	21,3	1912	1,88	34,5	1036	0,6183	0,00	14,7	68,9	90	14,2	90	19,0	A
4	FVB (L)	18,85	0,1571	101,2	50	1,7	1975	1,82	10,3	310	0,1612	0,00	1,4	86,5	91	3,1	20	43,7	C
5	FVB (G/R)	29	0,2417	91	30	1,0	1777	2,03	14,3	430	0,0698	0,00	0,8	77,1	90	2,0	20	35,1	C
6	FVC (L)	5	0,0417	115	10	0,3	1968	1,83	2,7	82	0,1220	0,00	0,3	96,3	90	1,1	10	55,4	D
7	FVC (G)	46	0,3833	74	494	16,5	1910	1,88	24,4	732	0,6748	0,27	13,8	83,8	90	15,0	100	32,1	B
8	FVC (G/R)	46	0,3833	74	476	15,9	1835	1,96	23,4	703	0,6767	0,29	13,3	83,9	90	14,6	90	32,3	B
9	FVD (L/G/R)	11,66	0,0972	108,3	20	0,7	1865	1,93	6,0	181	0,1104	0,00	0,6	91,3	90	1,7	20	49,4	C
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



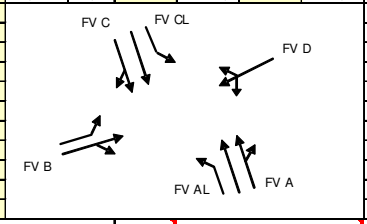
Legende:
FV A: Schneller Weg Süd
FV B: Siemensstraße
FV C: Schneller Weg Nord
FV D: Nürnberger Straße

Knotensummen:	q_K =	2400 [Fz/h]	C_K =	4901	
Gewichtete Mittelwerte:	g =	0,6194 [-]	w =	25,7	QSV = B 2014

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	VU Anschluss Schneller Weg
Stadt:	Ingolstadt
Knotenpunkt:	Schneller Weg / Nürnberger Straße / Siemensstraße (C9a)
Zeitabschnitt:	Planfall mit Schneller Weg, Abendspitzenstunde, tu=90s
Bearbeiter:	Be

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (L)	9	0,1000	81	80	2,0	1962	1,83	4,9	196	0,4077	0,00	1,9	93,8	90	3,7	30	38,0	C
2	FVA (G)	40	0,4444	50	579	14,5	1910	1,88	21,2	849	0,6822	0,36	11,7	80,8	90	12,5	80	21,5	B
3	FVA (G/R)	40	0,4444	50	501	12,5	1912	1,88	21,2	850	0,5894	0,00	9,4	75,3	90	10,7	70	18,8	A
4	FVB (L)	14,78	0,1642	75,22	150	3,8	1975	1,82	8,1	324	0,4625	0,00	3,4	90,4	91	5,7	40	34,0	B
5	FVB (G/R)	22	0,2444	68	130	3,3	1819	1,98	11,1	445	0,2923	0,00	2,6	81,4	90	4,7	30	27,7	B
6	FVC (L)	5	0,0556	85	10	0,3	1968	1,83	2,7	109	0,0915	0,00	0,2	94,9	90	0,9	10	40,3	C
7	FVC (G)	36	0,4000	54	637	15,9	1910	1,88	19,1	764	0,8339	2,01	15,3	96,3	90	16,4	100	33,8	B
8	FVC (G/R)	36	0,4000	54	603	15,1	1794	2,01	17,9	718	0,8402	2,11	14,7	97,5	90	15,9	100	35,0	B
9	FVD (L/G/R)	9,38	0,1042	80,62	40	1,0	1912	1,88	5,0	199	0,2007	0,00	0,9	91,5	90	2,2	20	36,9	C
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



Legende:
FV A: Schneller Weg Süd
FV B: Siemensstraße
FV C: Schneller Weg Nord
FV D: Nürnberger Straße

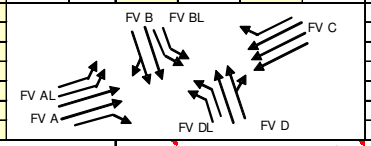
Knotensummen:	q_K = 2730 [Fz/h]	C_K = 4454			
Gewichtete Mittelwerte:	g = 0,6876 [-]	w = 28,6		QSV = B	2014

Anhang 5
Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schneller Weg / Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße (LSA)

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	VU Anschluss Schneller Weg
Stadt:	Ingolstadt
Knotenpunkt:	Schneller Weg / Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße (C9)
Zeitabschnitt:	Planfall mit Schneller Weg, Ausbauplanung, Morgenspitzenstunde, tu=90s
Bearbeiter:	Be

