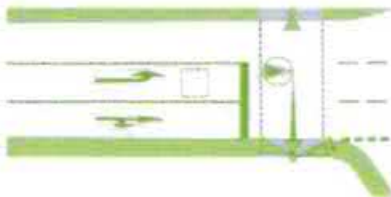


Germering

Ergebnisbericht



Verkehrsuntersuchung BP IG 32,
Nördliches Bahnhofsareal

Auftraggeber: Große Kreisstadt Germering
Rathausplatz 1
82110 Germering

Auftragnehmer: SCHLOTHAUER & WAUER
Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH
Zweigniederlassung München
Richard-Reitzner-Allee 1, 85540 Haar

Projektnummer: 2021-0118

bearbeitet von: M.Sc. Tobias Giehl
E-Mail: tobias.giehl@schlothauer.de

Telefon: 089 / 211 878 – 23

Datum: 01.07.2021

Version: Entwurf 1.0

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Abbildungsverzeichnis | 3 |
| Tabellenverzeichnis | 4 |
| 1 Kontext und Aufgabenstellung | 5 |
| 2 Grundlagen und Verkehrserhebung (Analyse)..... | 7 |
| 3 Verkehrserzeugung und Abschätzung der Prognoseverkehrsbelastung 2035 | 9 |
| 3.1 Allgemeines Vorgehen | 9 |
| 3.2 Prognosenullfall 2035 | 10 |
| 3.3 Prognoseplanfall 2035..... | 12 |
| 3.3.1 Entfallende Nutzungen im Planungsgebiet | 13 |
| 3.3.2 Verkehrserzeugung durch Wohnbebauung | 13 |
| 3.3.3 Verkehrsverteilung..... | 15 |
| 3.3.4 Zusammenfassung | 18 |
| 3.4 Lärmparameter | 19 |
| 4 Leistungsfähigkeitsberechnungen | 22 |
| 4.1 Allgemeines zum Berechnungsverfahren..... | 22 |
| 4.2 Knotenpunkt 1: Landsberger Straße / Obere Bahnhofstraße | 22 |
| 4.2.1 Analyse 2018..... | 22 |
| 4.2.2 Umgestaltung des Knotenpunktes | 25 |
| 4.2.3 Prognosenullfall 2035 | 27 |
| 4.2.4 Prognoseplanfall 2035..... | 28 |
| 4.3 Knotenpunkt 2: Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße | 29 |
| 4.3.1 Analyse 2017..... | 30 |
| 4.3.2 Prognosenullfall 2035..... | 31 |
| 4.3.3 Prognoseplanfall 2035..... | 32 |
| 4.3.4 Optimierungsmöglichkeiten | 33 |
| 4.4 Knotenpunkt 3: Bahnhofplatz / Untere Bahnhofstr. / Gabriele-Münter-Str..... | 35 |
| 4.4.1 Analyse 2017..... | 36 |
| 4.4.2 Prognosenullfall 2035..... | 36 |
| 4.4.3 Prognoseplanfall 2035..... | 37 |
| 5 Bewertung der verkehrlichen Erschließungssituation | 38 |
| 5.1 Äußere Erschließung Individualverkehr | 39 |
| 5.1.1 Bahnhofplatz..... | 40 |
| 5.1.2 Landsberger Straße – Wirtschaftsweg Süd..... | 40 |
| 5.1.3 Hirschauerstraße | 41 |
| 5.1.4 Knotenpunkt Nibelungenstraße/Hirschauerstraße | 42 |
| 5.2 Innere Erschließung Individualverkehr | 42 |
| 5.3 Maßnahmen des Mobilitätsmanagements | 44 |
| 5.4 ÖPNV – Öffentlicher Personennahverkehr | 44 |
| 6 Zusammenfassung und Fazit | 46 |
| Anlage..... | 48 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Bebauungsplanvorentwurf B-Plan IG 32 – Nördliches Bahnhofsareal | 5 |
| Abbildung 2: Übersicht Verkehrserhebungen 2017/2018 | 8 |
| Abbildung 3: Analyse 2017/2018 – Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr (werktags) | 8 |
| Abbildung 4: Schematische Übersicht der Verkehrserzeugungsrechnung | 10 |
| Abbildung 5: Prognosenullfall 2035 – Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr (werktags) | 12 |
| Abbildung 6: Geplante verkehrliche Erschließung des Planungsgebietes und prognostizierte räumliche Verteilung des Neuverkehrs. Gelb: Tiefgaragenzufahrten; Grün: Lokalisation neue Öffnung des Grünstreifens | 16 |
| Abbildung 7: Quell- und Zielverkehrsganglinien für Bewohnerverkehr | 17 |
| Abbildung 8: Quell- und Zielverkehrsganglinien für Kundenverkehr | 17 |
| Abbildung 9: Prognoseplanfall 2035 – Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr | 18 |
| Abbildung 10: Übersicht über die Querschnitte zur Lärmermittlung | 19 |
| Abbildung 11: Geometrie Knotenpunkt Obere Bahnhofstraße / Landsberger Straße – Analysefall | 23 |
| Abbildung 12: Festzeigersatzprogramm SP 3 und Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung für die morgendliche Spitzenstunde im Analysefall | 24 |
| Abbildung 13: Festzeigersatzprogramm SP 4 und Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung für die abendliche Spitzenstunde im Analysefall | 24 |
| Abbildung 14: Knotenpunktskizze Umgestaltung Landsberger Straße / Obere Bahnhofstraße | 25 |
| Abbildung 15: Geometrie Knotenpunkt Obere Bahnhofstraße / Landsberger Straße – Prognosefall | 26 |
| Abbildung 16: Festzeigersatzprogramm Prognose Morgenspitze, K1 | 26 |
| Abbildung 17: Festzeigersatzprogramm Prognose Abendspitze, K1 | 27 |
| Abbildung 18: Geometrie Knotenpunkt Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße, Bestand | 29 |
| Abbildung 19: Festzeigersatzprogramm P3 KP Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße | 30 |
| Abbildung 20: Festzeigersatzprogramm P4 KP Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße | 30 |
| Abbildung 21: Festzeigersatzprogramm P4 mit verkürzter Umlaufzeit von TU=70 s, KP Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße | 34 |
| Abbildung 22: Festzeigersatzprogramm P4 mit verlängerter Umlaufzeit von TU=90 s, KP Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße | 34 |
| Abbildung 23: Geometrie KP Bahnhofplatz / Untere Bahnhofstraße / Gabriele-Münter-Straße | 35 |
| Abbildung 24: Lage des Planungsgebietes im öffentlichen Straßennetz. Orange: Tiefgaragenzufahrten, Rot: Umzugestaltende Hirschauerstraße. | 38 |
| Abbildung 25: Flächenbedarf für einen Wendehammer für Fahrzeuge bis 9,00 m Länge (2-achsiges Müllfahrzeug) | 42 |
| Abbildung 26: Darstellung einer geeigneten Tiefgaragenzu- und abfahrt | 43 |
| Abbildung 27: S-Bahn- und Bushaltestellen sowie fußläufige Entfernung im Untersuchungsgebiet | 45 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: | Darstellung der Bevölkerungsentwicklung zwischen 2017 und 2035..... | 11 |
| Tabelle 2: | Verwendete Kennwerte zur Neuverkehrsberechnung | 14 |
| Tabelle 3: | Nutzungsverteilung der beiden Betrachtungsfälle A und B..... | 15 |
| Tabelle 4: | Ergebnisse der Lärmberechnung | 21 |
| Tabelle 5: | Maßgebende Berechnungsergebnisse K1 Prognosenullfall 2035..... | 28 |
| Tabelle 6: | Maßgebende Berechnungsergebnisse K1 Prognoseplanfall 2035..... | 28 |
| Tabelle 7: | Maßgebende Berechnungsergebnisse K2 Analyse 2017 | 31 |
| Tabelle 8: | Maßgebende Berechnungsergebnisse K2 Prognosenullfall 2035..... | 32 |
| Tabelle 9: | Maßgebende Berechnungsergebnisse K2 Prognosenullfall 2035..... | 33 |
| Tabelle 10: | Maßgebende Berechnungsergebnisse K3, Analysefall | 36 |
| Tabelle 11: | Maßgebende Berechnungsergebnisse K3, Prognosenullfall | 36 |
| Tabelle 12: | Maßgebende Berechnungsergebnisse K3, Prognoseplanfall..... | 37 |
| Tabelle 13: | Einteilung/Charakterisierung der angrenzenden Straßen gem. RAS 06. | 39 |
| Tabelle 14: | Ergebnisübersicht der Leistungsfähigkeitsberechnungen im Analysefall (AF), Prognosenullfall (PNF) und Prognoseplanfall (2035)..... | 47 |

1 Kontext und Aufgabenstellung

Die große Kreisstadt Germering plant in Bahnhofsnähe den Neubau mehrerer Gebäude mit Gewerbe-, Büro- und Wohnnutzung sowie einiger öffentlicher Nutzungen und beabsichtigt hierfür einen Bebauungsplan (BP IG 32) aufzustellen. Das Planungsgebiet ergibt sich aus den Flurstücken Nr. 388/2, 388/3, 967, 967/7 und 389. Für das Areal liegt ein Baukonzept vor, aus dem Angaben zu den geplanten Nutzungen, den Flächen sowie zur Erschließungssituation hervorgehen.

Auf den genannten Flurstücken befinden sich derzeit Gebäude mit unterschiedlicher Nutzung, die zukünftig entfallen sollen. Neben Doppelhäusern zur Wohnnutzung sind kleinere Gewerbebetriebe in den Gebäuden untergebracht. Abbildung 1 zeigt den Bebauungsplanvorentwurf.

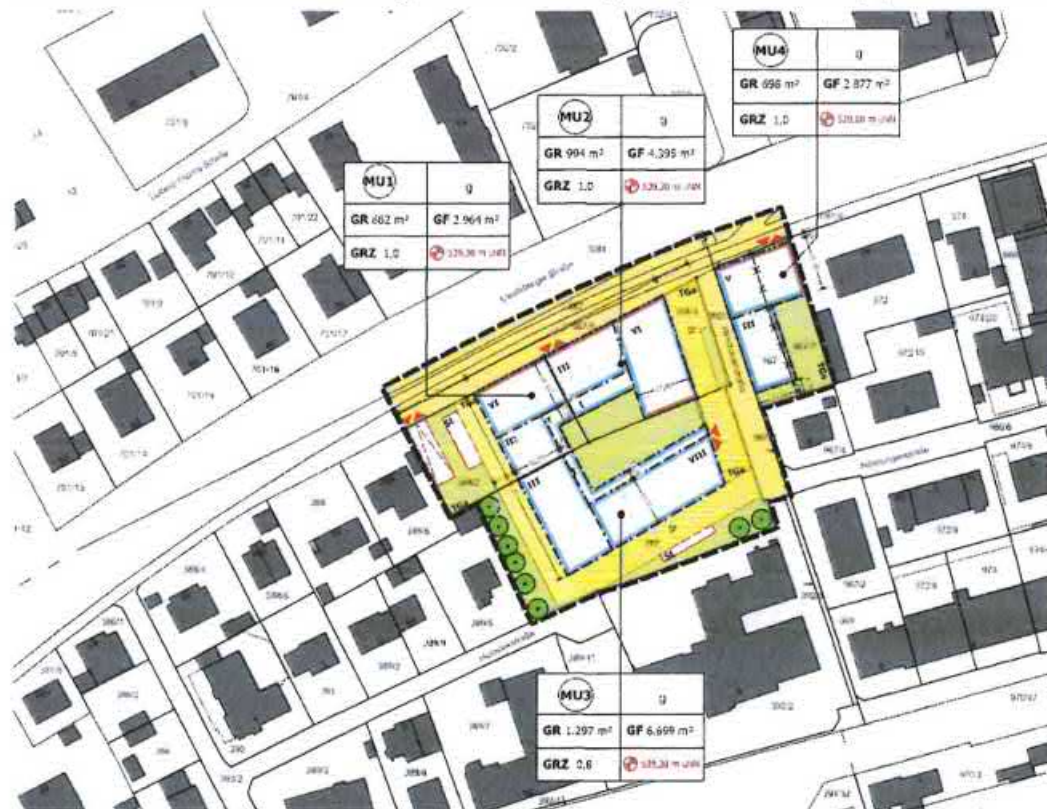


Abbildung 1: Bebauungsplanvorentwurf B-Plan IG 32 – Nördliches Bahnhofsbereich
(Quelle: Architekturbüro Leinhäupl + Neuber GmbH, Stand: 16.03.2021)

Derzeit können die Gebäude und die ausschließlich oberirdisch liegenden Stellplätze im Untersuchungsgebiet von der Landsberger Straße im Norden, dem Bahnhofplatz im Süden sowie der Hirschauerstraße im Osten erreicht werden. Da die im Westen angrenzende Hofmarkstraße als Stichstraße ausgebildet ist, ist die Durchfahrbarkeit zwischen Osten und Westen derzeit nicht gegeben. Dies soll auch im Fall der Umsetzung des Bauvorhabens beibehalten werden. Zwischen Norden und Süden besteht hingegen über die Hirschauerstraße eine Verbindung, die im südlichen Teil (Fl.-Nr. 392/2) zwar über Privatgrund führt, derzeit aber für alle Verkehrsarten befahrbar ist. Nach Umsetzung des Bauvorhabens wird diese Durchlässigkeit nicht mehr gegeben sein. Das Baukonzept sieht die für die zukünftige Nutzung

nachzuweisenden Stellplätze in Tiefgaragen mit Zufahrten zur Hirschauer- und Landsberger Straße vor. Motorisierter Individualverkehr ist demnach im Planungsgebiet nicht vorgesehen.

In diesem Verkehrsgutachten werden aufbauend auf einer Analyse der vorliegenden Verkehrsmengen aus den Jahren 2017 und 2018 die Verkehrsstärken für den gewählten Prognosehorizont 2035 ermittelt. Der Prognosenullfall ergibt sich aus der Überlagerung der Analysebelastungen mit den allgemein zu erwartenden Verkehrsentwicklungen bis in das Jahr 2035. Die Umsetzung des Bauvorhabens wird dann in einem Prognoseplanfall berücksichtigt. Bearbeitet werden folgende Punkte:

- Erarbeitung einer Prognose der Verkehrsbelastung für das Jahr 2035
- Berechnung des zu erwartenden Neuverkehrs durch neue Nutzungen bis zum Prognosehorizont 2035
- Untersuchung und Mängelanalyse der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten (KP) in der Morgen- und Abendspitzenstunde
- Empfehlungen zur Optimierung der Leistungsfähigkeit an überlasteten Knotenpunkten
- Grundlagenermittlung für eine schalltechnische Untersuchung
- Bewertung der Erschließungssituation für den MIV, den NMIV, den ruhenden Verkehr und auch aus Sicht des ÖPNV

2 Grundlagen und Verkehrserhebung (Analyse)

Die Datengrundlage der vorliegenden Untersuchung ergibt sich durch das Zusammentragen und Sichten aller verfügbaren, verkehrsbezogenen Fachplanungen und Informationen der Stadt Germering, von Behörden und weiteren Projektbeteiligten. Die bei Erstellung des Gutachtens vorliegende Informationsbasis beinhaltet Folgendes:

- Bebauungsplanvorentwurf B-Plan IG 32 – Bereich nördliches Bahnhofsareal. Architekturbüro Leinhäupl + Neuber GmbH. Stand: 16.03.2021
- Präsentation im Bauausschuss der Stadt Germering: „Stadt Germering. Innenstadtentwicklung. Bebauungskonzept.“ Architekturbüro Leinhäupl + Neuber GmbH; bakpak ARCHITECTS. Stand: 14.07.2020
- Kurzbericht „Verkehrstechnische Untersuchung Knotenpunkt Obere Bahnhofstraße / Landsberger Straße“ in Germering. SCHLOTHAUER & WAUER Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH. Stand: 05.12.2018 (vgl. Anlage A.07)
- Ergebnisbericht „Verkehrsgutachten für den Umbau der Germeringer Harfe“. SCHLOTHAUER & WAUER Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH. Stand: 19.03.2018 (vgl. Anlage A.08)
- Vorstellung Projektzwischenstand: „Fahrradstraße zwischen Goethestraße und Salzstraße (Kreisverkehr)“. INGENIEURBÜRO NEUDERT GmbH planen + beraten. Stand: 01.12.2020
- Verkehrstechnische Unterlagen, KP Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße. Swarco Traffic Systems GmbH. 25.04.2016
- Laufende Abstimmung mit Projektbeteiligten

Im Rahmen der beiden Verkehrsuntersuchungen zum Knotenpunkt Obere Bahnhofstraße / Landsberger Straße sowie zum Umbau der Germeringer Harfe wurden Verkehrserhebungen durchgeführt. Die Erhebungen fanden in den Jahren 2017 und 2018 statt und dienen auch der vorliegenden Untersuchung als Grundlage.

Die Erhebungen wurden durch das Büro Schuh & Co GmbH durchgeführt. Betrachtet wurde der Knotenpunkt Landsberger Straße / Obere Bahnhofstraße (K1) am Donnerstag, den 26.07.2018 sowie die Knotenpunkte Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße (K2) und Untere Bahnhofstraße / Gabriele-Münter-Straße / Bahnhofplatz (K3) am Donnerstag, den 26.10.2017 über einen Zeitraum von 24 Stunden. Beide Erhebungstermine befinden sich außerhalb der Ferien und innerhalb des erhebungsfähigen Zeitraumes (März bis Oktober). Die Ergebnisse liegen nach den Verkehrsarten Schwerverkehr (SV – bestehend aus Bus, Lkw > 3,5 t, Lastzug) und Leichtverkehr (Krad, Pkw, Lieferwagen) unterteilt vor. Ein Zählintervall bestand dabei aus 15 Minuten.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Lokalitäten der erhobenen Knotenpunkte. Die ermittelten Spitzenstundenbelastungen werden für die Leistungsfähigkeitsberechnungen an den Knotenpunkten herangezogen und sind in Anhang A.01 zu finden. Aus den Erhebungen ergeben sich Tagesbelastungen an einem durchschnittlichen Werktag für die in Abbildung 3

dargestellten Straßenabschnitte. Die angegebenen Kfz-Werte sind auf 10 Fahrzeuge, die SV-Werte auf 5 Fahrzeuge gerundet.