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F/t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	FVA (L)	9	0,1000	81	195	4,9	1974	1,82	4,9	197	0,9878	5,87	4,9	100,0	90	13,3	90	147,5	F
2	FVA (L)	9	0,1000	81	195	4,9	1974	1,82	4,9	197	0,9878	5,87	4,9	100,0	90	13,3	90	147,5	F
3	FVA (G)	34	0,3778	56	310	7,8	1962	1,83	18,5	741	0,4182	0,00	5,7	73,9	90	7,9	50	20,7	B
4	FVA (G)	34	0,3778	56	310	7,8	1962	1,83	18,5	741	0,4182	0,00	5,7	73,9	90	7,9	50	20,7	B
5	FVA (R)	34	0,3778	56	160	4,0	1771	2,03	16,7	669	0,2391	0,00	2,7	68,4	90	4,7	30	19,2	A
6	FVB (L)	11	0,1222	79	135	3,4	1928	1,87	5,9	236	0,5729	0,00	3,2	94,4	90	5,4	40	37,3	C
7	FVB (L)	11	0,1222	79	135	3,4	1928	1,87	5,9	236	0,5729	0,00	3,2	94,4	90	5,4	40	37,3	C
8	FVB (G)	24	0,2667	66	333	8,3	1952	1,84	13,0	521	0,6403	0,00	7,4	88,4	90	9,6	60	29,2	B
9	FVB (G/R)	24	0,2667	66	317	7,9	1854	1,94	12,4	495	0,6405	0,00	7,0	88,4	90	9,2	60	29,2	B
10	FVC (G)	25	0,2778	65	400	10,0	1942	1,85	13,5	539	0,7415	1,12	9,4	93,9	90	12,4	80	37,0	C
11	FVC (G)	25	0,2778	65	525	13,1	1942	1,85	13,5	539	0,9732	8,28	13,1	100,0	90	21,4	130	87,5	E
12	FVC (G)	25	0,2778	65	525	13,1	1942	1,85	13,5	539	0,9732	8,28	13,1	100,0	90	21,4	130	87,5	E
13	FVC (R)	25	0,2778	65	300	7,5	1615	2,23	11,2	449	0,6689	0,24	6,7	89,4	90	9,0	60	30,8	B
14	FVD (L)	11	0,1222	79	220	5,5	1952	1,84	6,0	239	0,9221	4,13	5,5	100,0	90	13,2	80	101,5	F
15	FVD (L)	11	0,1222	79	220	5,5	1952	1,84	6,0	239	0,9221	4,13	5,5	100,0	90	13,2	80	101,5	F
16	FVD (G)	24	0,2667	66	306	7,7	1962	1,83	13,1	523	0,5856	0,00	6,7	86,9	90	9,0	60	28,7	B
17	FVD (G/R)	24	0,2667	66	304	7,6	1944	1,85	13,0	518	0,5857	0,00	6,6	86,9	90	8,9	60	28,7	B
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			



Legende:
FV A: Theodor-Heuss-Straße West
FV B: Schneller Weg
FV C: Theodor-Heuss-Straße Ost
FV D: Nürnberger Straße Süd

Knotensummen:	q_K = 4890 [Fz/h]	C_K = 7618			
Gewichtete Mittelwerte:	g = 0,7231 [-]	w = 57,4		QSV = D	2013

Formblatt 3

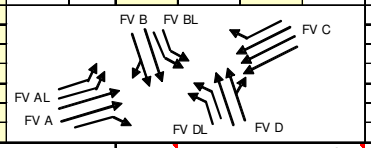
Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

Projekt: VU Anschluss Schneller Weg
Stadt: Ingolstadt
Knotenpunkt: Schneller Weg / Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße (C9)
Zeitabschnitt: Planfall mit Schneller Weg, Ausbauplanung, Abendspitzenstunde, tu=90s
Bearbeiter: Be

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (L)	12	0,1333	78	220	5,5	1974	1,82	6,6	263	0,8359	2,51	5,5	100,0	90	11,1	70	72,3	E
2	FVA (L)	12	0,1333	78	220	5,5	1974	1,82	6,6	263	0,8359	2,51	5,5	100,0	90	11,1	70	72,3	E
3	FVA (G)	34	0,3778	56	605	15,1	1962	1,83	18,5	741	0,8162	1,84	14,4	95,4	90	16,0	100	34,1	B
4	FVA (G)	34	0,3778	56	605	15,1	1962	1,83	18,5	741	0,8162	1,84	14,4	95,4	90	16,0	100	34,1	B
5	FVA (R)	34	0,3778	56	370	9,3	1771	2,03	16,7	669	0,5530	0,00	7,3	78,7	90	9,1	60	22,0	B
6	FVB (L)	12	0,1333	78	205	5,1	1928	1,87	6,4	257	0,7975	2,01	5,1	100,0	90	10,0	70	65,9	D
7	FVB (L)	12	0,1333	78	205	5,1	1928	1,87	6,4	257	0,7975	2,01	5,1	100,0	90	10,0	70	65,9	D
8	FVB (G)	23	0,2556	67	379	9,5	1952	1,84	12,5	499	0,7606	1,37	9,1	95,9	90	12,5	80	40,8	C
9	FVB (G/R)	23	0,2556	67	371	9,3	1907	1,89	12,2	487	0,7605	1,37	8,9	96,0	90	12,3	80	41,1	C
10	FVC (G)	22	0,2444	68	195	4,9	1942	1,85	11,9	475	0,4108	0,00	4,1	84,0	90	6,4	40	28,6	B
11	FVC (G)	22	0,2444	68	293	7,3	1942	1,85	11,9	475	0,6162	0,00	6,5	89,0	90	8,8	60	30,2	B
12	FVC (G)	22	0,2444	68	293	7,3	1942	1,85	11,9	475	0,6162	0,00	6,5	89,0	90	8,8	60	30,2	B
13	FVC (R)	22	0,2444	68	180	4,5	1615	2,23	9,9	395	0,4561	0,00	3,8	85,0	90	6,0	40	28,9	B
14	FVD (L)	12	0,1333	78	155	3,9	1952	1,84	6,5	260	0,5955	0,00	3,6	94,1	90	5,9	40	36,7	C
15	FVD (L)	12	0,1333	78	155	3,9	1952	1,84	6,5	260	0,5955	0,00	3,6	94,1	90	5,9	40	36,7	C
16	FVD (G)	23	0,2556	67	247	6,2	1962	1,83	12,5	501	0,4927	0,00	5,3	85,2	90	7,6	50	28,5	B
17	FVD (G/R)	23	0,2556	67	243	6,1	1936	1,86	12,4	495	0,4911	0,00	5,2	85,1	90	7,5	50	28,5	B
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			