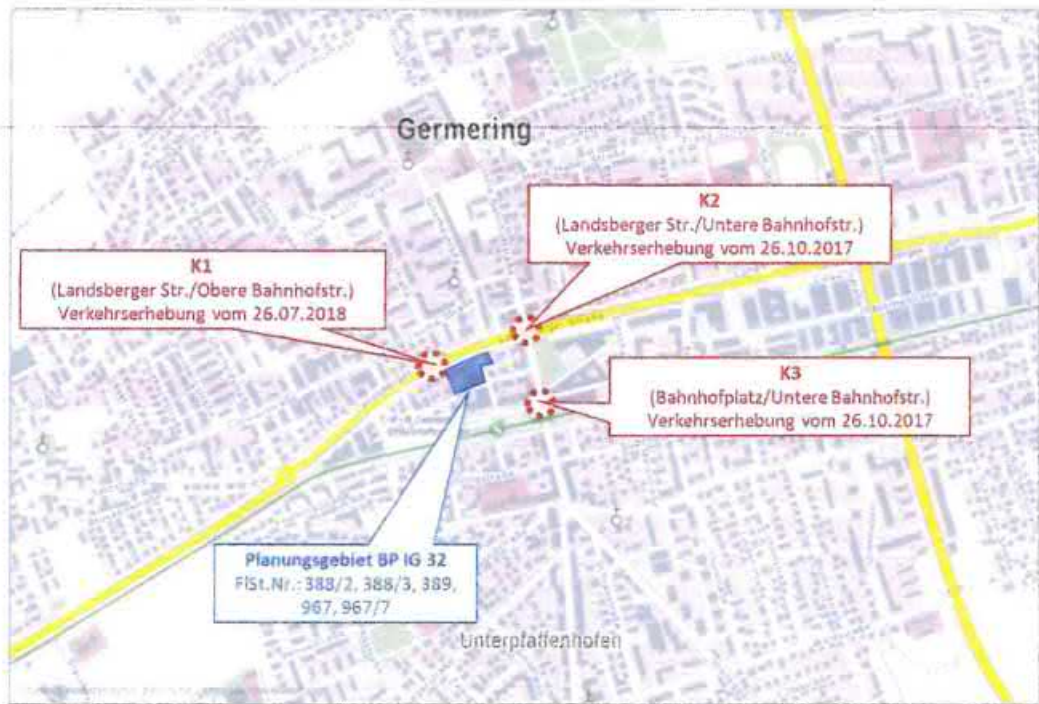


Abbildung 2: Übersicht Verkehrserhebungen 2017/2018 (Hintergrundkarte: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung)

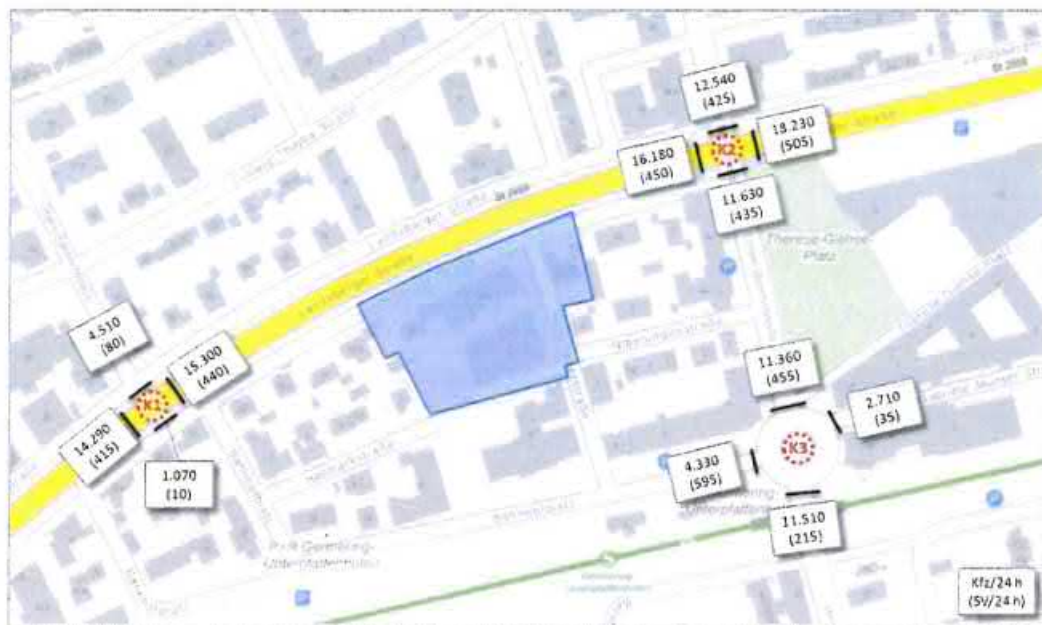


Abbildung 3: Analyse 2017/2018 – Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr (werktags) (Hintergrundkarte: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung)

3 Verkehrserzeugung und Abschätzung der Prognoseverkehrsbelastung 2035

Neben der Veränderung des allgemeinen Niveaus der Verkehrsbelastung, bedingt durch die Entwicklung der Bevölkerungszahl und die Stadtentwicklung, ist für eine Bewertung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte auch die Neuverkehrserzeugung, welche durch das Neubauvorhaben ausgelöst wird, relevant.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Verkehrsuntersuchung ist die genaue Aufteilung der Flächen für Gewerbe- bzw. Wohnnutzung noch nicht absehbar. Als mögliche Umsetzung werden zwei Varianten diskutiert. Die Abschätzung des prognostizierten Verkehrs erfolgt für beide Varianten (vgl. Kapitel 3.3.2), wobei im Sinne einer „Worst-Case-Betrachtung“ aus verkehrlicher Sicht nur diejenige Variante vertieft untersucht wird, für die höhere Verkehrsmengen prognostiziert werden.

Die sich daraus ergebenden Verkehrsmengen bilden somit diejenige Variante ab, durch die das tatsächliche Verkehrsvolumen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht unterschätzt wird.

3.1 Allgemeines Vorgehen

Die Abschätzung des Neuverkehrs erfolgte auf der Grundlage empirischer Untersuchungen nach Bosserhoff¹. Als Ausgangspunkt dienten Angaben über Art und Maß der Nutzung (bspw. Anzahl der Wohneinheiten, Bruttogeschossfläche). Die Berechnung erfolgte EDV-gestützt durch das Programm „Ver_Bau_2018“. Kennwerte wie Wege pro Tag, MIV-Anteil, Besetzungsgrad, etc. richten sich nach Ergebnissen verschiedener Mobilitätsforschungen (bspw. MiD 2017).

Die nachfolgende Darstellung zeigt die verschiedenen Komponenten der Verkehrsbelastung, die bei der Verkehrserzeugung zu berücksichtigen sind. Dabei stellt der Analysefall die gemessenen Verkehrsmengen dar, in den Prognosenußfall geht im Wesentlichen das allgemeine Verkehrsmengenwachstum durch die Bevölkerungs- und Arbeitsplatzzunahme ein.

¹ Vgl. Hrsg. Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen; Dr. Dietmar Bosserhoff: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung. Heft 42, einschließlich der Aktualisierungen durch das Programm Ver_Bau und Hrsg. FGSV: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, 2018

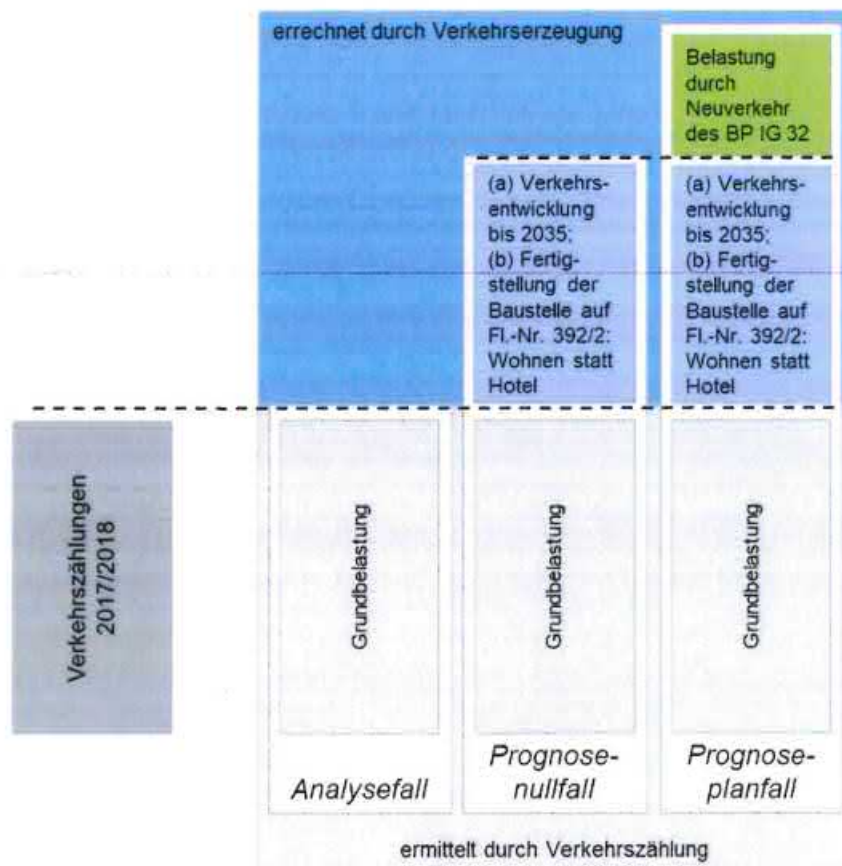


Abbildung 4: Schematische Übersicht der Verkehrserzeugungsrechnung
(Quelle: eigene Darstellung)

3.2 Prognose-nullfall 2035

Der Prognose-nullfall (PNF) entsteht durch die Überlagerung der Bestandsbelastung (= Verkehrserhebungen 2017/2018) mit einer prognostizierten Verkehrsbelastung für den gewählten Prognosehorizont 2035. Dabei sind z.B. absehbare Entwicklungen im städtischen Verkehrsnetz berücksichtigt.

Auf Basis des Analysefalls erfolgt eine Berechnung der Verkehrsmengen für den Prognosehorizont 2035 unter Berücksichtigung folgender Entwicklungen:

- Allgemeines Verkehrsmengenwachstum
- Sondereffekte durch verkehrswirksame Entwicklungen
- Sondereffekte durch überregional netzwirksame Maßnahmen

Die Abschätzung des **allgemeinen Verkehrsmengenwachstums** kann in Anlehnung an die Bevölkerungsvorausberechnung durchgeführt werden. Dies ist zulässig, da die sonstigen Kennziffern der Mobilität (z.B. Pkw-Verfügbarkeit, Anzahl der Wege/Person*Tag, durchschnittliche Reiseweiten und -zeiten, Verkehrsmittelwahl) auf hohem Niveau stagnieren. Datengrundlage bietet hierzu die regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Gemeinden,

kreisfreie Städte und Landkreise Bayerns². Demnach ist grundsätzlich für die Stadt Germering, den Landkreis Fürstenfeldbruck sowie die gesamte Region München eine starke Zunahme in der Bevölkerungszahl zwischen den Jahren 2017 und 2035 prognostiziert. In der Stadt Germering liegt diese Entwicklung bei ca. 7,24 %. Über die örtliche Entwicklung hinaus sind bei der Stellung einer Prognose aufgrund der Lage Germerings auch die Entwicklungen in der Region München und im Landkreis Fürstenfeldbruck und die daraus resultierende zusätzliche Beeinflussung des Verkehrsniveaus in Germering relevant. Wie aus Tabelle 1 ersichtlich, wird für die Region München ein Bevölkerungswachstum von 9,30 % und für den Landkreis Fürstenfeldbruck von 8,40 % zwischen 2017 und 2035 prognostiziert.

Tabelle 1: Darstellung der Bevölkerungsentwicklung zwischen 2017 und 2035.
(Datengrundlage: Regionalisierte Bevölkerungsentwicklung für Bayern und Demographischer Spiegel; Hrsg. Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung. Stand: 24.11.2020)

| Regierungsbezirk / Region / Landkreis / Stadt | Bevölkerung | | Veränderung von 2020 bis 2035 | |
|--------------------------------------------------|---------------|---------------|----------------------------------|---------------|
| | 31.12.2017 | 31.12.2035 | absolut | prozentual |
| Oberbayern (Reg. Bez.) | 4.649.500 | 5.026.200 | 376.700 | 8,10 % |
| Region München | 2.883.400 | 3.151.500 | 268.100 | 9,30 % |
| Fürstenfeldbruck (Landkreis) | 217.800 | 236.100 | 18.300 | 8,40 % |
| Germering | 40.285 | 43.200 | 2.915 | 7,24 % |

Durch die direkte Nähe zum Planungsgebiet werden folgende Neubauvorhaben als **verkehrs-wirksame Entwicklungen**, die zum jetzigen Zeitpunkt bereits absehbar sind, als relevant für den Untersuchungsgegenstand dieses Verkehrsgutachtens angesehen:

- Fl.-Nr. 392/2: Neubau Wohngebäude
- Neuer Münchener Stadtteil östlich Germerings: 25.000 neue Einwohner, 15.000 neue Arbeitsplätze
- Bauvorhaben „Kreuzlinger Feld“ und „Germeringer Harfe“

Als Sondereffekt durch bereits bekannte **überregional netzwirksame Entwicklungen** mit verkehrlicher Wirkung im direkten Umfeld der Knotenpunkte bzw. des Bebauungsplanumgriffs ist im vorliegenden Fall der Ausbau der A96 zu berücksichtigen, der im Dezember 2020 fertiggestellt wurde und durch den eine Abnahme des Durchgangsverkehrs durch den Ortskern Germering zu erwarten ist.

Vor diesem Hintergrund werden die Verkehrsbelastungen an den zu untersuchenden Knotenpunkten auf der sicheren Seite liegend mit einem Plus von 10 % zwischen dem Analysejahr 2017/2018 und dem Prognosejahr 2035 im Kfz-Verkehr hochgerechnet. Zudem wurde das

² Regionalisierte Bevölkerungsentwicklung für Bayern; Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung; www.statistik.bayern.de/statistik/gebiet_bevoelkerung/demographischer_wandel; zuletzt abgerufen am 24.11.2020

prognostizierte Neuverkehrsaufkommen durch die Bauvorhaben „Kreuzlinger Feld“ und „Germeringer Harfe“ berücksichtigt (vgl. Anlage A.07 und Anlage A.08). Auf Fl.-Nr. 392/2 südlich des Planungsgebiets ergibt sich eine Nutzungsänderung in einem Gebäudeteil. Derzeit befindet sich das Gebäude im Umbau – das zum Erhebungszeitpunkt in Betrieb befindliche Hotel wird in Wohnungen umgebaut. Um die verkehrlichen Auswirkungen im Prognosenullfall 2035 zu berücksichtigen, wurde der durch die Nutzungen erzeugte Verkehr abgeschätzt und das Verkehrssaldo gebildet (Entfall Verkehr durch Hotelnutzung, Einbezug Verkehr durch Wohnnutzung). Es wird davon ausgegangen, dass die verkehrliche Wirkung weiterer Bauvorhaben im Einzugsgebiet sowie die Effekte durch überregional netzirksame Maßnahmen mit diesem pauschalen Faktor und den Neuverkehrsmengen der genannten Vorhaben abgedeckt sind.

Die sich auf Grundlage der erläuterten Vorgehensweise ergebenden Strombelastungspläne für die drei Knotenpunkte 1 bis 3 in der morgendlichen und abendlichen Spitzenstunde sowie im Tagesverkehr (Prognosenullfall 2035) sind Anhang A.06 zu entnehmen.

Folgende Abbildung zeigt die Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr für den Prognosenullfall 2035 in einer Übersicht. Die angegebenen Kfz-Werte sind auf 10 Fahrzeuge, die SV-Werte auf 5 Fahrzeuge gerundet.

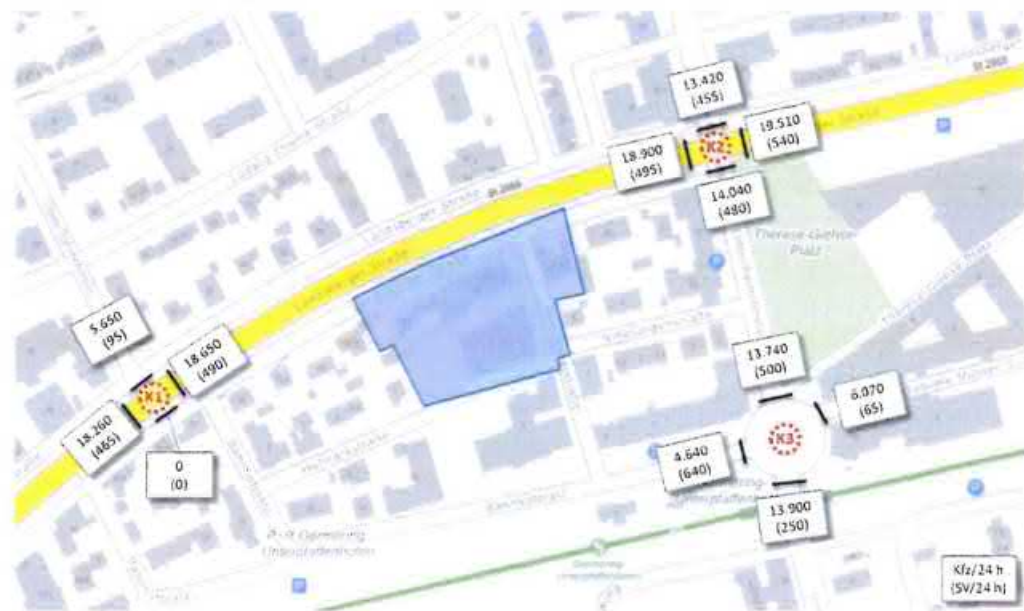


Abbildung 5: Prognosenullfall 2035 – Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr (werktags)
(Hintergrundkarte: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung)

3.3 Prognoseplanfall 2035

Die verkehrliche Belastung des Prognoseplanfalls entsteht aus der Überlagerung von Prognosenullfall 2035 und der neuen Nutzung, für die das Verkehrspotenzial durch Verkehrserzeugung und -verteilung abgeschätzt wird.

Die im Planfall zusätzlich zu erwartenden Verkehrsmengen entstehen aus der Bilanz des durch entfallende Nutzung verminderten Verkehrsaufkommens mit dem durch die neue Nutzung entstehenden Neuverkehr (Verkehrssaldo). Somit kann die Prognoseverkehrsbelastung an bestimmten Netzteilen unter Berücksichtigung von geplanten Bauvorhaben abgeschätzt werden.

Ausgangsbasis für die Verkehrsabschätzungen sind immer Angaben über Art (z.B. Wohnen, Einzelhandel) und Maß (z.B. Anzahl Wohneinheiten – WE, Bruttogeschossfläche – BGF) der Nutzung. Die Berechnung geschieht auf Grundlage empirischer Untersuchungen (Dr. Bosserhoff), Ergebnisse verschiedener Mobilitätsforschungen (z.B. MID 2017) und Daten aus Vergleichsprojekten.

Anmerkung:

Bei den in diesem Gutachten abgeschätzten Verkehrsmengen handelt es sich um die mathematisch errechnete, ungerundeten Datensätze. Es handelt sich hier allerdings um Prognosewerte, deren ungerundete Kommunikation eine Scheingenaugkeit vorspiegelt. Selbstverständlich kann eine Prognose niemals so exakt ausfallen.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass diese Berechnungen im Falle einer Aktualisierung oder Fortschreibung der Grundlagedaten (Art und Maß der Nutzung) im weiteren Planungsverlauf ebenfalls aktualisiert werden müssen. Dargestellt ist die erste Iterationsstufe zum Bebauungsplan „Nördliches Bahnhofsareal“.

3.3.1 Entfallende Nutzungen im Planungsgebiet

Das Verkehrsaufkommen, welches aktuell durch die Nutzungen in den Bestandsgebäuden erzeugt wird, ist Bestandteil des Prognosenullfalls 2035. Da diese Nutzungen im Rahmen des Prognoseplanfalls entfallen, muss das hierdurch erzeugte Verkehrsaufkommen analysiert werden.

Zum Zeitpunkt der Verkehrserhebungen setzte sich das Planungsgebiet wie folgt zusammen:

- Wohnungen 13 Wohneinheiten
- Handwerkliche Betriebe ca. 200 m² BGF
- Einzelhandelsbetriebe ca. 660 m² BGF

Auf dieser Grundlage wurde eine Verkehrserzeugungsabschätzung der Bestandsnutzungen durchgeführt. Die wichtigsten Randbedingungen, d.h. die verwendeten Kennwerte, sind in Tabelle 2 dargestellt. Es wird von 28 Einwohnern und 7 Beschäftigten (gerundete Mittelwerte) ausgegangen, die 72 Kfz-Fahrten/Werktag erzeugen. 4 dieser Fahrten sind Lkw-Fahrten.