Legende:
FV A: Theodor-Heuss-Straße West
FV B: Schneller Weg
FV C: Theodor-Heuss-Straße Ost
FV D: Nürnberger Straße Süd

Knotensummen: q_K = 4940 [Fz/h] C_K = 7514 2013
Gewichtete Mittelwerte: g = 0,6894 [-] w = 39,0 QSV = C

Formblatt 3

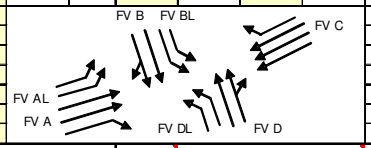
Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

Projekt: VU Anschluss Schneller Weg
Stadt: Ingolstadt
Knotenpunkt: Schneller Weg / Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße (C9)
Zeitabschnitt: Planfall mit Schneller Weg, Ausbauplanung, Morgenspitzenstunde, tu=120s
Bearbeiter: Be

t_U = 120 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (L)	16	0,1333	104	195	6,5	1974	1,82	8,8	263	0,7409	1,20	6,4	98,2	90	10,5	70	66,4	D
2	FVA (L)	16	0,1333	104	195	6,5	1974	1,82	8,8	263	0,7409	1,20	6,4	98,2	90	10,5	70	66,4	D
3	FVA (G)	55	0,4583	65	310	10,3	1962	1,83	30,0	899	0,3447	0,00	6,6	64,3	90	8,9	60	20,9	B
4	FVA (G)	55	0,4583	65	310	10,3	1962	1,83	30,0	899	0,3447	0,00	6,6	64,3	90	8,9	60	20,9	B
5	FVA (R)	55	0,4583	65	160	5,3	1771	2,03	27,1	812	0,1971	0,00	3,2	59,5	90	5,3	40	19,4	A
6	FVB (L)	19	0,1583	101	135	4,5	1928	1,87	10,2	305	0,4422	0,00	4,1	90,5	90	6,5	40	45,7	C
7	FVB (L)	19	0,1583	101	135	4,5	1928	1,87	10,2	305	0,4422	0,00	4,1	90,5	90	6,5	40	45,7	C
8	FVB (G)	25	0,2083	95	333	11,1	1952	1,84	13,6	407	0,8196	2,03	11,0	99,2	90	15,5	100	63,3	D
9	FVB (G/R)	25	0,2083	95	317	10,6	1854	1,94	12,9	386	0,8198	2,06	10,5	99,5	90	15,0	100	64,5	D
10	FVC (G)	39	0,3250	81	290	9,7	1942	1,85	21,0	631	0,4595	0,00	7,7	79,3	90	10,1	70	32,1	B
11	FVC (G)	39	0,3250	81	580	19,3	1942	1,85	21,0	631	0,9190	4,15	19,3	100,0	90	23,1	140	62,6	D
12	FVC (G)	39	0,3250	81	580	19,3	1942	1,85	21,0	631	0,9190	4,15	19,3	100,0	90	23,1	140	62,6	D
13	FVC (R)	39	0,3250	81	300	10,0	1615	2,23	17,5	525	0,5717	0,00	8,3	82,9	90	10,4	70	33,6	B
14	FVD (L)	19	0,1583	101	220	7,3	1952	1,84	10,3	309	0,7118	0,80	7,1	96,2	90	10,7	70	57,2	D
15	FVD (L)	19	0,1583	101	220	7,3	1952	1,84	10,3	309	0,7118	0,80	7,1	96,2	90	10,7	70	57,2	D
16	FVD (G)	25	0,2083	95	306	10,2	1962	1,83	13,6	409	0,7495	1,21	9,8	96,0	90	13,6	90	55,3	D
17	FVD (G/R)	25	0,2083	95	304	10,1	1944	1,85	13,5	405	0,7497	1,22	9,7	96,0	90	13,5	90	55,4	D
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			



Legende:
FV A: Theodor-Heuss-Straße West
FV B: Schneller Weg
FV C: Theodor-Heuss-Straße Ost
FV D: Nürnberger Straße Süd

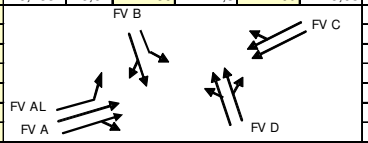
Knotensummen: q_K = 4890 [Fz/h] C_K = 8390 2013
Gewichtete Mittelwerte: g = 0,6805 [-] w = 50,5 QSV = D

Anhang 6
Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Theodor-Heuss-Straße / Lena-Christ-Straße/ Mitterweg (LSA)

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	VU Anschluss Schneller Weg
Stadt:	Ingolstadt
Knotenpunkt:	Theodor-Heuss-Straße / Lena-Christ-Straße/ Mitterweg (C10)
Zeitabschnitt:	Morgenspitzenstunde, tu= 90 s, mit Freigabezeitanpassung
Bearbeiter:	JD

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F/t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	FVA (R/G)	57	0,6333	33	433	10,8	1978	1,82	31,3	1252	0,3454	0,00	5,1	46,9	90	6,8	50	7,7	A
2	FVA (G)	57	0,6333	33	467	11,7	2000	1,80	31,7	1267	0,3690	0,00	5,6	47,9	90	7,2	50	7,9	A
3	FVA (L)	5	0,0556	85	30	0,8	1800	2,00	2,5	100	0,3000	0,00	0,7	96,0	90	1,9	20	40,8	C
4	FVB (R/G)	16	0,1778	74	170	4,3	1889	1,91	8,4	336	0,5063	0,00	3,8	90,4	90	6,1	40	33,4	B
5	FVB (L)	7,53	0,0837	82,47	100	2,5	1800	2,00	3,8	151	0,6637	0,20	2,4	97,5	90	4,7	30	44,7	C
6	FVC (R/G)	48	0,5333	42	916	22,9	1882	1,91	25,1	1004	0,9129	3,91	22,9	100,0	90	20,0	130	33,1	B
7	FVC (G)	48	0,5333	42	974	24,3	2000	1,80	26,7	1067	0,9129	3,92	24,3	100,0	90	20,8	130	32,3	B
8	FVD (R/G)	16	0,1778	74	100	2,5	1951	1,85	8,7	347	0,2883	0,00	2,2	86,7	90	4,1	30	32,1	B
9	FVD (G/L)	13,96	0,1551	76,04	50	1,3	709	5,08	2,7	110	0,4549	0,00	1,1	90,9	90	2,5	20	34,6	B
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			



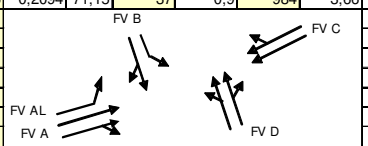
Legende:
FV A: Theodor-Heuss-Straße West
FV B: Lena-Christ-Straße
FV C: Theodor-Heuss-Straße Ost
FV D: Mitterweg

Knotensummen:	q_K =	3240 [Fz/h]	C_K =	5633	
Gewichtete Mittelwerte:	g =	0,6976 [-]	w =	26,3	QSV = B

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	VU Anschluss Schneller Weg
Stadt:	Ingolstadt
Knotenpunkt:	Theodor-Heuss-Straße / Lena-Christ-Straße/ Mitterweg (C10)
Zeitabschnitt:	Nachmittagspitzenstunde, tu= 90 s, Freigabezeit angepasst
Bearbeiter:	JD

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F/t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	FVA (R/G)	49	0,5444	41	770	19,3	1975	1,82	26,9	1075	0,7162	0,68	14,8	76,9	90	13,8	90	17,6	A
2	FVA (G)	49	0,5444	41	880	22,0	2000	1,80	27,2	1089	0,8081	1,55	19,1	86,9	90	16,4	100	21,8	B
3	FVA (L)	15	0,1667	75	100	2,5	1800	2,00	7,5	300	0,3333	0,00	2,2	88,2	90	4,1	30	33,1	B
4	FVB (R/G)	24	0,2667	66	150	3,8	1915	1,88	12,8	511	0,2938	0,00	3,0	79,6	90	5,1	40	26,3	B
5	FVB (L)	14,86	0,1651	75,14	140	3,5	1800	2,00	7,4	297	0,4712	0,00	3,2	90,5	90	5,3	40	34,0	B
6	FVC (R/G)	30	0,3333	60	532	13,3	1905	1,89	15,9	635	0,8374	2,15	13,1	98,7	90	15,7	100	39,9	C
7	FVC (G)	30	0,3333	60	558	14,0	2000	1,80	16,7	667	0,8374	2,12	13,7	98,4	90	16,2	100	39,2	C
8	FVD (R/G)	24	0,2667	66	73	1,8	1933	1,86	12,9	515	0,1415	0,00	1,4	76,2	90	3,0	20	25,1	B
9	FVD (G/L)	18,85	0,2094	71,15	37	0,9	984	3,66	5,2	206	0,1801	0,00	0,8	82,2	90	1,9	20	29,2	B
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			