3.3.2 Verkehrserzeugung durch Wohnbebauung

Momentane Überlegungen sehen unterschiedliche Nutzungen im Untersuchungsgebiet vor. Grundsätzlich ist in den unteren Geschossen (E0 – E1/E2) Gewerbenutzung und in den oberen Geschossen Wohnnutzung geplant. Die geplanten Gebäude auf den FIST.-Nr. 967 und

967/7 sollen komplett öffentlich, bspw. durch Verwaltungsorgane, genutzt werden. Erforderliche Stellplätze werden in Tiefgaragen mit Zufahrten zur Landsberger Straße und zur Hirschauerstraße nachgewiesen.

Die verkehrliche Wirkung der Gewerbenutzung unterliegt aufgrund der unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten einer großen Bandbreite (Menge und zeitliches Auftreten). So erzeugen Einrichtungen mit viel Kundenverkehr (z.B. Apotheken, Friseure, Einzelhandel) deutlich mehr Verkehr als reine Büroflächen ohne Kundenverkehr. Auch die Häufigkeit der Liefervorgänge variiert je nach Nutzung stark. Da zum jetzigen Zeitpunkt noch keine genaueren Angaben zur Nutzung vorliegen, werden zur Abbildung einer möglichen Nutzungszusammensetzung Kennwerte verwendet, die aus der Erfahrung anderer Projekte sowie empirischer Studien stammen. So werden beispielsweise für die Erdgeschosse kundenorientierte Nutzungen und für die darüber liegenden Geschosse (E1/E2) Büronutzungen angenommen.

Die angenommenen Kennwerte sind in folgender Tabelle zu sehen. Die ausführlichen Berechnungsergebnisse sind in Anlage A.02 zu finden.

Tabelle 2: Verwendete Kennwerte zur Neuverkehrsberechnung

| | | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| Nutzung: Wohnen | Wege je Einwohner je Tag | 3,0 – 3,5 |
| | MIV-Anteil Einwohner & Besucher | 50 – 60 % |
| | Besucherverkehr Wohnen (Anteil an Einwohnerwegen) | 10 % |
| Nutzung: Gewerbe | Anwesenheitsgrad der Beschäftigten (z.B. Krankheit, Homeoffice) | 85 % |
| | Wege je Beschäftigten je Tag | 2,5 – 3,5 |
| | MIV-Anteil Beschäftigte | 50 – 60 % |
| | Kundenwege je Beschäftigten (Büronutzung) | 0,5 – 1,5 |
| | Kundenwege je Beschäftigten (Dienstleistung) | 10 – 25 |
| | MIV-Anteil Kunden/Besucher | 60 – 70 % |

Bei der Abschätzung des Aufkommens des Kundenverkehrs (nur Dienstleistung) wurden 10 % **Verbundeffekt** angenommen. Der Verbundeffekt gibt den Anteil der Kunden einer Einzelhandels- oder Dienstleistungseinrichtung an, die nicht originär wegen dieser Einrichtung, sondern wegen einer anderen räumlich benachbarten Einrichtung anreisen.

Zusätzlich ist davon auszugehen, dass durch die Nähe zur Wohnnutzung Wegeketten, wie *Wohnen* → *Arbeiten* → *Einkaufen* → *Wohnen*, häufig auftreten. Dieser sogenannte **Mitnahmeeffekt** gibt den Anteil der Kunden an, welche die Einzelhandelseinrichtungen „auf dem bisherigen Weg“ erledigen und keine zusätzlichen Wege verursachen. Dieser Effekt wurde mit 25 % berücksichtigt.

Für die Neuverkehrsberechnung (Gewerbe bzw. Wohnen) stellen die Angaben zur Bruttogeschossfläche die Eingangswerte dar. Derzeit gibt es für das Planungsgebiet zwei Variantenentwürfe, die Wohnnutzung und gewerbliche Nutzung in unterschiedlichem Maß vorsehen. In Etage 2 des Gebäudes auf FIST.-Nr. 388/2 ist entweder Gewerbe- oder Wohnnutzung möglich. Es ergeben sich daher folgende Fälle:

Tabelle 3: Nutzungsverteilung der beiden Betrachtungsfälle A und B.

| | Fall A | Fall B |
|----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|
| Nutzung FIST.-Nr. 388/2 | E0: Gewerbe/Büro + E1-E5: Wohnen | E0-E2: Gewerbe/Büro + E3-E5: Wohnen |
| BGF Gewerbe (gesamtes Vorhaben) | 9.673 m ² | 10.854 m ² |
| BGF Wohnen (gesamtes Vorhaben) | 7.262 m ² | 6.081 m ² |

Für beide Fälle wurde der entstehende Neuverkehr abgeschätzt. Für Fall A ergeben sich insgesamt 1.965 Kfz-Fahrten/Werktag, wovon 30 Lkw-Fahrten sind. Für die geplante Nutzung im Fall B wurden 2.033 Kfz-Fahrten/Werktag ermittelt, wovon 31 Lkw-Fahrten sind.

Die ermittelten Verkehrsmengen der betrachteten Fälle unterscheiden sich nur geringfügig. Bei vermehrter Gewerbenutzung in FIST.-Nr. 388/2, Fall B, ergeben sich rechnerisch 68 Fahrten mehr als in Fall A, wo in den Geschossen E1 und E2 Wohnnutzung statt Gewerbenutzung angesetzt wurde.

Unter Berücksichtigung des Verkehrssaldos (vgl. Kapitel 3.3) und der Maßgabe, dass der aus verkehrsplanerischer Sicht „schlechteste Fall“ untersucht werden soll, ergeben sich bei Auswahl des Falls B Neuverkehrsmengen von 1.961 Kfz-Fahrten/Werktag, wovon 27 Lkw-Fahrten/Werktag sind.

3.3.3 Verkehrsverteilung

3.3.3.1 Räumliche Verkehrsverteilung

Die Verkehrsverteilung wird analytisch auf Basis der vorhandenen Verkehrsbeziehungen im Untersuchungsgebiet erarbeitet.

Um abschätzen zu können, welche Strecken von den Anwohnern voraussichtlich am häufigsten gewählt werden, ist ein Blick auf die Anbindung an das übergeordnete Straßennetz notwendig. Hohe Wegehäufigkeiten ergeben sich beim täglichen Pendeln zum Arbeitsort, bei der regelmäßigen Fahrt in Nahversorgungseinrichtungen oder zu Freizeittätigkeiten. Häufige Ziele der Anwohner sind also Einkaufszentren und Nahversorgungseinrichtungen, Arbeitsplätze, Freizeiteinrichtungen, Sport- oder Naherholungsgebiete. Im vorliegenden Fall ist anzunehmen, dass die A99 und A96 in Richtung Osten sowie die B2 in Richtung Norden wesentliche Strecken des Hauptverkehrsnetzes zum Erreichen dieser Ziele mit dem Pkw darstellen. In diesen Richtungen sind die Metropolregion München (Osten) bzw. die Nachbarorte Puchheim und Fürstenfeldbruck (Norden) erreichbar. In südlicher (Gauting) bzw. westlicher Richtung (Gilching) befinden sich weitere Nachbarortschaften mit untergeordneter Bedeutung. Es wird

von einer Verteilung im großräumigen Verkehrsnetz mit einem Großteil der Verkehrsmengen in/aus Richtung Osten ausgegangen (vgl. Abbildung 6).



Abbildung 6: Geplante verkehrliche Erschließung des Planungsgebietes und prognostizierte räumliche Verteilung des Neuverkehrs. Gelb: Tiefgaragenzufahrten; Grün: Lokalisation neue Öffnung des Grünstreifens.
(Quelle: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland)

Quelle bzw. Ziele der Verkehre stellen die Zufahrten zu den Tiefgaragen dar (s. gelbe Pfeile in Abbildung 6). In räumlicher Nähe zu den Zufahrten (Landsberger Str., Hirschauerstr.) soll es zudem einige wenige oberirdische Besucherstellplätze geben. Das angrenzende Straßennetz soll in einigen Punkten neu geordnet werden. Zunächst sieht der Bebauungsplanentwurf vor, dass weder eine Durchfahrbarkeit von Norden (Wirtschaftsweg Landsberger Straße) nach Süden (Bahnhofplatz), noch ein Anschluss für Pkw von der Nibelungenstraße aus möglich ist. Die Hirschauerstraße soll zukünftig als Stichstraße von Norden aus kommend ausgeführt werden und nur mehr für den nicht-motorisierten Verkehr (Radfahrer, Fußgänger) nutzbar sein.

Des Weiteren wird derzeit auf dem nördlichen Wirtschaftsweg der Landsberger Straße eine Fahrradstraße zwischen der Goethestraße und der Salzstraße geplant. Von den dadurch notwendigen Umbaumaßnahmen ist unter anderem K1 betroffen. Dieser soll zugunsten einer sicheren und direkten Verkehrsführung für Radfahrer optimiert werden (vgl. Kapitel 4.2.2 und 5.1.2), was unter anderem auch eine Schließung des südlichen Knotenpunktarms (südlicher Wirtschaftsweg) zur Folge hat. Da dieser Arm eine direkte und damit kürzeste Anbindung des nördlichen Teils des Planungsgebiets in Richtung Westen und aus Richtung Norden und Osten darstellt, ist bei dessen Entfall eine massive Verlagerung der Verkehre auf die angrenzenden Wohngebiete entlang des Bahnhofplatz zu erwarten. Zur Vermeidung dieser negativen Folgewirkung wird daher die Schaffung einer weiteren Zufahrtsmöglichkeit auf den südlichen Wirtschaftsweg von der Landsberger Straße aus empfohlen. Diese sollte sich möglichst mittig

zwischen K1 und K2 befinden, um den dortigen Verkehrsablauf nicht zu beeinflussen. Ein Linksabbiegen sollte sowohl von der Landsberger Straße als auch vom Wirtschaftsweg aus ermöglicht werden (vgl. Kapitel 5.1.2). Da diese Öffnung auch seitens der Stadt Germering angestrebt wird, wurde sie für den Prognoseplanfall als gegeben angenommen und somit im Rahmen der Neuverkehrsverteilung berücksichtigt.

3.3.3.2 Zeitliche Verkehrsverteilung

Die neu berechneten Quell- und Zielverkehrsmengen werden mit Hilfe von stündlichen Anteilen typischer Ganglinien auf den Tag und im Weiteren auf die Morgen- und Abendspitzenstunden verteilt. Die Aufteilung der Verkehrsmengen erfolgt dabei unter Zuhilfenahme für die Nutzung typischer, von Bosserhoff im Programm „Ver_Bau“ beschriebener Ganglinien.

Nachfolgend sind beispielhaft die Tagesganglinien für Quell- und Zielverkehr von Bewohnern (vgl. Abbildung 7) und Kunden (vgl. Abbildung 8) dargestellt. Weitere Ganglinien sind in Anhang A.03 zu finden.



Abbildung 7: Quell- und Zielverkehrsganglinien für Bewohnerverkehr
(Quelle: Programm Ver_Bau: Ganglinie Wohnen, Heidemann, 2016)



Abbildung 8: Quell- und Zielverkehrsganglinien für Kundenverkehr
(Quelle: Programm Ver_Bau, EAR 1991/95, angepasst an Öffnungszeiten)

Beispielhaft ist im Fall der Bewohner zu erkennen, dass morgens zwischen 07:00 und 08:00 Uhr mit rund 12 % des Tagesverkehrs im Quellverkehr zu rechnen ist. In der Rückrichtung (Zielverkehr) ist zwischen 16:00 und 17:00 Uhr das Maximum mit rund 9 % erreicht.

Mehrheitlich sind diese Verkehre auf die Wege der Bewohner von und zur Arbeit zurückzuführen.

Mithilfe dieser Tagesganglinien wurden die Verkehrsmengen in den Spitzenstunden ermittelt, die als Grundlage in die Leistungsfähigkeitsberechnungen eingehen.

3.3.4 Zusammenfassung

Der Prognosenullfall berücksichtigt alle absehbaren Entwicklungen bis in das Jahr 2035. Der Prognoseplanfall wird auf Grundlage des Nullfalls fortgeschrieben. Berücksichtigt wurde die vollständige Bebauung gem. Bebauungsplanentwurf sowie die geplanten Anpassungen im angrenzenden Verkehrsnetz. Zur Wirkungsabschätzung wurde die Neuverkehrsmenge, welche durch die beiden Nutzungsarten Wohnen und Gewerbe entsteht, ermittelt. So ist unter Berücksichtigung der entfallenden Bestandsverkehre eine Verkehrsmengensteigerung von etwa 1.640 Kfz-Fahrten / Werktag zu erwarten. Im nächsten Schritt wurden die errechneten Neuverkehrsmengen räumlich auf das Straßennetz und die einzelnen, richtungsbezogenen Verkehrsströme verteilt. Im Ergebnis lässt sich die Tagesverkehrsbelastung an den Knotenpunkten im Prognoseplanfall 2035 stromfein abbilden. Zur Ermittlung der maßgebenden Spitzenstundenbelastungen wurde der Neuverkehr zudem zeitlich mittels typischer Ganglinien für unterschiedliche Nutzergruppen über einen Werktag verteilt. Damit ergeben sich die Spitzenstundenbelastungen im Prognoseplanfall 2035, welche die Grundlage zur Berechnung der Leistungsfähigkeit der zu untersuchenden Knotenpunkte bildet. Detaillierte Strombelastungspläne sind dem Anhang zu entnehmen.

Nachfolgende Abbildung gibt eine Übersicht der Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr für den Prognoseplanfall 2035. Die angegebenen Kfz-Werte sind auf 10 Fahrzeuge, die SV-Werte auf 5 Fahrzeuge gerundet.

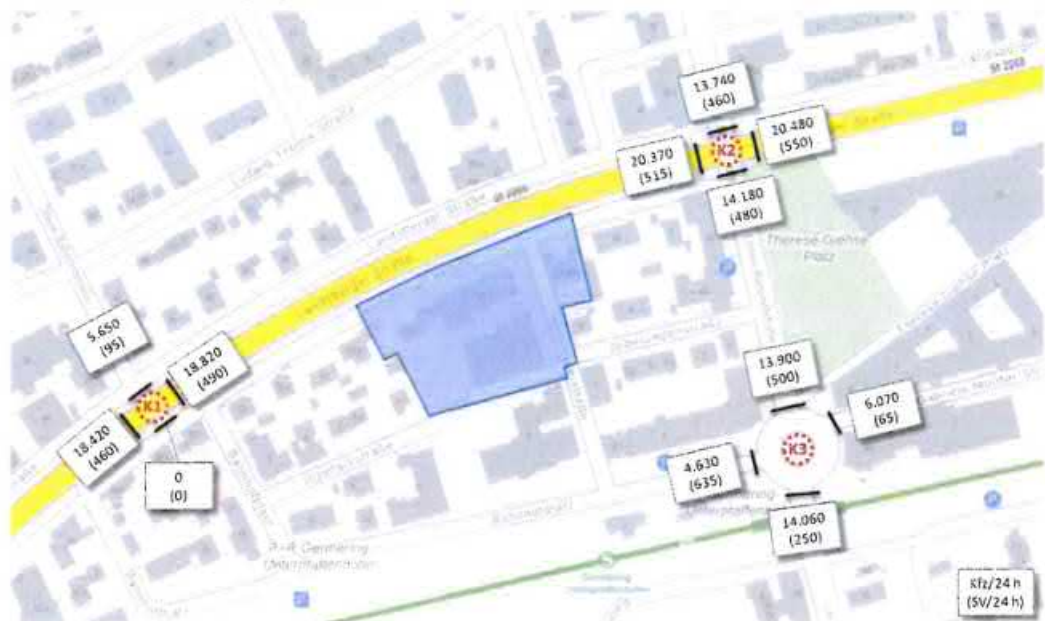


Abbildung 9: Prognoseplanfall 2035 – Querschnittsbelastungen im Tagesverkehr
(Hintergrundkarte: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung)

3.4 Lärmparameter

Für die an das Neubauvorhaben angrenzenden Straßenbereiche werden die Grundlagedaten für ein Schallgutachten zusammengestellt. Dazu ist eine Umrechnung vom werktäglichen Tagesverkehr (DTVw) in jahresbezogene DTV-Werte erforderlich. Die Tag/Nacht-Aufteilung erfolgt anhand verfügbarer Verkehrserhebungen. Daraus entstehen die Werte M_{Tag} , M_{Nacht} , p_{Tag} und p_{Nacht} für den Analysefall 2017/18, den Prognosefall 2035 und Prognoseplanfall 2035.

Für lärmphysikalische Berechnungen sind nach der RLS 90³ jahresbezogene Durchschnittswerte der Verkehrsbelastungen für die Analyse und den Prognosehorizont 2035 zu verwenden. Durch die vorliegenden Verkehrszählungen (24 Stunden) konnten die anzuwendenden Faktoren verfeinert bzw. nachvollzogen werden. Unter der Berechnung von Kfz werden hier die Fahrzeugtypen Pkw, Bus, Lieferwagen, Lkw, Lastzug und Krad gefasst und unter Schwerverkehr (SV) Bus, Lkw und Lastzug.



Abbildung 10: Übersicht über die Querschnitte zur Lärmerrmittlung
(Hintergrundkarte: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland)

Schritt 1

Die Umrechnung von Normalwerktagsbelastung (Mo. bis Do.) auf DTV⁴ wird mit aus dem HBS 2001 (Fassung 2009, 2-18/2-19) entnommenen Faktoren durchgeführt. Folglich sind die Faktoren k_w zur Berechnung der werktäglichen DTV-Werte aus dem DTV für alle Tage des Jahres in Abhängigkeit vom Sonntagsfaktor b_{So} (0,7) für den Pkw-Verkehr mit 1,069 und für den Lkw-Verkehr mit 1,230 anzusetzen (Tabelle 2-7 im HBS). Mit Hilfe dieses Faktors lassen sich die

³ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS), Ausgabe 1990.

⁴ Durchschnittlich tägliche Verkehrsbelastung (bezogen auf alle Tage eines Jahres)

DTVw-Werte auf DTV-Werte für jeden Abschnitt unterteilt nach Pkw und Schwerverkehr und jedes Szenario (Analyse-, Prognosenuß-, Prognoseplanfall) berechnen.

Schritt 2

In einem zweiten Schritt lassen sich die DTV-Werte auf die Kenngrößen Kfz_{Tag} , Kfz_{Nacht} sowie SV_{Tag} , SV_{Nacht} herunterbrechen. In Verfeinerung der dazu benötigten Faktoren werden als Grundlage die vorliegenden 24-Stunden-Zählungen genutzt und für die einzelnen Querschnitte aufbereitet. Die Anteile (Tag-Nacht-Aufteilung der 24-Stundenzählung) werden für die in Abbildung 10 dargestellten Querschnitte mit Hilfe aus der Verkehrszählung gewonnen streckenzugsfeinen Faktoren erarbeitet. Es ergeben sich die Werte Kfz_{Tag} , Kfz_{Nacht} sowie SV_{Tag} , SV_{Nacht} für jeden Abschnitt und jedes Szenario.

Schritt 3

Die Umrechnung von den DTV-Werten in die Lärmparameter M_{Tag} bzw. M_{Nacht} [Kfz/h] und p_{Tag} bzw. p_{Nacht} [%] kann simultan über zwei Varianten erfolgen. M_{Tag} und M_{Nacht} lassen sich durch Teilung der Werte Kfz_{Tag} und Kfz_{Nacht} durch die relevante Stundensumme errechnen. Der Wert p_{Tag} ergibt sich durch den entsprechenden Quotienten SV_{Tag} zu Kfz_{Tag} . Analog wird der maßgebliche Lkw-Anteil p_{Nacht} errechnet (Variante 1). Andererseits kann gemäß der RLS 90 im Fall von Gemeindestraßen die maßgebende stündliche Verkehrsstärke der DTV-Werte mit 0,06 für den Tag und mit 0,011 für die Nacht multipliziert werden, um M_{Tag} bzw. M_{Nacht} zu erhalten (Variante 2).

Durch die bekannten Kenngrößen aus der Verkehrszählung können die in der Richtlinie vorhandenen Werte verfeinert und nachvollzogen werden. Die Faktoren ergaben sich aus der Berechnung der Anteile anhand der vorliegenden Zählung für den Knotenpunkt (Variante 1).

Es ergeben sich aus Anwendung dieser Faktoren auf den DTV die Werte M_{Nacht} , M_{Tag} und p_{Nacht} , p_{Tag} für die knotenpunktnahen Abschnitte unterteilt nach Kfz und Schwerverkehr. Tabelle 4 beinhaltet eine Zusammenstellung der Ergebnisse. Die DTVw- und DTV-Angaben für Analyse-, Prognosenuß- und Prognoseplanfall wurden dabei auf 10 Fahrzeuge genau gerundet. Eine Rundung der Lärmparameter erfolgte nicht, da diese zur Berechnung des Mittelungspegels dienen.

Hinweise:

Es wird im Zusammenhang mit den Lärmdaten noch auf folgende Punkte, die sich bei der Bearbeitung ergaben, hingewiesen:

- Grundsätzlich erfolgte die Berechnung nach den Ansätzen nach RLS 90. Da Verkehrszählungen vorliegen, konnten die Faktoren der RLS 90 einer Verfeinerung unterzogen werden.
- Die Datengrundlage zur Aufbereitung der Lärmdaten ist eine verkehrliche Prognoseberechnung, für welche die allgemeine Bevölkerungsveränderung als Maß für die Verkehrsmengenänderung und die Berücksichtigung verkehrsrelevanter Bau- und Infrastrukturmaßnahmen im Umgriff entscheidend sind.

- Aufgrund dieser Datengrundlage werden, in Abhängigkeit von der Klassierung in der Verkehrsplanung, unter Schwerverkehr Busse, Lkw und Lastzüge gefasst. Lieferwagen werden der Gesamtmenge der Kfz und nicht dezidiert nach Tonnage entweder dem Pkw- oder Schwerverkehr beigeordnet. Eine Unterteilung von Pkw- und Schwerverkehr nach Tonnage, wie dies für die Abgrenzung von Schwerverkehr bei über 2,8 t zulässigem Gesamtgewicht in der RLS 90 verankert ist, kann bei Herausarbeitung der Tag-Nacht-Aufteilung von DTV nicht erfolgen (vgl. Mitteilung der Bundesanstalt für Straßenwesen 1/2009).

Tabelle 4: Ergebnisse der Lärmberechnung

| | | DTV _w [Kfz/24h] | DTV [Kfz/24h] | M Tag [Kfz/h] | p Tag [%] | M Nacht [Kfz/h] | p Nacht [%] |
|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------------|----------------|
| Landsberger Straße K1 | | | | | | | |
| 1 | Analyse 2017/2018 | 15300 | 14260 | 838 | 2,5% | 107 | 2,9% |
| | Prognosenullfall 2035 | 18650 | 17390 | 1022 | 2,2% | 130 | 2,6% |
| | Prognoseplanfall 2035 | 18820 | 17540 | 1031 | 2,2% | 132 | 2,6% |
| Landsberger Straße K2 | | | | | | | |
| 2 | Analyse 2017/2018 | 16180 | 15080 | 895 | 2,4% | 94 | 2,9% |
| | Prognosenullfall 2035 | 18900 | 17620 | 1046 | 2,3% | 110 | 2,7% |
| | Prognoseplanfall 2035 | 20370 | 18990 | 1127 | 2,2% | 119 | 2,6% |
| Untere Bahnhofstraße K2 | | | | | | | |
| 3 | Analyse 2017/2018 | 11630 | 10830 | 643 | 3,3% | 68 | 3,3% |
| | Prognosenullfall 2035 | 14040 | 13070 | 776 | 3,0% | 82 | 3,0% |
| | Prognoseplanfall 2035 | 14180 | 13210 | 784 | 3,0% | 83 | 3,0% |
| Untere Bahnhofstraße K3 | | | | | | | |
| 4 | Analyse 2017/2018 | 11360 | 10570 | 627 | 3,5% | 66 | 3,5% |
| | Prognosenullfall 2035 | 13740 | 12790 | 759 | 3,2% | 80 | 3,2% |
| | Prognoseplanfall 2035 | 13900 | 12940 | 768 | 3,1% | 81 | 3,1% |
| Bahnhofplatz K3 | | | | | | | |
| 5 | Analyse 2017/2018 | 4330 | 3980 | 236 | 12,3% | 25 | 9,7% |
| | Prognosenullfall 2035 | 4640 | 4260 | 253 | 12,3% | 27 | 9,7% |
| | Prognoseplanfall 2035 | 4630 | 4250 | 252 | 12,3% | 27 | 9,7% |

4 Leistungsfähigkeitsberechnungen

4.1 Allgemeines zum Berechnungsverfahren

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen geben Aufschluss über die Verkehrsqualität mit der die Ströme an einem Knotenpunkt abgewickelt werden können. Die Berechnung erfolgt gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) 2015 softwaregestützt mit Hilfe des Verkehrsingenieurarbeitsplatzes LISA 7.2.0 für die werktägliche morgendliche und abendliche Spitzenstunde. Die Berechnungen erfolgen für den Analysefall 2017/18, den Prognosenullfall 2035 und den Prognoseplanfall 2035 für die folgenden Knotenpunkte:

- K 1: Landsberger Straße / Obere Bahnhofstraße
- K 2: Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße
- K 3: Bahnhofplatz / Untere Bahnhofstraße / Gabriele-Münter-Straße

Maßgebend für die Bewertung sind die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV). Die Einteilung der QSV erfolgt in die Stufen A bis F, wobei A die beste und F die schlechteste QSV repräsentiert. Bei der Bewertung wird zwischen signalisierten und vorfahrtsgeregelten Knotenpunkten unterschieden. Im Allgemeinen gilt die Leistungsfähigkeit einer Anlage bis zur Qualitätsstufe D als nachgewiesen. Die Einteilung der QSV ergibt sich aus den mittleren Wartezeiten des Kfz-Verkehrs auf dem jeweiligen Fahrstreifen. Die Einteilungstabellen der QSV für signalisierte und vorfahrtsgeregelte Knotenpunkte sind Anlage A.05 zu entnehmen. Der Ansatz streng nach HBS kann, beispielsweise bei schwach nachgefragten Nebenströmen, ein unvollständiges Bild der Leistungsfähigkeit eines Knotenpunktes ergeben.

Ein zusätzliches Indiz, um die Ergebnisse der HBS-Berechnung zu interpretieren ist daher der Stromauslastungsgrad x . Dieser setzt die anstehende Verkehrsmenge in Beziehung zur jeweiligen Freigabezeit. Ein weiteres Analyse-Kriterium, um ggf. Wechselwirkungen mit benachbarten Knotenpunkten bzw. Zufahrten zu beurteilen, ist die Rückstaulänge am Knotenpunkt, resp. Fahrstreifen (95 %-Perzentil).

Bis Qualitätsstufe D wird der Verkehrsablauf im Allgemeinen als insgesamt leistungsfähig eingeschätzt. Die in den Ergebnistabellen des Berechnungsprogramms verwendeten Kenngrößen sind Anlage A.04 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 für die drei Knotenpunkte sind in den folgenden Abschnitten und Tabellen für die morgendliche und die abendliche Spitzenstunde jeweils für den Analyse-, Prognosenull- und Prognoseplanfall dokumentiert. Die zugrundeliegenden Verkehrsbelastungen (Strombelastungspläne) sowie detaillierte Berechnungstabellen sind in Anhang A.06 einzusehen.

4.2 Knotenpunkt 1: Landsberger Straße / Obere Bahnhofstraße

4.2.1 Analyse 2018

Der Knotenpunkt wurde wie folgt im Verkehrsingenieurarbeitsplatz LISA 7.2.0 nachmodelliert und in dieser Topologie für die Analyseberechnung verwendet. Es handelt sich dabei um einen signalisierten Knotenpunkt mit Fußgängerfurt am östlichen Knotenpunktarm.

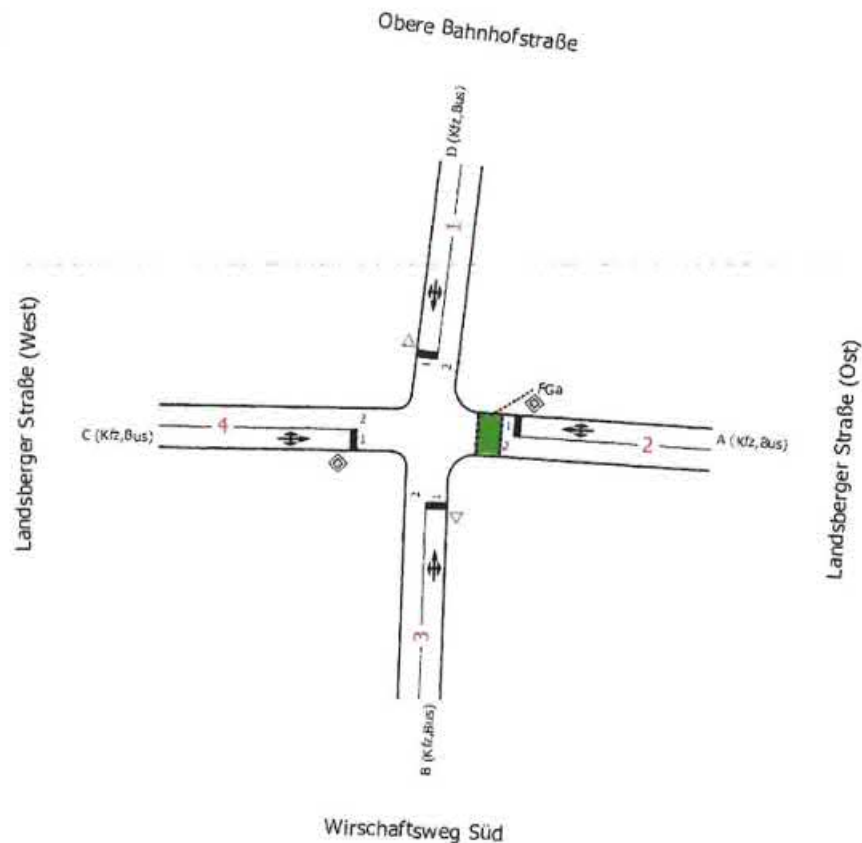


Abbildung 11: Geometrie Knotenpunkt Obere Bahnhofstraße / Landsberger Straße – Analysefall (Quelle: LISA 7.2.0)

Abweichend von der tatsächlichen Topologie des Knotenpunktes wurde für die Berechnungen der nördliche Wirtschaftsweg, der unmittelbar nördlich des Knotenpunktinnenraums in die Obere Bahnhofstraße mündet, nicht berücksichtigt. Dieser ist nicht signalisiert, in Ost-West-Richtung als Einbahnstraße geregelt und endet als vorfahrt geregelter Teilknotenpunkt in der Oberen Bahnhofstraße. Er weist ein sehr geringes Verkehrsaufkommen auf (26 Kfz in der Abendspitzenstunde), welches für die Berechnungen zu den Belastungen der Obere Bahnhofstraße addiert wurde. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich im Verkehrsstrom der Oberen Bahnhofstraße ausreichend Zeitlücken zum Einfädeln ergeben. (Bei 45 Umläufen der Lichtsignalanlage (Umlaufzeit = 80 s) befahren rechnerisch 4,4 Fahrzeuge diese Zufahrt des Knotenpunktes. Die Freigabezeit der Zufahrt beträgt 21 s.)

Die für die Bewertung erforderlichen verkehrstechnischen Unterlagen wurden von der Stadt Germering zur Verfügung gestellt und im Verkehrsingenieurarbeitsplatz LISA 7.2.0 eingepflegt. Für die Berechnung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes in der Morgenspitze wurde das Festzeigersatzprogramm SP 3 mit einer Umlaufzeit von 80 s verwendet. Die Berechnungen zur Abendspitze wurden auf Grundlage des Festzeigersatzprogramms SP 4 mit einer Umlaufzeit von ebenfalls 80 s durchgeführt.

Im Folgenden sind die jeweils verwendeten Festzeigersatzprogramme und die Ergebnisse der Berechnungen für den Analysefall 2018 dargestellt. Es ist anzumerken, dass bei beiden Signalprogrammen ein Konflikt mit der RiLSA festgestellt wurde. Auf der Landsberger Straße sind

in beiden Richtungen die Linksabbieger gemeinsam mit den Geradeausströmen signalisiert (Signalgruppe A und C). Sowohl in SP 3 als auch in SP 4 wird der aus Westen kommende Strom (Signalgruppe C) erst nach dem entgegenkommenden Strom (Signalgruppe A) freigegeben. Die RiLSA⁵ besagen, dass ein bevorrechtigter Verkehrsstrom nicht zu einem bereits freigegebenen bedingt verträglichen Abbiegestrom hinzugeschaltet werden darf. Im vorliegenden Fall werden jedoch die bevorrechtigten geradeaus Fahrenden und Rechtsabbieger des westlichen Arms erst nach dem Linksabbieger des östlichen Arms zugeschaltet. Hieraus ergibt sich ein Gefahrenpotenzial, weshalb dringend zur Anpassung des Signalprogramms geraten wird.

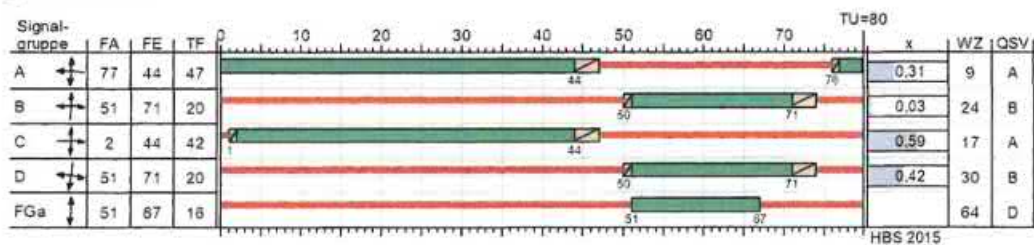


Abbildung 12: Festzeitersatzprogramm SP 3 und Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung für die morgendliche Spitzenstunde im Analysefall (Quelle: LISA 7.2)

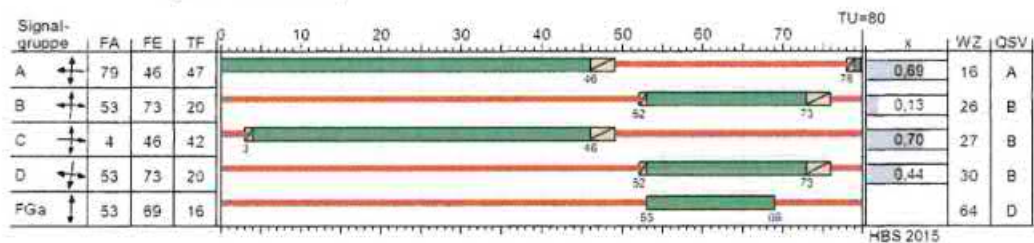


Abbildung 13: Festzeitersatzprogramm SP 4 und Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung für die abendliche Spitzenstunde im Analysefall (Quelle: LISA 7.2)

Die Ergebnisse zeigen, dass die bestehenden Festzeitersatzprogramme eine leistungsfähige Abwicklung des Verkehrs am Knotenpunkt gewährleisten können. Dies gilt auch unter Berücksichtigung des Verkehrsaufkommens des nördlichen Wirtschaftsweges an Arm 1. Sowohl in der **Morgen-** als auch in der **Abendspitzenstunde** bleiben die errechneten mittleren Wartezeiten für den MIV unter 30 Sekunden. Die Auslastungsgrade sind in den Hauptrichtungen am höchsten, eine maximal 70-prozentige Auslastung lässt jedoch auf ausreichend Puffer schließen. Es ist daher davon auszugehen, dass die Verkürzung der Freigabezeit des Signals A, die bei Anpassung der Signalzeitenprogramme an die Vorgaben der RiLSA notwendig wären, unproblematisch ist. Die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes im Analysefall auf Grundlage der durch die Zählungen ermittelten Belastungen kann für die Morgen- und Abendspitze nachgewiesen werden. Die ausführlichen Berechnungsergebnisse sind in Anlage A.06 dokumentiert.

⁵ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Richtlinien für Lichtsignalanlagen – Lichtzeichen für den Straßenverkehr (RiLSA), Ausgabe 2015

4.2.2 Umgestaltung des Knotenpunktes

Im Prognosenullfall wurde eine Steigerung der Verkehrsmengen aufgrund des allgemeinen Bevölkerungswachstums und aufgrund verkehrswirksamer Entwicklungen im Umfeld unterstellt. Im Prognoseplanfall wurden zusätzlich die prognostizierten Neuverkehre durch das Bauvorhaben des B-Plans berücksichtigt.

Der Knotenpunkt soll im Rahmen einer verbesserten Radverkehrsführung an der Landsberger Straße umgestaltet werden. Hierzu wurde vom Ingenieurbüro Neudert eine mögliche Knotenpunktgestaltung entworfen (vgl. Abbildung 14). Die geänderte Knotenpunktgeometrie ist sowohl in der Berechnung des Prognosenull- als auch Prognoseplanfalls anzusetzen.

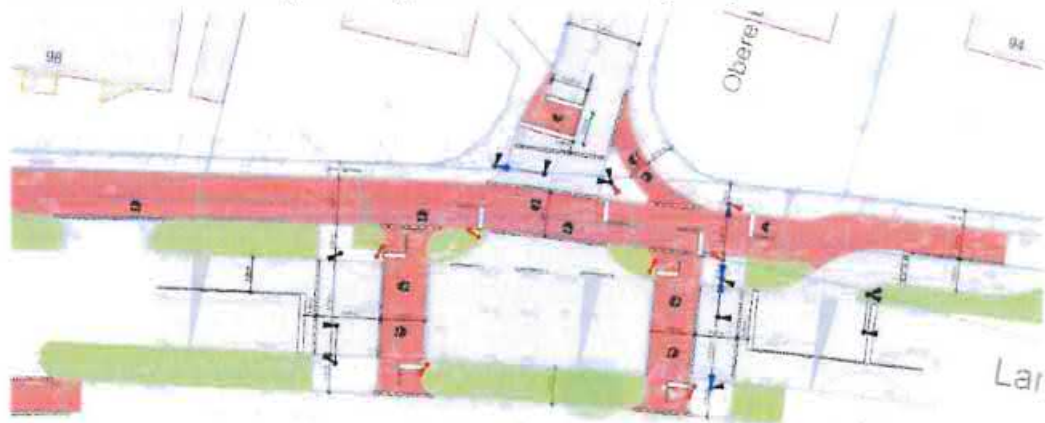


Abbildung 14: Knotenpunktskizze Umgestaltung Landsberger Straße / Obere Bahnhofstraße
(Quelle: Ingenieurbüro Neudert GmbH)

Zukünftig soll der nördliche Wirtschaftsweg als Fahrradstraße ausgebildet und damit dem Radverkehr Vorrang gegeben werden. Um eine sichere Führung im Knotenpunkt zu gewährleisten, soll dieser signalisiert werden. Zugleich soll der motorisierte Verkehr des nördlichen Wirtschaftsweges bereits weiter östlich, im Vorfeld des Knotenpunktes, auf die Landsberger Straße geführt werden. Der südliche Arm (südlicher Wirtschaftsweg der Landsberger Straße) wird gänzlich geschlossen. Auf der Landsberger Straße sollen zukünftig Abbiegestreifen in die Obere Bahnhofstraße eingerichtet werden. Eine unabhängige Signalisierung dieser Abbiegebeziehungen von den Geradeausströmen auf der Landsberger Straße hat sich aus Sicht der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes als unvorteilhaft herausgestellt. Dennoch ist eine Fahrbahnmarkierung zur Trennung der Ströme (Mittelstreifen zwischen Geradeaus- und Abbiegestreifen sowie Abbiegepeile denkbar (Mindestfahrstreifenbreite jeweils 2,75 m) um den Aufstellbereich vor der LSA zu ordnen.