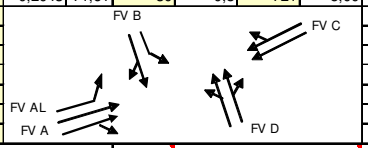
Legende:
FV A: Theodor-Heuss-Straße West
FV B: Lena-Christ-Straße
FV C: Theodor-Heuss-Straße Ost
FV D: Mitterweg

Knotensummen:	q_K =	3240 [Fz/h]	C_K =	5295	
Gewichtete Mittelwerte:	g =	0,7209 [-]	w =	28,0	QSV = B

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	VU Anschluss Schneller Weg
Stadt:	Ingolstadt
Knotenpunkt:	Theodor-Heuss-Straße / Lena-Christ-Straße/ Mitterweg (C10)
Zeitabschnitt:	Abendspitzenstunde, tu= 90 s, Anpassung Freigabezeit
Bearbeiter:	JD

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F/t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	FVA (R/G)	49	0,5444	41	871	21,8	1983	1,82	27,0	1080	0,8070	1,55	18,9	86,8	90	16,3	100	21,8	B
2	FVA (G)	49	0,5444	41	987	24,7	2000	1,80	27,2	1089	0,9061	3,11	24,7	100,0	90	19,7	120	28,7	B
3	FVA (L)	15	0,1667	75	140	3,5	1800	2,00	7,5	300	0,4667	0,00	3,2	90,4	90	5,3	40	33,9	B
4	FVB (R/G)	24	0,2667	66	250	6,3	1899	1,90	12,7	506	0,4938	0,00	5,3	84,5	90	7,6	50	27,9	B
5	FVB (L)	13,28	0,1475	76,72	200	5,0	1800	2,00	6,6	266	0,7533	1,41	5,0	99,4	90	9,0	60	55,9	D
6	FVC (R/G)	30	0,3333	60	514	12,9	1886	1,91	15,7	629	0,8184	1,95	12,5	97,4	90	15,1	100	38,7	C
7	FVC (G)	30	0,3333	60	546	13,6	2000	1,80	16,7	667	0,8184	1,92	13,2	97,0	90	15,7	100	37,9	C
8	FVD (R/G)	24	0,2667	66	80	2,0	1935	1,86	12,9	516	0,1551	0,00	1,5	76,5	90	3,2	20	25,2	B
9	FVD (G/L)	18,39	0,2043	71,61	30	0,8	721	5,00	3,7	147	0,2038	0,00	0,6	83,0	90	1,7	20	29,7	B
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			



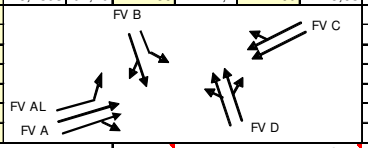
Legende:
FV A: Theodor-Heuss-Straße West
FV B: Lena-Christ-Straße
FV C: Theodor-Heuss-Straße Ost
FV D: Mitterweg

Knotensummen:	q_K =	3618 [Fz/h]	C_K =	5199	
Gewichtete Mittelwerte:	g =	0,7802 [-]	w =	31,4	QSV = B

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	VU Anschluss Schneller Weg
Stadt:	Ingolstadt
Knotenpunkt:	Theodor-Heuss-Straße / Lena-Christ-Straße/ Mitterweg (C10)
Zeitabschnitt:	Morgenspitzenstunde, tu= 120 s
Bearbeiter:	JD

t_U = 120 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F/t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	FVA (R/G)	77	0,6417	43	433	14,4	1978	1,82	42,3	1269	0,3409	0,00	6,6	45,9	90	8,4	60	9,9	A
2	FVA (G)	77	0,6417	43	467	15,6	2000	1,80	42,8	1283	0,3643	0,00	7,3	46,8	90	8,9	60	10,1	A
3	FVA (L)	10	0,0833	110	30	1,0	1800	2,00	5,0	150	0,2000	0,00	0,9	93,2	90	2,3	20	51,3	D
4	FVB (R/G)	26	0,2167	94	170	5,7	1889	1,91	13,6	409	0,4154	0,00	4,9	86,1	90	7,4	50	40,5	C
5	FVB (L)	12,12	0,1010	107,9	100	3,3	1800	2,00	6,1	182	0,5502	0,00	3,2	95,2	90	5,4	40	51,3	D
6	FVC (R/G)	63	0,5250	57	916	30,5	1882	1,91	32,9	988	0,9274	5,30	30,5	100,0	90	26,1	160	45,7	C
7	FVC (G)	63	0,5250	57	974	32,5	2000	1,80	35,0	1050	0,9274	5,37	32,5	100,0	90	27,2	170	44,8	C
8	FVD (R/G)	26	0,2167	94	100	3,3	1951	1,85	14,1	423	0,2365	0,00	2,8	82,6	90	4,9	30	38,8	C
9	FVD (G/L)	22,71	0,1893	97,29	50	1,7	709	5,08	4,5	134	0,3729	0,00	1,5	87,2	90	3,0	20	42,4	C
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			

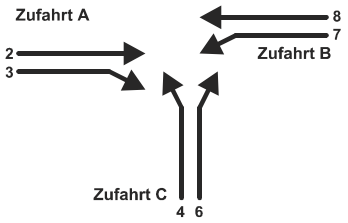


Legende:
FV A: Theodor-Heuss-Straße West
FV B: Lena-Christ-Straße
FV C: Theodor-Heuss-Straße Ost
FV D: Mitterweg

Knotensummen:	q_K =	3240 [Fz/h]	C_K =	5888	
Gewichtete Mittelwerte:	g =	0,6927 [-]	w =	35,2	QSV = C

Anhang 7
Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Nürnberger Straße / Schillerstraße (Vorfahrtknoten)

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt:		*Nürnbergerstraße/Schillerstraße*
Verkehrsdaten:	Datum:	*Planfall mit Schneller Weg*
	Uhrzeit:	*Morgenspitzenstunde*
Lage:		*innerorts*
Verkehrsregelung:	Zufahrt C:	*Z 205 - Vorfahrt beachten*
Knotenverkehrsstärke:		*1730* Fz/h

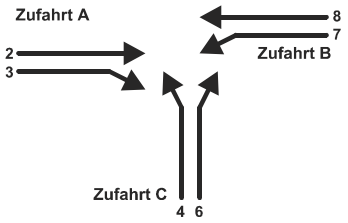
Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	Wahrscheinlichkeit rückstaufreier Zustand p_0, p_0* oder p_0** [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
2 (1)	451	0	1800	1800	0,25	1,000	0,0	A
3 (1)	231	0	1800	1800	0,13	1,000	0,0	A
4 (3)	84	1520	130	53	1,58	-	1030,9	F
6 (2)	21	540	484	484	0,04	-	7,8	A
7 (2)	21	650	649	649	0,03	0,408	5,7	A
8 (1)	1008	0	1800	1800	0,56	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme

Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g [-]	Kapazitätsreserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV	Stauraumbemessung S [%]	N_S [Pkw-E]	l_{STAU} [m]
2 + 3	682	1800	0,38	1118	0,0	A			
4 + 6	105	66	1,59	0	1068,5	F	90	25	150
7 + 8	1029	1737	0,59	708	5,1	A	90	4	24

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt: *Nürnbergerstraße/Schillerstraße*

Verkehrsdaten: Datum: *Planfall mit Schneller Weg*
Uhrzeit: *Abendspitzenstunde*

Lage: *innerorts*

Verkehrsregelung: Zufahrt C: *Z 205 - Vorfahrt beachten*

Knotenverkehrsstärke: *2060* Fz/h

Kapazitäten der Einzelströme

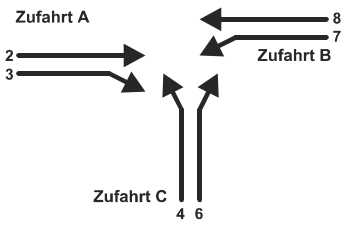
Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs-grad g_i [-]	Wahrscheinlich-keit rückstau-freier Zustand p_0, p_0* oder p_0** [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
2 (1)	945	0	1800	1800	0,52	1,000	0,0	A
3 (1)	273	0	1800	1800	0,15	1,000	0,0	A
4 (3)	231	1700	103	60	3,85	-	3707,6	F
6 (2)	10	1030	257	257	0,04	-	14,6	B
7 (2)	10	1160	358	358	0,03	0,587	10,3	B
8 (1)	693	0	1800	1800	0,38	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme

Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs-grad g [-]	Kapazitäts-reserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV	Stauraumbemessung S [%]	N_S [Pkw-E]	l_{STAU} [m]
2 + 3	1218	1800	0,68	582	0,0	A			
4 + 6	241	63	3,83	0	3790,0	F	90	93	558
7 + 8	703	1702	0,41	999	3,6	A	90	2	12

Anhang 8a
Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schillerstraße / Mitterweg (Vorfahrtknoten)

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt:		*Schillerstraße/Mitterweg*
Verkehrsdaten:	Datum:	*Planfall 2025 mit Schneller Weg*
	Uhrzeit:	*Morgenspitze 7:15 - 8:15*
Lage:		*innerorts*
Verkehrsregelung:	Zufahrt C:	*Z 205 - Vorfahrt beachten*
Knotenverkehrsstärke:		*1500* Fz/h

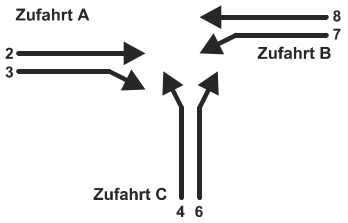
Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs-grad g_i [-]	Wahrscheinlich-keit rückstau-freier Zustand p_0, p_0* oder p_0** [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
2 (1)	1018	0	1800	1800	0,57	1,000	0,0	A
3 (1)	21	0	1800	1800	0,01	1,000	0,0	A
4 (3)	63	1420	148	148	0,43	-	42,0	D
6 (2)	10	980	274	274	0,04	-	13,6	B
8 (1)	462	0	1800	1800	0,26	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme

Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs-grad g [-]	Kapazitäts-reserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV	Stauraumbemessung S [%]	N_S [Pkw-E]	l_{STAU} [m]
2 + 3	1039	1800	0,58	761	0,0	A			
4 + 6	73	158	0,46	85	41,9	D	90	2	12
8	462	1800	0,26	1338	0,0	A			

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt: *Schillerstraße/Mitterweg*

Verkehrsdaten: Datum: *Planfall 2025 mit Schneller Weg*
Uhrzeit: *Abendspitze 16:15 - 17:15*

Lage: *innerorts*

Verkehrsregelung: Zufahrt C: *Z 205 - Vorfahrt beachten*

Knotenverkehrsstärke: *1680* Fz/h

Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs-grad g_i [-]	Wahrscheinlich-keit rückstau-freier Zustand p_0, p_0* oder p_0** [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
2 (1)	661	0	1800	1800	0,37	1,000	0,0	A
3 (1)	52	0	1800	1800	0,03	1,000	0,0	A
4 (3)	52	1565	123	55	0,95	-	323,8	E
6 (2)	42	655	418	418	0,10	-	9,6	A
7 (2)	21	680	626	626	0,03	0,448	6,0	A
8 (1)	934	0	1800	1800	0,52	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme

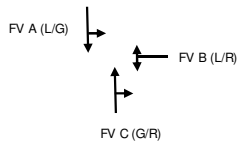
Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs-grad g [-]	Kapazitäts-reserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV	Stauraumbemessung S [%]	N_S [Pkw-E]	l_{STAU} [m]
2 + 3	713	1800	0,40	1087	0,0	A			
4 + 6	94	90	1,04	0	341,0	F	90	12	72
7 + 8	955	1729	0,55	774	4,6	A	90	3	18

Anhang 8b
Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schillerstraße / Mitterweg (Teilsignalisiert)

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
	a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	VU Anschluss Schneller Weg
Stadt:	Ingolstadt
Knotenpunkt:	Schillerstraße / Mitterweg
Zeitabschnitt:	Planfall 2025, Morgenspitzenstunde, tu=90s
Bearbeiter:	Be

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (G/R)	60	0,6667	30	440	11,0	1969	1,83	32,8	1313	0,3352	0,00	4,7	42,9	90	6,4	40	6,4	A
2	FVB (L/R)	18	0,2000	72	70	1,8	1713	2,10	8,6	343	0,2044	0,00	1,5	83,4	91	3,1	20	30,0	B
3	FVC (G/R)	60	0,6667	30	990	24,8	1950	1,85	32,5	1300	0,7614	1,05	17,8	72,1	92	13,9	90	13,1	A
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



Legende:
FV A: Schillerstraße Nord
FV B: Mitterweg
FV E: Schillerstraße Süd

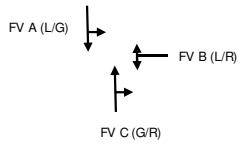
Knotensummen: q_K = 1500 [Fz/h] C_K = 2955 [Fz/h]

Gewichtete Mittelwerte: g = 0,4337 [-] w = 16,5 [s] QSV = A

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
	a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	VU Anschluss Schneller Weg
Stadt:	Ingolstadt
Knotenpunkt:	Schillerstraße / Mitterweg
Zeitabschnitt:	Planfall 2025, Abendspitzenstunde, tu=90s
Bearbeiter:	Be

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (G/R)	60	0,6667	30	890	22,3	1969	1,83	32,8	1313	0,6781	0,27	13,8	61,9	90	11,6	80	9,9	A
2	FVB (L/R)	18	0,2000	72	90	2,3	1644	2,19	8,2	329	0,2738	0,00	1,9	84,6	91	3,8	30	30,5	B
3	FVC (G/R)	60	0,6667	30	680	17,0	1922	1,87	32,0	1281	0,5308	0,00	8,8	51,6	92	9,3	60	7,7	A
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



Legende:
FV A: Schillerstraße Nord
FV B: Mitterweg
FV E: Schillerstraße Süd

Knotensummen: q_K = 1660 [Fz/h] C_K = 2922 [Fz/h]

Gewichtete Mittelwerte: g = 0,4942 [-] w = 16,0 [s] QSV = A

Anhang 9
Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt Schillerstraße / Goethestraße (LSA)

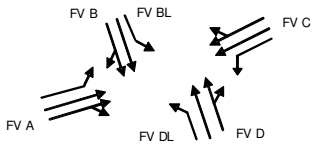
Formblatt 3 — **Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage**

a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

Projekt: VU Anschluss Schneller Weg
Stadt: Ingolstadt
Knotenpunkt: Goethestraße / Schillerstraße (C4)
Zeitabschnitt: Planfall mit Schneller Weg, Morgenspitzenstunde, tu=90s
Bearbeiter: Be