Eine Verbreiterung der Fahrbahn um 0,25 m sollte geprüft werden. Im Bestand ist die Landsberger Straße im Vorfeld des Knotenpunktes ca. 8,75 m breit. Dies ermöglicht folgende Spuraufteilung: Knotenpunktausfahrt 3,25 m, Abbiegestreifen 2,75 m, Geradeausstreifen 2,75 m. Grundsätzlich ist dies laut Regelwerk möglich, hat jedoch eingeschränkte Bewegungsspielräume und damit erhöhtes Unfallrisiko zur Folge. Aus verkehrlicher Sicht wird daher empfohlen, die seitlichen Grünstreifen um 0,25 m zu verschmälern und die Geradeausstreifen der Knotenpunktzufahrt von 2,75 m auf 3,00 m zu verbreitern.

Unter Berücksichtigung der genannten Anpassungen wurde der Knotenpunkt wie folgt modelliert und sowohl für die Berechnungen im Prognosenullfall als auch im Prognoseplanfall zugrunde gelegt.

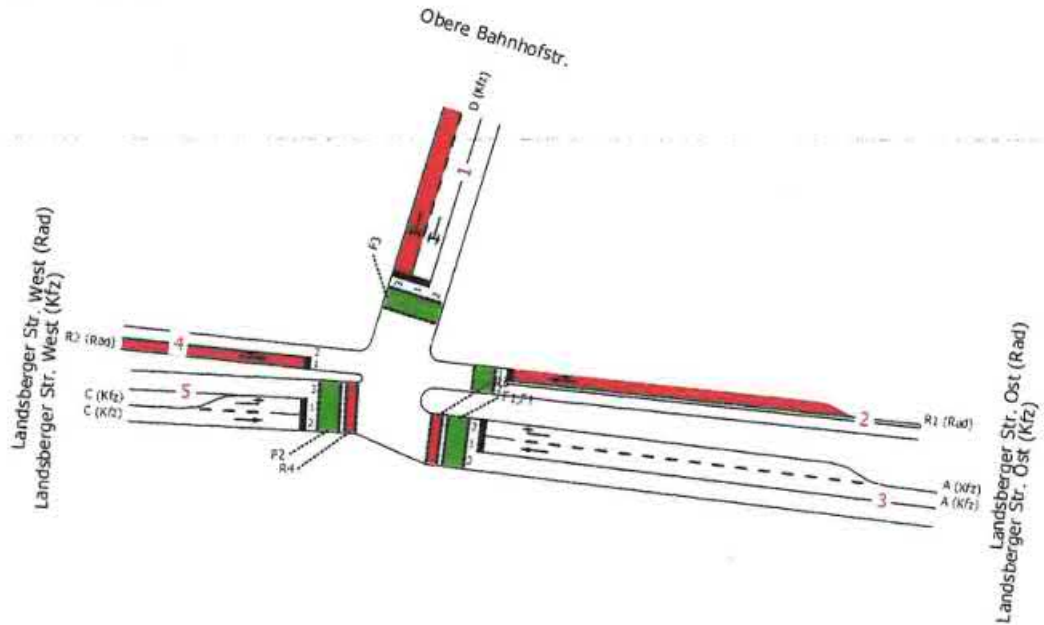


Abbildung 15: Geometrie Knotenpunkt Obere Bahnhofstraße / Landsberger Straße – Prognosefall (Quelle: LISA 7.2.0)

Auf Grundlage der im Vergleich zum Analysefall geänderten Knotenpunktgeometrie sowie der zusätzlichen Signalisierung der Fahrradstraße und Furten wurden mit Hilfe des Verkehrsingenieurarbeitsplatz LISA 7.2.0 Signalprogramme für die Morgen- und Abendspitzenzeiträume des Prognoseplanfalls entworfen (vgl. Abbildung 16 und Abbildung 17).

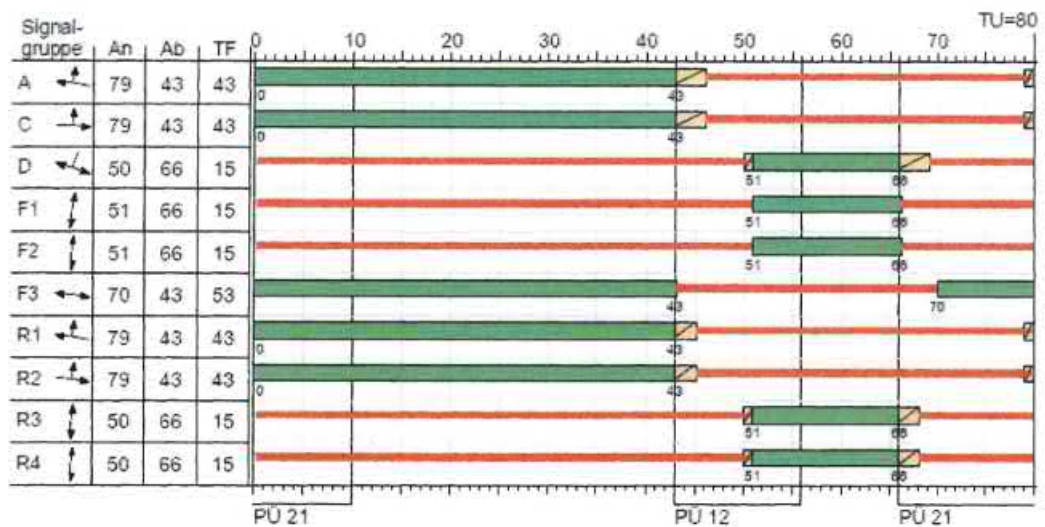


Abbildung 16: Festzeiterersatzprogramm Prognose Morgenspitze, K1 (Quelle: LISA 7.2.0)

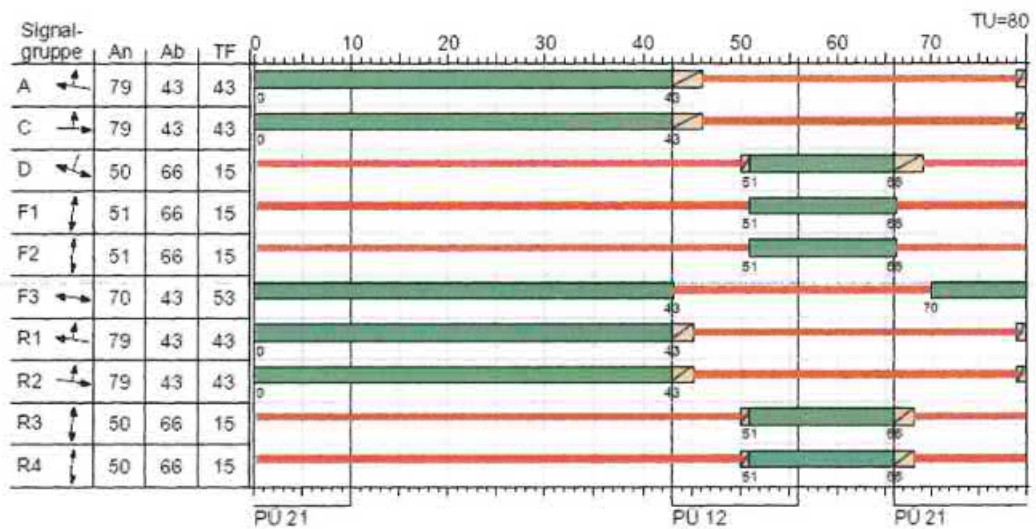


Abbildung 17: Festzeiterersatzprogramm Prognose Abendspitze, K1
(Quelle: LISA 7.2.0)

4.2.3 Prognosenullfall 2035

In der **Morgenspitze** ergibt sich eine QSV C mit einer maximalen Auslastung von 65 % in der Landsberger Straße West. Die Rückstaulängen sind unkritisch, sodass die Aufstellstreifen im 95 %-Perzentil nicht überstaut werden. Die mittleren Wartezeiten liegen bei maximal 46 s (Arm 1).

In der **Abendspitze** werden leicht erhöhte mittlere Wartezeiten (maximal 48 s an Arm 1) errechnet, die aber wie in der Morgenspitze eine QSV C ergeben. Die Auslastungen bleiben mit maximal 84 % unkritisch. Problematisch ist nun jedoch der Rückstau in der westlichen Landsberger Straße. Da hier aufgrund der Einmündung des Bahnhofplatzes in die Landsberger Straße eine Aufstelllänge von lediglich 25 m möglich ist, wird der Abbiegestreifen überstaut. Dies hat auch Auswirkungen auf den Verkehrsfluss des Geradeausstreifens. Infolgedessen ist gem. HBS die Berechnungsweise von Fahrstreifen mit zusätzlichem kurzen Aufstellstreifen anzuwenden. Hier werden die beiden Fahrstreifen abhängig ihrer Freigabe zusammen betrachtet, woraus sich eine Bewertung für beide Fahrstreifen ergibt. Im vorliegenden Fall ergibt diese eine QSV B sowie eine Auslastung von 72 %. Die Rückstaulänge beträgt ca. 120 m für diesen Mischfahrstreifen. Die großen Rückstaulängen an Arm 2 führen zu keiner Überstauung von Grundstückszufahrten oder Knotenpunkten.

Die Leistungsfähigkeit kann rechnerisch für alle Knotenpunktarme nachgewiesen werden.

Tabelle 5: Maßgebende Berechnungsergebnisse K1 Prognosenufall 2035

| Kenngröße | Morgenspitze | | Abendspitze | |
|--------------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| | Maßgebend | | Maßgebend | |
| | Wert | Signalgruppe | Wert | Signalgruppe |
| QSV [-] | C | D | C | D |
| Mittlere Wartezeit [s] | 46,0 | D | 47,9 | D |
| Auslastungsgrad [-] | 0,68 | C | 0,84 | A |
| Rückstau im 95 %-Perzentil [m] | 108,4 | C | 169,8 | A |
| Belastungssumme Zufahrten | 1.340 Kfz/h | | 1.880 Kfz/h | |

4.2.4 Prognoseplanfall 2035

Sowohl in der **Morgenspitze** als auch in der **Abendspitze** des Prognoseplanfalls bleiben die Ergebnisse im Vergleich zum Prognosenufall nahezu unverändert. Minimale Verschlechterungen des maßgebenden Auslastungsgrades haben keine schlechtere QSV-Bewertung zur Folge. Auch im Prognoseplanfall kann für den Knotenpunkt rechnerisch die Leistungsfähigkeit nachgewiesen werden.

Tabelle 6: Maßgebende Berechnungsergebnisse K1 Prognoseplanfall 2035

| Kenngröße | Morgenspitze | | Abendspitze | |
|---------------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| | Maßgebend | | Maßgebend | |
| | Wert | Signalgruppe | Wert | Signalgruppe |
| QSV [-] | C | D | C | D |
| Mittlere Wartezeit [s] | 46,0 | D | 47,9 | D |
| Auslastungsgrad [-] | 0,69 | C | 0,85 | A |
| Rückstau im 95 %-Perzentil [m] | 110,6 | C | 178,0 | A |
| Belastungssumme Zufahrten [Kfz] | 1.350 Kfz/h | | 1.900 Kfz/h | |

Anhand der Berechnungsergebnisse kann sowohl im Prognosenufall als auch im Prognoseplanfall die Leistungsfähigkeit rechnerisch nachgewiesen werden. Die hohen Rückstaulängen an Arm 3 infolge der Überstauung des Abbiegestreifens sind hinsichtlich der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes als unproblematisch zu sehen, jedoch ist zu beachten, dass dadurch der Knotenpunkt Landsberger Straße / Bahnhofplatz überstaut wird, an dem aufgrund der Schließung des südlichen Knotenpunktarmes an K1 und der Umsetzung des Bauvorhabens mit einem erhöhten Verkehrsaufkommen zu rechnen ist. Genauere Aussagen zur Beeinflussung dieses Knotenpunktes und seiner Leistungsfähigkeit können in diesem Rahmen nicht getroffen werden. Hierfür wäre eine Verkehrserhebung des Knotenpunktes und eine anschließende Mikrosimulation erforderlich.

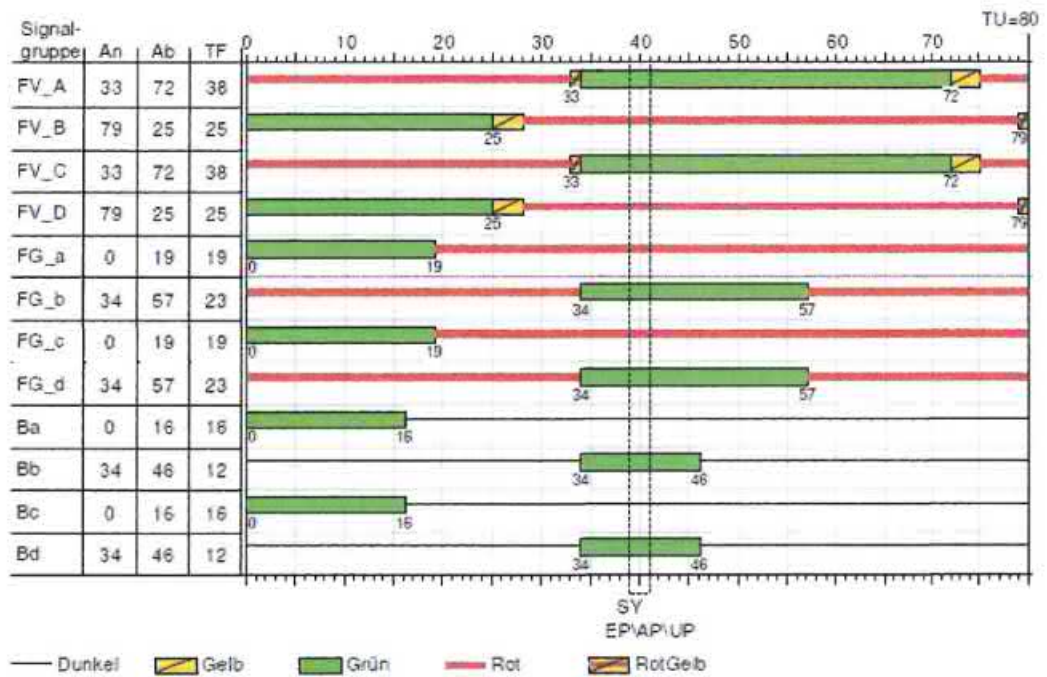


Abbildung 19: Festzeitersatzprogramm P3 KP Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße (Quelle: Swarco Traffic Systems GmbH)

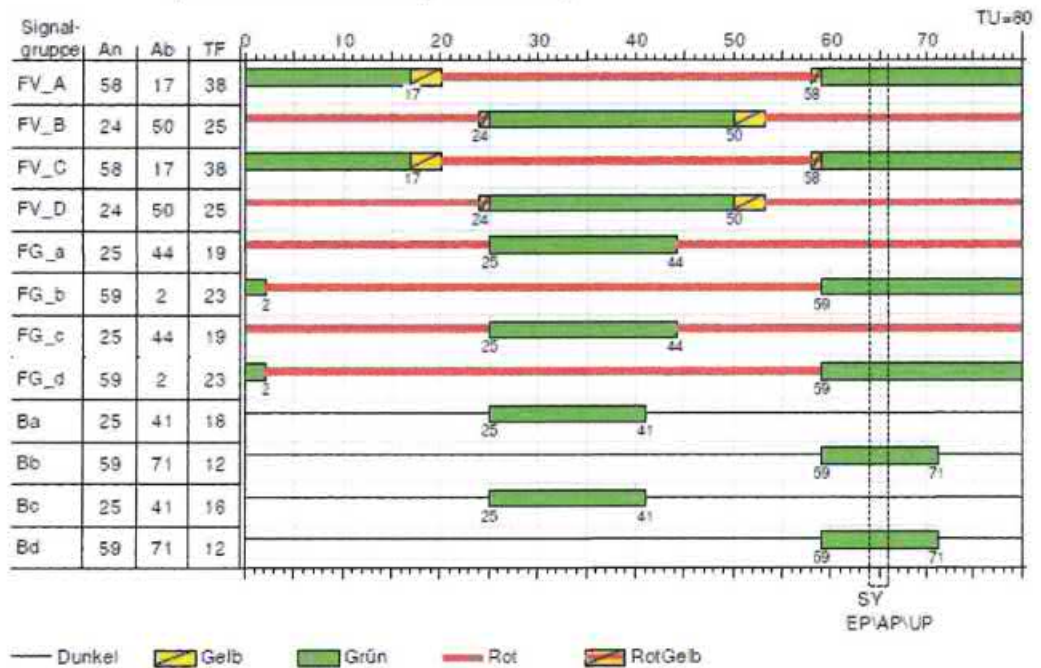


Abbildung 20: Festzeitersatzprogramm P4 KP Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße (Quelle: Swarco Traffic Systems GmbH)

4.3.1 Analyse 2017

In der **Morgenspitze** beträgt die gewichtete, gemittelte Wartezeit aller Ströme 24 s und die gewichtete, gemittelte Auslastung 53 %. Maßgeblich für die Bewertung ist der Linksabbieger der Landsberger Straße Ost mit einer mittleren Wartezeit von 36 s. Als ursächlich hierfür kann der starke Hauptstrom auf der Unteren Bahnhofstraße bzw. auf der Landsberger Straße

genannt werden, welcher von Abbiegern durchsetzt werden muss und mit entsprechenden Wartezeiten einhergeht. Insbesondere in Richtung Osten sind auf der Landsberger Straße hohe Verkehrsmengen zu verzeichnen. Aus genannten Gründen entstehen für die Linksabbieger an Arm 1 und 2 Rückstauungen, die mit 42 m (Arm 1) bzw. 27 m (Arm 2) im 95 %-Perzentil zwar moderat ausfallen, jedoch in der nördlichen Unteren Bahnhofstraße zu einer Überstauung des Aufstellstreifens führen. Gem. HBS ist daher die Berechnungsweise von Fahrstreifen mit zusätzlichem kurzen Aufstellstreifen anzuwenden. Hier werden die beiden Fahrstreifen abhängig ihren Freigabezeiten zusammen betrachtet, woraus sich eine Bewertung für beide Fahrstreifen ergibt. Im vorliegenden Fall ergibt dies eine QSV B, eine mittlere Wartezeit von 28 s sowie eine Auslastung von 67 %. Die Rückstaulänge im 95 %-Perzentil beträgt ca. 92 m für diesen Mischfahrstreifen.

In der **Abendspitze** kehrt sich die Hauptlast auf der Landsberger Straße um. Nun ist in westliche Richtung das größte Verkehrsaufkommen zu verzeichnen. Insgesamt ist das Aufkommen am Knotenpunkt um ca. 27 % höher. Nun ist das Linksabbiegen von der Unteren Bahnhofstraße Süd problematisch und führt zu einer Überstauung des Abbiegestreifens. Die Bewertung des Mischfahrstreifens (vgl. Vorgehen in der Morgenspitze) ist mit einer QSV C dennoch zufriedenstellend. Maßgebend für die Gesamtbewertung des Knotenpunktes in der Abendspitze ist jedoch der Linksabbieger aus der Landsberger Straße West. Hier ergeben sich Wartezeiten von 50 s (QSV C). Ursächlich hierfür ist der beschriebene, starke Verkehr in westliche Richtung, der vom Linksabbieger durchsetzt werden muss. Die gewichteten, gemittelten Wartezeiten bzw. Auslastungen bei Gesamtbetrachtung des Knotenpunktes steigen im Vergleich mit der Morgenspitze auf 33 s bzw. 69 % an, bleiben jedoch unkritisch.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen im Analysefall ergeben in der Morgen- und Abendspitze eine befriedigende Bewertung. Die Leistungsfähigkeit kann nachgewiesen werden.

Tabelle 7: Maßgebende Berechnungsergebnisse K2 Analyse 2017

| Kenngröße | Morgenspitze | | Abendspitze | |
|--------------------------------|--------------|--------------|-------------|---------------------|
| | Maßgebend | | Maßgebend | |
| | Wert | Signalgruppe | Wert | Signalgruppe |
| QSV [-] | C | FV_A | C | FV_B, FV_C, FV_D |
| Mittlere Wartezeit [s] | 36 | FV_A | 50 | FV_C |
| Auslastungsgrad [-] | 0,71 | FV_C | 0,85 | FV_A |
| Rückstau im 95 %-Perzentil [m] | 111 | FV_C | 163 | FV_A |
| Belastungssumme Zufahrten | 1.960 Kfz/h | | 2.490 Kfz/h | |

4.3.2 Prognosenullfall 2035

Im Prognosenullfall ergeben sich erhöhte Verkehrsmengen, da hier das allgemeine Verkehrsmengenwachstum durch die Bevölkerungsentwicklung berücksichtigt wird. Zudem fließt hier

der durch die Neubebauung der Germeringer Harfe entstehende Neuverkehr ein, der durch die räumliche Nähe einen großen Einfluss auf das Verkehrsgeschehen am Knotenpunkt hat.

In der **Morgenspitze** ergeben sich in der Gesamtbewertung des Knotenpunktes nur geringe Unterschiede zum Analysefall. Die Probleme der Linksabbieger in der Unteren Bahnhofstraße Nord und der Landsberger Straße Ost verschärfen sich. Die mittleren Wartezeiten der Linksabbiegeströme steigen auf 40 s bzw. 43 s (beides QSV C). Die Ergebnisse des sich durch die Überstauung des Abbiegestreifens in der Unteren Bahnhofstraße Nord zu bewertenden Mischfahrstreifen weisen mittlere Wartezeiten von 32 s auf, was wie im Analysefall eine QSV B zur Folge hat. Insgesamt lassen die Berechnungsergebnisse auf einen unkritischen Verkehrsablauf schließen.

Auch in der **Abendspitze** des Prognosefalls verschärft sich die Situation der kritischen Verkehrsströme im Vergleich zum Analysefall. Die mittleren Wartezeiten steigen auf allen Strömen an. Unverändert ist die Überstauung des Linksabbiegers in der Unteren Bahnhofstraße Süd. Für den Mischverkehr werden mittlere Wartezeiten von 138 s errechnet, was eine Bewertung mit einer QSV E zur Folge hat. Ebenfalls problematisch sind nun auch in der Abendspitze die Linksabbieger der Unteren Bahnhofstraße Nord. Infolge der Überstauung des Abbiegestreifens muss der Mischfahrstreifen bewertet werden, der mit mittleren Wartezeiten von 40 s eine QSV C aufweist. Zudem liegt die Auslastung des östlichen Knotenpunktarms aufgrund des starken Verkehrsaufkommens nahe der Kapazitätsgrenze (98 %).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Abwicklung des Verkehrs in der Morgenspitze unkritisch ist (Gesamt-QSV C). In der Abendspitze ist jedoch teilweise mit Überlastungen infolge großer Rückstaulängen an mehreren Knotenpunktströmen zu rechnen. Die Kapazität des Knotenpunktes ist ausreichend, die Wartezeiten steigen an sodass keine ausreichende Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes nachgewiesen werden kann (Gesamt-QSV E). Die Auslastungsgrade weisen jedoch noch auf Puffer hin.

Tabelle 8: Maßgebende Berechnungsergebnisse K2 Prognosefall 2035

| Kenngröße | Morgenspitze | | Abendspitze | |
|--------------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| | Maßgebend | | Maßgebend | |
| | Wert | Signalgruppe | Wert | Signalgruppe |
| QSV [-] | C | FV_A | E | FV_B |
| Mittlere Wartezeit [s] | 43 | FV_A | 138 | FV_B |
| Auslastungsgrad [-] | 0,82 | FV_C | 0,98 | FV_B |
| Rückstau im 95 %-Perzentil [m] | 147 | FV_C | 257 | FV_A |
| Belastungssumme Zufahrten | 2.160 Kfz/h | | 2.720 Kfz/h | |

4.3.3 Prognoseplanfall 2035

Im Prognoseplanfall wird von der Umsetzung des Bebauungsplans „Nördliches Bahnhofareal“ ausgegangen, weshalb bei den Berechnungen das erhöhte Verkehrsaufkommen berücksichtigt wird.

In der **Morgenspitze** fällt die Bewertung des Knotenpunktes kann weiterhin eine QSV C errechnet werden. Der maßgebende Linksabbieger auf der Landsberger Straße Ost weist mittlere Wartezeiten von 44 s auf. Ursächlich hierfür ist das nochmals erhöhte Verkehrsaufkommen auf der Landsberger Straße, das von den Abbiegern durchsetzt werden muss. Hauptgrund für das erhöhte Verkehrsaufkommen sind die zukünftigen Bewohner des Bauvorhabens, von denen ein Großteil das Untersuchungsgebiet zum Zeitpunkt der Morgenspitze in östliche Richtung, bspw. in Richtung des Arbeitsplatzes, verlässt sowie die Beschäftigten der Gewerbeeinrichtung die aus dieser Richtung kommend in Richtung Planungsgebiet fahren. Mit einer Auslastung von maximal 83 % (Geradeausfahrtstreifen Arm 4) sind noch Reserven gegeben. Die Leistungsfähigkeit kann nachgewiesen werden.

Die Gesamtsituation in der **Abendspitze** ist wie in Analyse- und Prognosenullfall kritischer als in der Morgenspitze. Es kommt an Arm 1, Arm 3 und Arm 4 zu einer Überstauung des Abbiegestreifens. Die mittleren Wartezeiten steigen im Vergleich zum Prognosenullfall an. An den Armen 2, 3 und 4 steigen sie auf über eine Minute. Durch den zu kurzen Abbiegestreifen an Arm 3 und 4 steigt die Auslastung hier auf etwas über 100 %, was eine QSV F zur Folge hat.

Wie im Prognosenullfall kann auch im Prognoseplanfall die Leistungsfähigkeit nur in der Morgenspitze nachgewiesen werden (QSV C). In der Abendspitze wird die Kapazitätsgrenze überschritten, es kann nur mehr eine QSV F errechnet werden.

Tabelle 9: Maßgebende Berechnungsergebnisse K2 Prognosenullfall 2035

| Kenngröße | Morgenspitze | | Abendspitze | |
|--------------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| | Maßgebend | | Maßgebend | |
| | Wert | Signalgruppe | Wert | Signalgruppe |
| QSV [-] | C | FV_A | F | FV_B |
| Mittlere Wartezeit [s] | 44 | FV_A | 170 | FV_B |
| Auslastungsgrad [-] | 0,83 | FV_C | 1,01 | FV_C |
| Rückstau im 95 %-Perzentil [m] | 152 | FV_C | 293 | FV_B |
| Belastungssumme Zufahrten | 2.250 Kfz/h | | 2.880 Kfz/h | |

4.3.4 Optimierungsmöglichkeiten

Durch das höhere Gesamtverkehrsaufkommen in der Abendspitzenstunde kann diese als maßgebend für den Knotenpunkt betrachtet werden. Mit Auslastungen bis 98 % operiert der Knotenpunkt bereits im Prognosenullfall an seiner Belastungsgrenze. Im Prognoseplanfall steigen die Wartezeiten weiter, sodass sich eine QSV F errechnet. An den Armen 1, 3 und 4 werden die kurzen Aufstellstreifen überstaut. Besonders problematisch sind Arm 3 und Arm 4, wo die Auslastungen der Mischfahrtstreifens jeweils auf 101 % steigen. Ursächlich ist der zu kurze Abbiegestreifen. An den weiteren Armen ist noch Puffer vorhanden.

Der Abbiegestreifen in der Unteren Bahnhofstraße Süd endet nach ca. 30 m, da die Fahrbahn aufgrund der Senkrechtparkplätze verschwenkt und schmaler wird, weshalb auf den Abbiegestreifen verzichtet werden muss. Ohne Berücksichtigung möglicher baurechtlicher

Einschränkungen wäre aus rein verkehrstechnischer Sicht denkbar, die Senkrechtparkplätze in straßenbegleitende Längsparkplätze umzubauen, um so die Länge des Linksabbiegestreifens in der Unteren Bahnhofstraße Süd zu erhöhen. Zur Veranschaulichung dieser Maßnahme wurde die Knotenpunktgeometrie im Berechnungsprogramm angepasst und die Leistungsfähigkeit mit einem Abbiegestreifen an Arm 3 mit einer Länge von 60 m ermittelt. Der Abbiegestreifen an Arm 3 wird in diesem Fall nicht mehr überstaut, es ergeben sich eine QSV D und Auslastungen von 77 % (Geradeaus) bzw. 75 % (Links). Eine Verlängerung des ebenfalls in der Abendspitzenstunde des Prognoseplanfalls überstauten Linksabbiegers ist aufgrund der Mittelinsel als Querungshilfe für Fußgänger nicht möglich. Denkbar wäre die Verlegung dieser Mittelinsel weiter nach Westen vor einem möglicherweise neuen Knotenpunkt Wirtschaftsweg Süd / Landsberger Straße (vgl. Kapitel 5.1.2).

Um weitere Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen, wurden für die Lichtsignalanlage Signalprogramme mit kürzeren und längeren Umlaufzeiten für das nachmittägliche Programm erstellt (vgl. Abbildung 21 und Abbildung 22). Betrachtet werden jeweils die Berechnungsergebnisse der maßgebenden Planfall-Abendspitze.

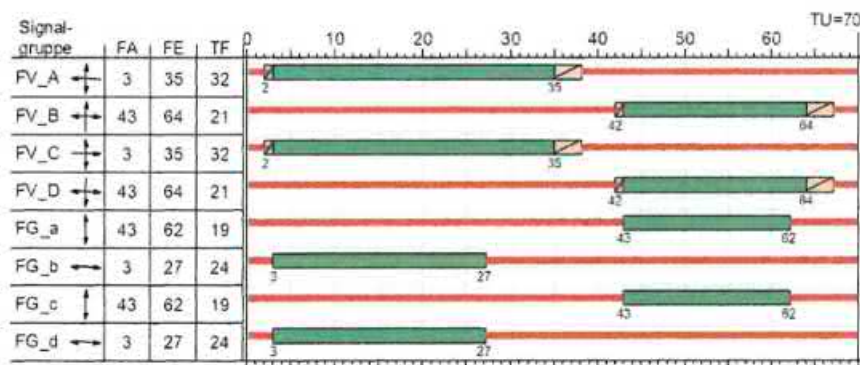


Abbildung 21: Festzeitersatzprogramm P4 mit verkürzter Umlaufzeit von TU=70 s, KP Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße (Quelle: LISA 7.2.0)

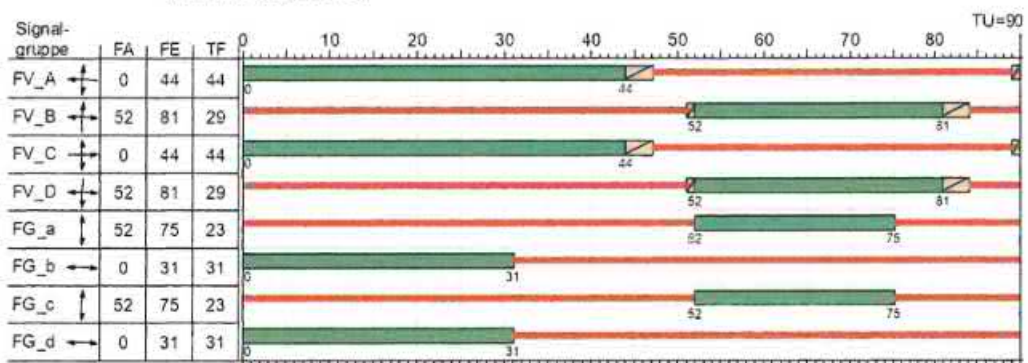


Abbildung 22: Festzeitersatzprogramm P4 mit verlängerter Umlaufzeit von TU=90 s, KP Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße (Quelle: LISA 7.2.0)

Kürzere Umlaufzeiten von Signalprogrammen führen häufig zu kürzeren Rückstaulängen. Auch im vorliegenden Fall lässt sich dies mit einem Signalprogramm von 70 s an einigen Knotenpunktarmen erreichen, jedoch bleibt dieser Effekt unwesentlich. Die kurzen Aufstellstreifen in der Unteren Bahnhofstraße und der westlichen Landsberger Straße werden dennoch

überstaut. Zudem erhöhen sich die Auslastungsgrade an Armen mit bereits im Bestandsprogramm geringem Puffer. Es wird daher von einer Verkürzung der Umlaufzeit abgeraten.

Durch eine Verlängerung des Signalprogramms auf eine Umlaufzeit von 90 s lassen sich in der Regel Auslastungsgrade verbessern, da durch den geringeren Anteil von Zwischenzeiten an der Gesamtumlaufzeit relativ gesehen längere Freigabezeiten ergeben. Auch das vorgeschlagene Signalprogramm führt zu einer leichten Verbesserung des Gesamtauslastungsgrades. Die Maximalauslastung kann jedoch nicht verringert werden. Es ist insgesamt eine etwas gleichmäßigere Steuerung der Auslastung und Wartezeiten möglich. Wesentliche Veränderung sind jedoch nicht möglich, der kritische Zustand bleibt bestehen. Die Mischfahrstreifen auf Arm 3 und Arm 4 bleiben mit jeweils 103 % weiterhin über ihrer Kapazitätsgrenze. Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen mit den verschiedenen Optimierungsmaßnahmen sind im Anhang zu finden.

Die aufgeführten Optimierungsmaßnahmen haben gezeigt, dass durch die Anpassung des Signalprogramms keine wesentlichen Verbesserungen möglich sind. Die Ursache dafür liegt in der hohen Verkehrsbelastung an allen Armen, sodass Freigabezeiten nicht im Sinne einer besseren Auslastung verteilt werden können. Eine Veränderung der Umlaufzeiten sollte in jedem Fall mit benachbarten Knotenpunkten erfolgen, um weiterhin die Koordination zu gewährleisten. Die Verlängerung des südlichen Abbiegestreifens wird hingegen aus verkehrstechnischer Sicht empfohlen, da so zumindest die Überlastung des südlichen Abbiegestreifens vermieden werden kann. Die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme aus wirtschaftlichen, baurechtlichen oder gestalterischen Gründen floss nicht in die Bewertung ein.

4.4 Knotenpunkt 3: Bahnhofplatz / Untere Bahnhofstr. / Gabriele-Münter-Str.

Der Knotenpunkt wurde wie folgt in LISA 7.2.0 nachmodelliert und identisch für Analyse-, Prognosenu- und Prognoseplanfall verwendet. Bei Knotenpunkt K3 handelt es sich um einen Kreisverkehrsplatz mit einem Außendurchmesser von 33 m.

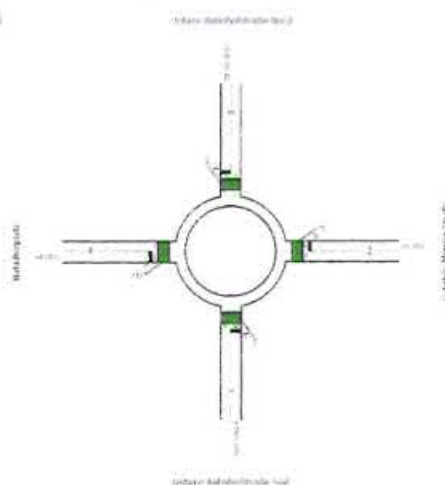


Abbildung 23: Geometrie KP Bahnhofplatz / Untere Bahnhofstraße / Gabriele-Münter-Straße

Gemäß HBS 2015 bestimmt der Verkehrsstrom auf der Kreisfahrbahn in Höhe der Zufahrt die Kapazität dieser Zufahrt. Demnach können an einstreifigen Ausfahrten nicht mehr als 1.200 bis 1.400 Pkw-E/h ausfahren.

4.4.1 Analyse 2017

In der Morgenspitze des Analysefalls ergibt sich an allen Zufahrten eine QSV A. Die errechneten mittleren Wartezeiten sind an allen Armen unter 10 Sekunden (Maßgebend: 5,0 s an Arm 4). Die Rückstaulängen sind minimal und die Kapazitätsreserven sehr hoch.

In der Abendspitze zeigt sich ein ähnliches Bild, wobei die mittleren Wartezeiten auf bis zu 7,2 s steigen (Arm 3). Auch hier ergibt sich demnach eine QSV A für den Knotenpunkt.

Tabelle 10: Maßgebende Berechnungsergebnisse K3, Analysefall

| Kenngröße | Morgenspitze | | Abendspitze | |
|---------------------------------|--------------|---------|-------------|------|
| | Maßgebend | | Maßgebend | |
| | Wert | Arm | Wert | Arm |
| QSV [-] | A | Alle | A | Alle |
| Mittlere Wartezeit [s] | 5,0 | 4 | 7,2 | 2 |
| Rückstau im 95 %-Perzentil [Fz] | 2 | 1 und 3 | 4 | 3 |

4.4.2 Prognosenufall 2035

Der Prognosenufall berücksichtigt das allgemeine Verkehrswachstum durch die Bevölkerungsentwicklung und bauliche Entwicklungen im nahen Umfeld. Insbesondere die Neubebauung der Germeringer Harfe hat hier einen großen Einfluss auf die Verkehrsmengen, da ein großer Teil des prognostizierten Neuverkehrs über die Gabriele-Münter-Straße und anschließend K3 in das nachgeordnete Straßennetz fließt.

In der Morgenspitze steigen die mittleren Wartezeiten auf bis zu 5,8 s (Arm 3) an. Bei nach wie vor großen Kapazitätsreserven ergibt sich für den Knotenpunkt eine QSV A.

Auch in der Abendspitze kann noch immer die QSV A nachgewiesen werden. Die mittleren Wartezeiten steigen im Vergleich zur Abendspitze des Analysefalls um 1,7 s auf 8,9 s (Arm 2). An Arm 3 ergeben sich nun erhöhte Rückstaulängen im 95 %-Perzentil von 30 m. Da hierdurch keine angrenzenden Knotenpunkte oder Zufahrten überstaut werden ist dies unkritisch zu sehen.

Tabelle 11: Maßgebende Berechnungsergebnisse K3, Prognosenufall

| Kenngröße | Morgenspitze | | Abendspitze | |
|---------------------------------|--------------|------|-------------|------|
| | Maßgebend | | Maßgebend | |
| | Wert | Arm | Wert | Arm |
| QSV [-] | A | Alle | A | Alle |
| Mittlere Wartezeit [s] | 5,8 | 3 | 8,9 | 2 |
| Rückstau im 95 %-Perzentil [Fz] | 3 | 3 | 5 | 3 |

4.4.3 Prognoseplanfall 2035

Im Prognoseplanfall kommt es aufgrund der Umsetzung des Bauvorhabens erneut zu einer Erhöhung des Verkehrsaufkommens. Die Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes sind jedoch unerheblich.

Sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze ergeben sich nur minimal höhere mittlere Wartezeiten als im Prognose Nullfall. Maßgebend für die Gesamtbewertung des Knotenpunktes ist Arm 2 in der Abendspitze mit mittleren Wartezeiten von maximal 9 s, was knapp unter dem Grenzwert zur nächstschlechteren QSV B liegt. Die Rückstaulängen belaufen sich auf bis zu 5 Fahrzeuge bzw. 30 m (Arm 3, Abendspitze).