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (L)	6,2	0,0691	83,78	40	1,0	1962	1,83	3,4	136	0,2950	0,00	1,0	95,0	90	2,3	20	39,8	C
2	FVA (G)	38	0,4222	52	222	5,5	1962	1,83	20,7	828	0,2676	0,00	3,6	65,1	90	5,7	40	16,9	A
3	FVA (G/R)	38	0,4222	52	218	5,5	1914	1,88	20,2	808	0,2702	0,00	3,6	65,2	90	5,7	40	17,0	A
4	FVB (L)	9	0,1000	81	20	0,5	1872	1,92	4,7	187	0,1068	0,00	0,5	91,0	90	1,4	10	36,8	C
5	FVB (G)	21	0,2333	69	219	5,5	1952	1,84	11,4	455	0,4802	0,00	4,7	86,3	90	7,1	50	29,8	B
6	FVB (G/R)	21	0,2333	69	211	5,3	1872	1,92	10,9	437	0,4838	0,00	4,6	86,4	90	6,9	50	29,8	B
7	FVC (L)	12,52	0,1391	77,48	10	0,3	1942	1,85	6,8	270	0,0370	0,00	0,2	86,5	90	0,9	10	33,5	B
8	FVC (G)	38	0,4222	52	638	16,0	1942	1,85	20,5	820	0,7784	1,40	14,4	90,4	90	15,2	100	28,5	B
9	FVC (G/R)	38	0,4222	52	622	15,5	1893	1,90	20,0	799	0,7780	1,41	14,1	90,5	90	14,9	100	28,7	B
10	FVD (L)	13	0,1444	77	200	5,0	1800	2,00	6,5	260	0,7692	1,63	5,0	100,0	90	9,3	60	59,6	D
11	FVD (G)	23	0,2556	67	436	10,9	1974	1,82	12,6	504	0,8644	2,58	10,9	100,0	90	15,3	100	50,4	D
12	FVD (G/R)	23	0,2556	67	434	10,8	1963	1,83	12,5	502	0,8649	2,59	10,8	100,0	90	15,3	100	50,6	D
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



Legende:
FV A: Goethestraße West
FV B: Schillerstraße Nord
FV C: Goethestraße Ost
FV D: Schillerstraße Süd

Knotensummen: q_K = 3270 [Fz/h] C_K = 6007 [Fz/h]
Gewichtete Mittelwerte: g = 0,6809 [-] w = 35,1 [s] QSV = C

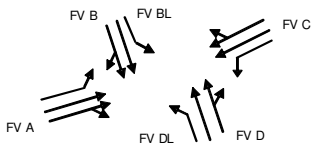
Formblatt 3 — **Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage**

a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

Projekt: VU Anschluss Schneller Weg
Stadt: Ingolstadt
Knotenpunkt: Goethestraße / Schillerstraße (C4)
Zeitabschnitt: Planfall mit Schneller Weg, Abendspitzenstunde, tu=90s
Bearbeiter: Be

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	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	FVA (L)	8,6	0,0955	81,4	50	1,3	1962	1,83	4,7	187	0,2668	0,00	1,2	92,8	90	2,6	20	37,8	C
2	FVA (G)	38	0,4222	52	432	10,8	1962	1,83	20,7	828	0,5218	0,00	8,0	74,1	90	9,8	60	19,3	A
3	FVA (G/R)	38	0,4222	52	428	10,7	1914	1,88	20,2	808	0,5294	0,00	8,0	74,4	90	9,7	60	19,3	A
4	FVB (L)	8	0,0889	82	30	0,8	1879	1,92	4,2	167	0,1796	0,00	0,7	92,6	90	1,8	20	38,0	C
5	FVB (G)	23	0,2556	67	438	11,0	1952	1,84	12,5	499	0,8784	2,74	11,0	100,0	90	15,6	100	52,0	D
6	FVB (G/R)	23	0,2556	67	432	10,8	1879	1,92	12,0	480	0,8994	3,00	10,8	100,0	90	15,7	100	54,9	D
7	FVC (L)	7,74	0,0860	82,26	40	1,0	1942	1,85	4,2	167	0,2394	0,00	0,9	93,3	90	2,3	20	38,4	C
8	FVC (G)	38	0,4222	52	369	9,2	1942	1,85	20,5	820	0,4502	0,00	6,6	71,3	90	8,6	60	18,5	A
9	FVC (G/R)	38	0,4222	52	361	9,0	1915	1,88	20,2	809	0,4463	0,00	6,4	71,2	90	8,4	60	18,5	A
10	FVD (L)	11	0,1222	79	160	4,0	1800	2,00	5,5	220	0,7273	1,08	4,0	99,0	90	7,6	50	55,7	D
11	FVD (G)	24	0,2667	66	379	9,5	1974	1,82	13,2	526	0,7209	0,88	8,8	93,0	90	11,8	80	36,0	C
12	FVD (G/R)	24	0,2667	66	371	9,3	1933	1,86	12,9	515	0,7188	0,86	8,6	92,9	90	11,6	70	35,9	C
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			



Legende:
FV A: Goethestraße West
FV B: Schillerstraße Nord
FV C: Goethestraße Ost
FV D: Schillerstraße Süd

Knotensummen: q_K = 3490 [Fz/h] C_K = 6027 [Fz/h]
Gewichtete Mittelwerte: g = 0,6410 [-] w = 33,5 [s] QSV = B