Tabelle 12: Maßgebende Berechnungsergebnisse K3, Prognoseplanfall

| Kenngröße | Morgenspitze | | Abendspitze | |
|---------------------------------|--------------|------|-------------|------|
| | Maßgebend | | Maßgebend | |
| | Wert | Arm | Wert | Arm |
| QSV [-] | A | Alle | A | Alle |
| Mittlere Wartezeit [s] | 5,9 | 1 | 9,0 | 2 |
| Rückstau im 95 %-Perzentil [Fz] | 3 | 3 | 5 | 3 |

Es wird in allen Untersuchungsfällen rechnerisch eine sehr gute Leistungsfähigkeit im Sinne des HBS nachgewiesen. Es besteht kein Erfordernis für Maßnahmen zur Optimierung des Knotenpunktes.

5 Bewertung der verkehrlichen Erschließungssituation

Neben den Belangen der Leistungsfähigkeit sind auch Aspekte der Erschließungsplanung zu berücksichtigen. Wichtige Punkte für die Erschließung des Planungsgebietes in der Landsberger Straße sind im Wesentlichen:

- Gute Erreichbarkeit und gesicherte Zugangsmöglichkeiten aus dem Netz für Fußgänger und Radfahrer
- Gute Erreichbarkeit und attraktive Taktung des Öffentlichen Personennahverkehrs
- Gute Erreichbarkeit aus dem Bestandsstraßennetz und ausreichende Leistungsfähigkeiten (Zu- und Abfluss) für motorisierte Fahrzeuge
- Durchwegbarkeit des Planungsgebietes für den NMIV und Verknüpfung zu umliegenden Stadtkerngebieten
- Verkehrsminimierung im angrenzenden Erschließungsstraßennetz
- Ausreichende, sichere und witterungsgeschützt Fahrradabstellmöglichkeiten
- Bereitstellung alternativer Mobilitätsformen
- Richtlinienkonform dimensionierte Pkw-Stellflächen für Bewohner und Besucher in ausreichender Anzahl



Abbildung 24: Lage des Planungsgebietes im öffentlichen Straßennetz. Orange: Tiefgaragenzufahrten, Rot: Umzugestaltende Hirschauerstraße.
(Quellen: Architekturbüro Leinhäupl + Neuber GmbH; Bakpak Architects. Hintergrundkarte: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland)

5.1 Äußere Erschließung Individualverkehr

Das Planungsgebiet grenzt im Norden an die Landsberger Straße und im Süden an den Bahnhofplatz. Die Hirschauerstraße stellt momentan eine bauliche Verbindung dieser beiden Straßen für alle Verkehrsarten dar, da der südliche Teil jedoch auf Privatgrund verläuft, sieht der Bebauungsplanvorentwurf keine Durchfahrbarkeit des gesamten Gebiets mit Kfz mehr vor. Die Nibelungenstraße ist derzeit mit der Hirschauerstraße verbunden, allerdings als Einbahnstraße in westliche Richtung. Eine Zufahrt von der Hirschauerstraße kommend ist daher nicht möglich. An dieser Anordnung wird auch zukünftig nichts geändert, sodass die Hirschauerstraße von Norden kommend als Stichstraße gestaltet wird. Die Hofmarkstraße, welche im Westen an das Gebiet angrenzt, stellt sowohl im Bestand als auch in der Planung eine Stichstraße dar und dient nicht der Erschließung des Bauvorhabens. Die genannten Straßen (-abschnitte) befinden sich allesamt in Tempo-30-Zonen. Auf der Landsberger Straße beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h. Die für das Bauvorhaben nachzuweisenden Stellplätze sind in Tiefgaragen unter den Gebäuden vorgesehen und werden an die Landsberger Straße und den Bahnhofplatz angeschlossen. Insgesamt sind 5 Tiefgaragenzufahrten vorgesehen.

Gemäß RASt 06⁶ lassen sich die angrenzenden Straßenquerschnitte in der **Planungsvariante** den folgenden Entwurfssituationen zuordnen:

Tabelle 13: Einteilung/Charakterisierung der angrenzenden Straßen gem. RASt 06.

| Straße | Verkehrsmengen (Planfall) | Entwurfssituation (RASt 06) | Charakterisierung |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wirtschaftsweg Süd, Landsberger Straße | Neuverkehr ca. 1.680 Kfz/24h | Wohnweg/ Wohnstraße | <ul style="list-style-type: none"> • Funktion: Parken & Aufenthalt • Fußgängerlängsverkehr • Ausweichstellen für Müllfahrzeug |
| Hirschauerstraße | Neuverkehr (aus Tiefgarage und Besucherstellplätzen zu Fl.Nr. 389) ca. 620 Kfz/24h | Wohnweg/ Wohnstraße | <ul style="list-style-type: none"> • Funktion: Parken & Aufenthalt • Fußgängerlängsverkehr • Stichstraße mit Wendeanlage • Durchlässigkeit für Fußgänger und Radfahrer empfehlenswert |
| Nibelungenstraße | wie Bestand | Wohnstraße | <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen: Parken & Aufenthalt • Fußgängerlängsverkehr • Stichstraße mit Wendeanlage |
| Bahnhofplatz | Ca. 4.630 Kfz/24h | Örtliche Geschäftsstraße | <ul style="list-style-type: none"> • Fußgängerlängs- und -querverkehr • Parken, Liefern & Laden • ÖPNV- / Mobilitätsschnittstelle |

⁶ Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen (RASt), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2006.

5.1.1 Bahnhofplatz

Der Bahnhofplatz, südlich des Planungsgebietes gelegen, ist die zentrale Mobilitätsschnittstelle in Germering. Sowohl eine S-Bahn- als auch Bushaltestellen befinden sich in unmittelbarer Nähe. Ergänzt wird das Mobilitätsangebot durch einen Park + Ride Parkplatz, eine witterungsgeschützte Abstellanlage für Fahrräder sowie Taxistellplätze. Im Süden verläuft parallel zum Bahnhofplatz die Bahnlinie, nördlich des Bahnhofplatzes befinden sich momentan Gastronomie- und Einzelhandelsbetriebe. Die straßenbegleitenden Gehwege werden als ausreichend erachtet. Am derzeitigen Knotenpunkt Hirschauerstraße / Bahnhofplatz befindet sich zudem ein Fußgängerüberweg. Zwar sind gemäß EFA 02⁷ Fußgängerüberwege in Tempo-30-Zonen grundsätzlich entbehrlich, aufgrund des erhöhten Aufkommens verschiedener konfligierender Verkehrsströme (Linienbusse, Taxis, P+R-Verkehr, Anliegerverkehr, Einkaufsverkehr) wird die Beibehaltung des Überwegs jedoch empfohlen. Die prognostizierten Verkehrsmengen am Bahnhofplatz (Arm 4 KP Untere Bahnhofstraße/Bahnhofplatz) von 4.630 Kfz/24h bzw. bis zu 420 Kfz/h (Abendspitze zwischen 15.45 Uhr und 16.45 Uhr) entsprechen den gem. RASt 06 angestrebten Verkehrsstärken in örtlichen Geschäftsstraße (400 bis 2.600 Kfz/h).

5.1.2 Landsberger Straße – Wirtschaftsweg Süd

Der südliche Wirtschaftsweg der Landsberger Straße verläuft zwischen den Knotenpunkten Landsberger Straße/Obere Bahnhofstraße und Landsberger Straße/Hirschauerstraße. Mit einer Breite von etwa 5,5 m ist grundsätzlich der Begegnungsfall Pkw/Lkw möglich. Zwar steht aufgrund der am Fahrbahnrand parkenden Fahrzeuge nicht durchgängig die gesamte Fahrbahnbreite zur Verfügung, allerdings sind durch Grundstückszufahrten und Knotenpunkte ausreichend Ausweichmöglichkeiten vorhanden. Auch zukünftig sollte darauf geachtet werden, dass insbesondere Müllfahrzeuge und ggf. Lieferverkehr passieren können. Um die Notwendigkeit des Wendens auf dem Wirtschaftsweg zu vermeiden, sollte die Ausfahrt auf die Landsberger Straße am Knotenpunkt Landsberger Straße / Hirschauerstraße beibehalten werden. Da durch die Schließung des südlichen Arms am Knotenpunkt Obere Bahnhofstraße/Landsberger Straße die wichtigste Zufahrt in den Wirtschaftsweg und die daran angrenzenden Grundstücke entfällt, ist mit einer Verkehrsverlagerung in den westlichen Straßennetzbereich des Untersuchungsgebiets mit entsprechender Mehrbelastung der Anlieger bezüglich Verkehrslärm und -emissionen zu rechnen. Sollte an den Planungen an K1 festgehalten werden, wird eine weitere Öffnung des Grünstreifens zwischen Landsberger Straße und Wirtschaftsweg empfohlen. Hierfür können zwei Möglichkeiten empfohlen werden, die im Rahmen der Detailplanung weiterverfolgt werden sollten.

Möglichkeit 1 ist, die Öffnung nur als Zufahrt aus westlicher Richtung kommend zu gestalten. Die bestehende Öffnung des Grünstreifens kann als Ausfahrt in östliche Richtung genutzt werden. Fahrzeuge aus Osten kommend können über die Nibelungenstraße zufahren. Somit verlagern sich lediglich die Fahrten vom Plangebiet in Richtung Westen auf die benachbarten Wohnstraßen.

⁷ Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2002

Möglichkeit 2 ist, die Ein- als auch die Ausfahrt in bzw. aus dem Wirtschaftsweg in beide Richtungen auf die Landsberger Straße zu ermöglichen. Da mit Neuverkehrsmengen von bis zu 200 Kfz in der Spitzenstunde (Wirtschaftsweg Süd) zu rechnen ist, sollte die Einrichtung einer LSA und/oder einem Linksabbiegestreifen auf der Landsberger Straße an diesem KP geprüft werden. Diese ist im Sinne einer „grünen Welle“ mit den benachbarten LSA zu koordinieren. Eine Verlagerung auf die angrenzenden Wohnstraßen könnte so komplett vermieden werden. Da diese Variante aus verkehrsplanerischer Sicht bevorzugt wird, wurde diese auch der räumlichen Verkehrsverteilung zugrunde gelegt.

Anlagen für den Fuß- und Radverkehr sind im Wirtschaftsweg nicht vorhanden. Aus Platzgründen ist dies unter Beibehaltung der derzeitigen Nutzungsansprüche (Kfz-Verkehr und Parken) auch nicht möglich, sodass an diesem Querschnitt das Mischungsprinzip gelten muss. Bei Verkehrsstärken unter 400 Kfz/h und einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h ist dies gemäß RSt 06 zulässig. Bei Umsetzung des Bauvorhabens ist je nach Nutzung der Gebäude (bspw. Einzelhandel oder Dienstleistungen mit hohem Kundenverkehr) mit erhöhtem Fußgängerverkehr auf dem Wirtschaftsweg zu rechnen. Bei gleichbleibender Parkordnung (Längsparken am Fahrbahnrand) wird die Mischnutzung und die zulässige Höchstgeschwindigkeit aus Verkehrssicherheitsgründen kritisch gesehen. Eine Verbesserung könnte entweder durch die Anlage eines Gehwegs mit einer Breite von mindestens 2 m auf der südlichen Straßenseite und dem damit verbundenen Entfall der Parkmöglichkeiten oder durch die Umwidmung des Wirtschaftsweges in einen Verkehrsberuhigten Bereich (Zeichen 325) erreicht werden. In Verkehrsberuhigten Bereichen gilt gem. StVO eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von max. 7 km/h (Schrittgeschwindigkeit). Kfz dürfen zudem nur auf gekennzeichneten Flächen parken. Da die Hirschauerstraße für den Kfz-Verkehr zukünftig nicht mehr durchlässig ist, ist trotz des zu erwartenden Neuverkehrs mit geringen Verkehrsstärken zu rechnen. Sollte der Wirtschaftsweg jedoch vermehrt von Lkw zum Anliefern genutzt werden, empfiehlt sich die Anlage eines verkehrsberuhigten Bereiches nicht. In diesem Falle sollte zum Schutz der Fußgänger eine Variante mit Gehweg verfolgt werden.

Durch die genannten Maßnahmen könnte die städtebauliche Verbindung des Bahnhofbereiches mit umliegenden Geschäftsbereichen und Wohngebieten nördlich des Knotenpunktes Landsberger Straße/Obere Bahnhofstraße für den nicht-motorisierten Verkehr erheblich verbessert werden.

5.1.3 Hirschauerstraße

Die Hirschauerstraße dient im Bestand zum einen der Erschließung angrenzender Grundstücke (Einzelhandel, Nahversorgung, Gewerbe und Gastronomie), zum anderen stellt sie eine Verbindung zwischen Landsberger Straße und Bahnhofplatz dar. Da diese Durchlässigkeit bei Umsetzung des Bauvorhabens nicht gegeben ist ändern sich die Anforderung an den Straßenquerschnitt. Im Vordergrund steht nun die Erreichbarkeit der Tiefgaragen- und Besucherstellplätze sowie die Verbindung zur Nibelungenstraße. Die Gestaltung des Straßenraumes sollte in Abstimmung mit der voraussichtlichen Geschäftsnutzung geschehen. Die Führung des Radverkehrs sollte in Abhängigkeit vom Radverkehrsnetz in Germering geschehen. Soll die Hirschauerstraße den Zweck einer Hauptverbindungsstrecke zum Bahnhof erfüllen, so ist ein eigener Radweg zu empfehlen der bis zum Bahnhofplatz fortgeführt wird. Es wird dann

eine Breite von mindestens 3,0 m empfohlen, um die Begegnung zweier Radfahrer sicher zu ermöglichen. Andernfalls sind gemischt genutzte Flächen für den Fußgänger- und Radverkehr ausreichend. Es ist mit erhöhtem Quell- und Zielverkehr und damit einem hohen Stellplatzbedarf für den Radverkehr zu rechnen. Es sind ausreichend, möglichst witterungsgeschützte Fahrradstellplätze herzustellen.

5.1.4 Knotenpunkt Nibelungenstraße/Hirschauerstraße

Aufgrund der Umgestaltung des Planungsgebietes wird die Hirschauerstraße in eine Stichstraße umgewandelt. Am südlichen Ende ist ausreichend Fläche vorzuhalten, die mindestens das Wenden von Müllfahrzeugen ermöglicht. Die Wendemöglichkeit kann als Platzraum gestaltet werden, Verflechtungen mit dem NMIV sollten jedoch vermieden werden. Abbildung 25 zeigt beispielhaft den Flächenbedarf eines beidseitigen Wendehammers für Müllfahrzeuge.

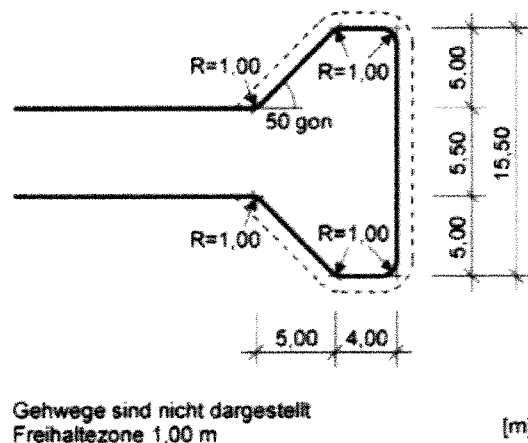


Abbildung 25: Flächenbedarf für einen Wendehammer für Fahrzeuge bis 9,00 m Länge (2-achsiges Müllfahrzeug)
(Quelle: RAS 06)

Die Nibelungenstraße verbleibt im derzeitigen Zustand. Dementsprechend ist eine Zufahrt von der Hirschauerstraße kommend nicht möglich, die Ausfahrt auf die Hirschauerstraße aber schon. Auf eine Wendemöglichkeit kann daher verzichtet werden.

Um die gute Erreichbarkeit des Planungsgebietes für den NMIV beizubehalten, sollte der Knotenpunkt in beiden Richtungen durchlässig für den Fuß- und Radverkehr gestaltet werden. Dadurch würde eine sehr gute Anbindung an die Germeringer Harfe östlich der unteren Bahnhofstraße und eine attraktive Ost-West-Achse im Stadtzentrum entstehen. Auch in südlicher Richtung wird ein Zugang für den NMIV zum Bahnhofplatz empfohlen, um den Zugang zur dortigen Mobilitätsschnittstelle zu ermöglichen.

5.2 Innere Erschließung Individualverkehr

Die nahezu vollständige Verlagerung des ruhenden Verkehrs in Tiefgaragen ist positiv zu bewerten, da so die angrenzenden Straßenabschnitte von zusätzlichem Parkdruck entlastet werden. Grundsätzlich sollten Tiefgaragen auf möglichst kurzem Weg an das übergeordnete Straßennetz angebunden werden. Basierend auf der in Kapitel 3.3.3 erläuterten räumlichen Verkehrsverteilung wird davon ausgegangen, dass die Landsberger Straße diese Anbindung darstellt. Eine nahezu direkte Anbindung dorthin besteht im Falle einer zusätzlichen Öffnung des

Grünstreifens zwischen Wirtschaftsweg und Landsberger Straße, wie zuvor erläutert. Die Verortung der Tiefgaragenzufahrten hierhin sind somit ebenfalls positiv zu sehen.

Bei der Ein- und Ausfahrt der Tiefgaragen ist auf den Wirtschaftsweg ggf. die Überfahrt von Gehwegen erforderlich. Dort überlagern sich Ströme des NMIV sowie Quell- und Zielverkehre in Bezug zum Neubauvorhaben. Hierbei ist darauf zu achten, dass ein Sichtdreieck von Bebauung, Beschilderung und Bepflanzung freigehalten wird. Im Vordergrund steht dabei die Verkehrssicherheit von querenden Fußgängern, die sonst bei Ausfahrt aus dem Grundstück schlecht gesehen werden. Nachzuweisen ist laut RASt 06 die Mindestsichtfelder zwischen 0,8 m und 2,5 m Höhe von ständigen Sichthindernissen, parkenden Kraftfahrzeugen und sichtbehinderndem Bewuchs freizuhalten (Annahme: Augenhöhe des Pkw-Fahrers auf einem Meter und die des Lkw-Fahrers auf zwei Metern Höhe). Bäume, Lichtmasten oder ähnliches sind innerhalb der Sichtfelder unter Umständen erlaubt, wenn sie die Sicht auf den bevorrechtigten Verkehr nicht verdecken.

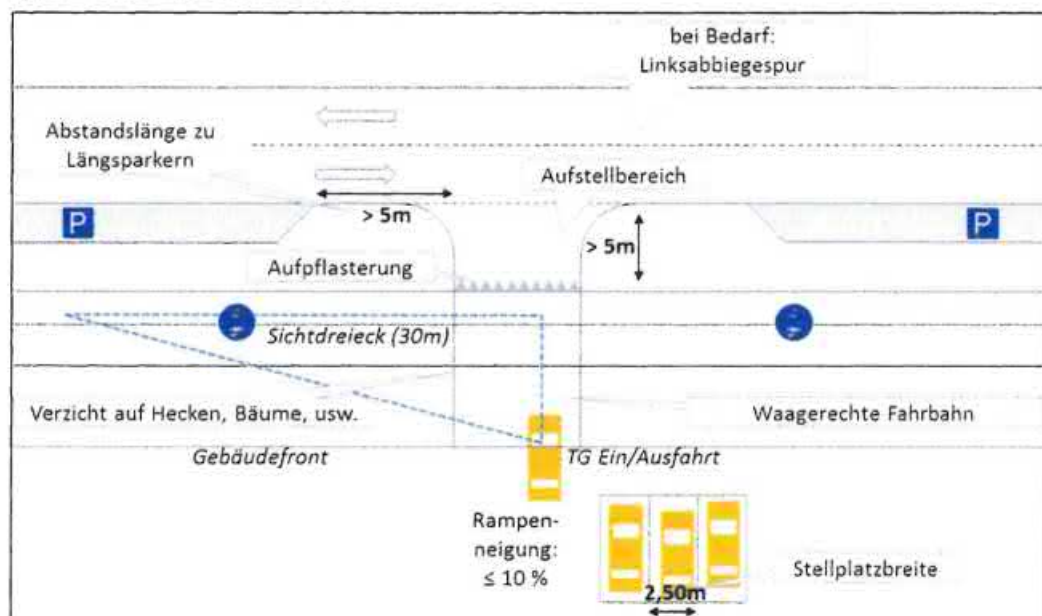


Abbildung 26: Darstellung einer geeigneten Tiefgaragenzu- und abfahrt (eigene Darstellung auf Basis RASt 06)

Neben ausreichenden Pkw-Stellplätzen sollten auch Fahrradabstellflächen, bspw. in Form eines abgetrennten, abschließbaren Abstellraumes Berücksichtigung bei Planung der Tiefgaragen finden.

Zur Anlieferung der Gewerbe- und Dienstleistungseinrichtungen sollten gesonderte Lieferzonen eingerichtet werden. Um den fließenden Verkehr nicht zu behindern und so Konfliktsituationen, auch mit dem NMIV, zu vermeiden, sollten sich diese möglichst in den Seitenräumen befinden, bestenfalls in den Tiefgaragen der Gebäude. Die Abmessungen richten sich dabei an den zu erwartenden Fahrzeugtypen. Berücksichtigt werden muss auch der ggf. notwendige Raumbedarf für Wendemanöver. Die genaue Verortung und Bemessung dieser Ladezone sollte in der Detailplanung berücksichtigt werden.

Wie zuvor erwähnt, sollte auf eine Durchlässigkeit des Plangebiets für den Fuß- und Radverkehr geachtet werden. Es sollte erwogen werden, den momentanen Wendehammer der Hofmarkstraße für den NMIV zu öffnen, um eine bessere Zugänglichkeit auch aus westlicher Richtung zu ermöglichen.

5.3 Maßnahmen des Mobilitätsmanagements

Um eine möglichst effiziente und emissionsarme Verkehrsabwicklung zu ermöglichen sind Maßnahmen des Mobilitätsmanagements zu prüfen. Zur Förderung nachhaltiger und alternativer Mobilitätsformen ist das „Auto-teilen“/Carsharing oder „Rad-teilen“/Bikesharing eine sinnvolle und attraktive Möglichkeit. So kann jeder Verkehrsteilnehmer ein Fahrzeug in Anspruch nehmen, wo er sein eigenes nicht in Reichweite hat oder wenn er kein eigenes besitzt. Im vorliegenden Fall wäre beispielsweise denkbar, Fahrzeuge ausschließlich für die Anwohner und Beschäftigten des Bauvorhabens (ggf. auch für die unmittelbar angrenzende Nachbarschaft) in der Tiefgarage zur Verfügung zu stellen. Wartung, Pflege und Reparatur können entweder von einem externen Anbieter organisiert werden oder von Bewohnern übernommen werden. In Kombination mit dem guten Anschluss an das ÖPNV-Netz könnte so der Kfz-Besitz und damit auch der Stellplatzbedarf für das Bauvorhaben reduziert werden.

Vergleichbar damit ist das Konzept des internen Bikesharing, bei dem den Bewohnern Fahrräder, Elektrofahrräder (Pedelecs) und (Elektro-) Lastenräder zur Verfügung gestellt werden. Auch das zur Verfügung stellen von Werkzeug und Fläche zur Reparatur und Pflege wären denkbar.

Den Nutzern könnten so verschiedene Angebote zur Verfügung gestellt werden, die je nach Bedarf flexibel genutzt werden können. Die gemeinsame Nutzung von Fahrzeugen kann dazu beitragen, dass Haushalte auf eigene Pkw verzichten und stattdessen auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel umsteigen. Dies trägt auch zur Verkehrsberuhigung und -vermeidung im Untersuchungsgebiet und darüber hinaus bei.

5.4 ÖPNV – Öffentlicher Personennahverkehr

Mehrere Haltestellen des ÖPNV befinden sich in direkter Nähe zum Neubauvorhaben. Sowohl das S-Bahn- als auch das Busnetz sind sehr gut erreichbar (vgl. Abbildung 27).

Der S-Bahn-Halt „Germering-Unterpfaffenhofen“ wird etwa zwischen 5 Uhr und 2 Uhr von der S8 bedient. Zu den werktäglichen Stoßzeiten besteht ein 10-Minuten-Takt, außerhalb der Stoßzeiten und an Wochenenden ein 20-Minuten-Takt. Die Fahrzeit beträgt in die Münchener Innenstadt (Marienplatz) ca. 30 Minuten, zum Hauptbahnhof München ca. 25 Minuten, und zum Münchener Flughafen ca. eine Stunde.

Die Haltestelle Germering-Unterpfaffenhofen wird zudem von Linienbussen der Linien 260, 852 und 856 nach Fürstenried West (U3), Fürstenfeldbruck (S4) und Planegg (S6) angefahren. Außerdem befahren 3 Linien (851, 857 und 858) das Germeringer Stadtgebiet und der Expressbus X845 ermöglicht eine 20-minütige Verbindung nach Fürstenfeldbruck.

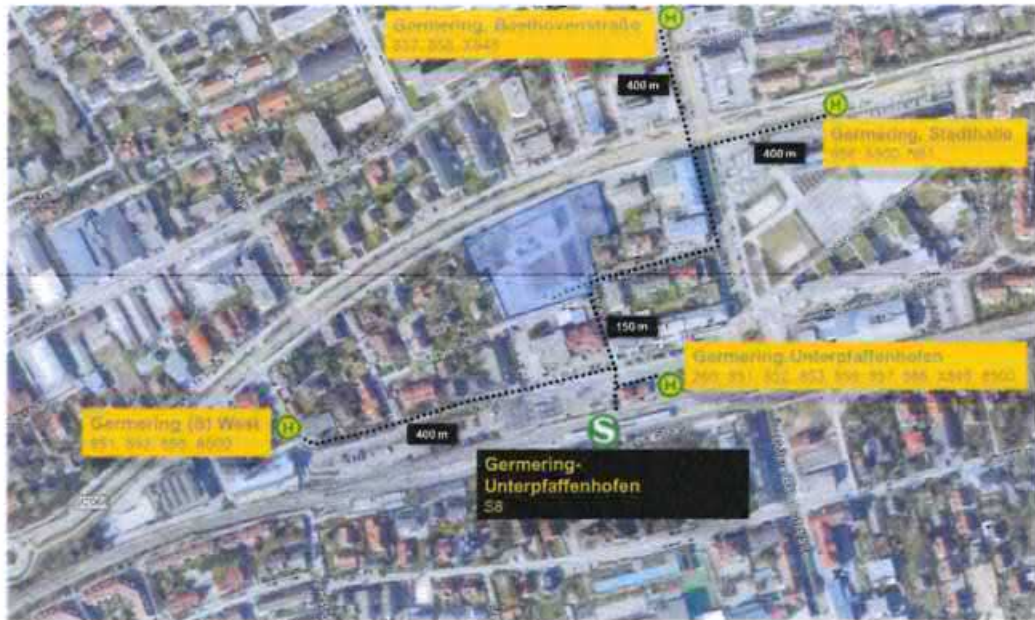


Abbildung 27: S-Bahn- und Bushaltestellen sowie fußläufige Entfernung im Untersuchungsgebiet
(Quelle: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland)

Mit einer Entfernung von weniger als 400 m Luftlinie (entspricht etwa 7 Minuten Fußweg) des geplanten Bauvorhabens von den dargestellten Bushaltestellen und einer Entfernung von weniger als 600 m (entspricht etwa 10 Minuten Fußweg) vom S-Bahn-Halt „Germering-Unterpfeffenhofen“, sind die Grenzwerte für Einzugsbereiche von Bus-, S-, U- und Eisenbahnhaltestellen eingehalten und damit eine sehr gute räumliche Erschließung durch den ÖPNV gemäß Richtlinie⁸ gewährleistet.

⁸ Empfehlung für die Planung und Betrieb des öffentlichen Personennahverkehrs, FGSV, Ausgabe 2010

6 Zusammenfassung und Fazit

Im Rahmen der städtebaulichen Entwicklung in der bahnhofsnahe Innenstadt plant die große Kreisstadt Germering einen Bebauungsplan aufzustellen, der den Neubau mehrerer Gebäude mit Gewerbe-, Büro- und Wohnnutzung vorsieht. Derzeit befinden sich auf dem Gebiet Gebäude unterschiedlicher Nutzung, die zukünftig entfallen sollen.

Das durch den Bebauungsplan entstehende Nutzungspotenzial wurde in der vorliegenden Untersuchung begutachtet. Die verkehrlichen Auswirkungen wurden untersucht und bewertet. Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurde eine Ortsbegehung durchgeführt. Diese dient gemeinsam mit Verkehrserhebungen aus den Jahren 2017 und 2018 an ausgewählten Knotenpunkten als Grundlage zur Abbildung des Analysefalls.

Auf Basis des Analysefalls erfolgte eine Fortschreibung für das Prognosejahr 2035. Aus der Ermittlung des Prognosenullfalls für den Zeithorizont 2035 (unabhängig vom Neubauvorhaben) ging hervor, dass die Verkehrsmenge durch das allgemeine Verkehrsmengenwachstum und verkehrswirksame Entwicklungen in der Umgebung deutlich ansteigen wird. Durch Berücksichtigung des Neuverkehrs aus dem Bauvorhaben wurde ein zusätzlicher Anstieg der Verkehrsmengen errechnet (Prognoseplanfall 2035). Dem Prognoseplanfall liegt der Vorentwurf des Architekturbüros Leinhäupl + Neuber GmbH vom 16.03.2021 zugrunde.

Für die ermittelten drei Untersuchungsfälle (Analyse-, Prognosenull- und Prognoseplanfall) wurden Untersuchungen der Leistungsfähigkeit in Anlehnung an das HBS⁹ mittels mittlerer Wartezeiten, Auslastungs- und Rückstaubetrachtungen für die morgendliche und abendliche Belastungsspitzenstunde an folgenden drei Knotenpunkten durchgeführt:

- K1 – Landsberger Straße / Obere Bahnhofstraße
- K2 – Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße
- K3 – Untere Bahnhofstraße / Gabriele-Münter-Straße / Bahnhofplatz

Die Untersuchungen an K1 berücksichtigen für den Prognosehorizont die geplante Umgestaltung zur verbesserten Führung des Radverkehrs. Hierzu liegen aktuelle Entwurfsplanungen vor (Stand: April 2021).

Im Ergebnis der Leistungsfähigkeitsberechnungen konnte für K1 bis K3 eine ausreichende Leistungsfähigkeit im Analysefall ermittelt werden. Für K1 und K3 ergab sich auch im Prognosenull- und Prognoseplanfall eine leistungsfähige Bewertung.

Die Berechnungen an K2 weisen im Prognoseplanfall 2035 auf eine nicht ausreichend leistungsfähige Abwicklung des Verkehrs hin (vgl. Tabelle 14). Die maßgebliche Verschlechterung der Qualitätsstufe in der Abendspitzenstunde rührt daher, dass der Knotenpunkt bereits im Prognosenullfall durch das allgemein gestiegene Verkehrspotenzial bis zum Jahr 2035 überlastet ist. Für die Verschlechterung der Leistungsfähigkeit ist die Mehrbelastung durch das Neubauvorhaben sehr wahrscheinlich nicht ursächlich, obgleich sie eine weitere Verschlechterung der Abwicklung an K2 verursacht.

⁹ Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Ausgabe 2015, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln

Die Erschließungsplanung befasst sich mit der Außen- und Innenerschließung des Planungsgebietes sowie mit den Belangen des NMIVs und ÖPNVs.

Ein Hauptaspekt sollte die Anbindung des nördlichen Teilgebietes an die Landsberger Straße sein. Hierzu wird eine zusätzliche Öffnung des Grünstreifens zwischen Landsberger Straße und Wirtschaftsweg empfohlen, um Verkehrsverlagerungen in benachbarte Wohngebiete zu vermeiden. Die notwendigen Stellplätze sollen in Tiefgaragen untergebracht werden, was aus verkehrsplanerischer Sicht zu begrüßen ist. Der MIV wird so von den nicht-motorisierten Verkehren (Fußgänger, Radfahrer) im Planungsgebiet ferngehalten. Zusätzlich zu den Pkw-Stellplätzen sollten ausreichende Anlagen für Fahrradfahrer in direkter Nähe von Eingängen und ein unterirdischer Fahrradabstellraum für Bewohner vorgehalten werden.

Die im Entwurf bereits in ausreichendem Maß vorgesehene Durchlässigkeit für den NMIV in Nord-Süd Relation sollte möglichst auch in Ost-West Relation umgesetzt werden. Hier bietet sich eine Öffnung des Wendehammers der Hofmarkstraße für Fußgänger und Radfahrer an. Die Anbindung an den ÖPNV (S-Bahn und Bus) ist sehr gut.

Unter Voraussetzung der oben genannten Empfehlungen wird die verkehrliche Erschließung und Abwicklung im Zusammenhang mit dem Neubau in der Landsberger Straße insgesamt als verkehrlich verträglich umsetzbar eingeschätzt.

Tabelle 14: Ergebnisübersicht der Leistungsfähigkeitsberechnungen im Analysefall (AF), Prognosenufall (PNF) und Prognoseplanfall (2035)

| | | AF 2017/18 | PNF 2035 | PPF 2035 |
|----|--------------|------------|----------|----------|
| K1 | Morgenspitze | B | C | C |
| | Abendspitze | B | C | C |
| K2 | Morgenspitze | C | C | D |
| | Abendspitze | D | E | F |
| K3 | Morgenspitze | A | A | A |
| | Abendspitze | A | A | A |

Anlage

Anlage A.01: Ergebnisse der Verkehrserhebungen

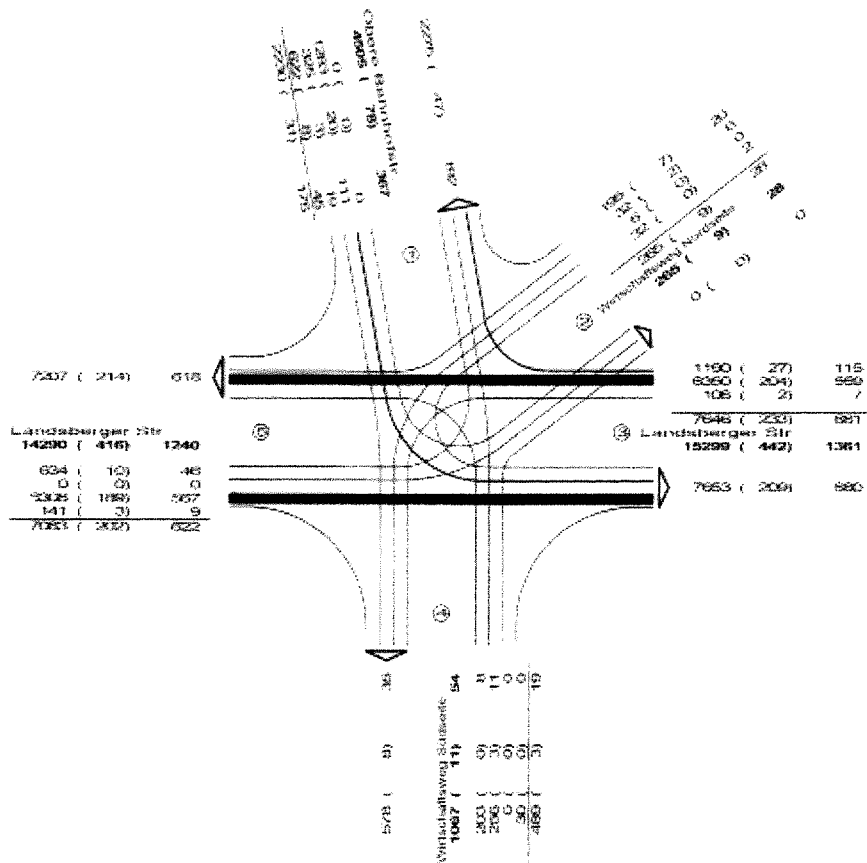
K1 Landsberger Straße / Obere Bahnhofstraße

(Quelle: Schuh & Co GmbH)

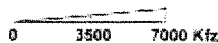
VZ Germering
 Zählstelle : K0802
 Platz :
 Datum : Donnerstag 26.07.2018
 24-Std.-Wert (gezählt)



- 1 Obere Bahnhofstr.
- 2 Wirtschaftsweg Nordseite
- 3 Landsberger Str.
- 4 Wirtschaftsweg Südseite
- 5 Landsberger Str.



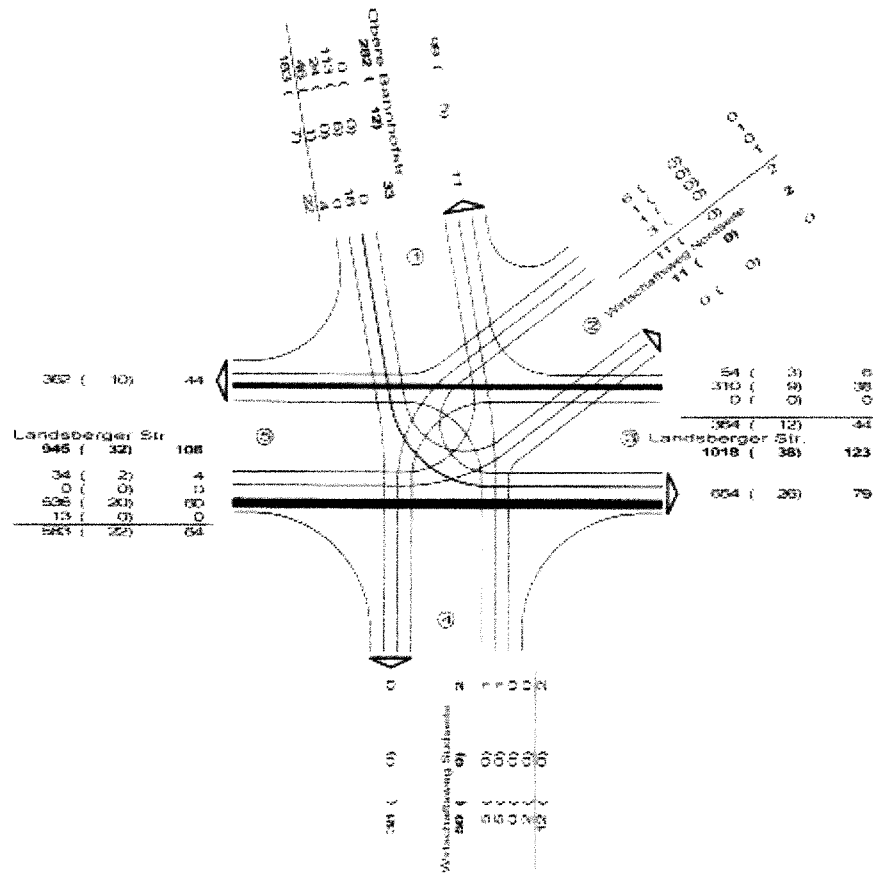
Kfz (SV) GV
 Kfz=PkW + Bus + LfW - Lkw + Lz + Krd
 SV=Bus + Lkw + Lz
 GV=LfW + Lkw + Lz



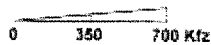
Schuh & Co GmbH
 Goethestrasse 17, 82110 Germering

Schuh & Co GmbH
 Abt. Verkehrstechnik

VZ Gemering
 Zählstelle : K0802
 Platz :
 Datum : Donnerstag, 26.07.2018
 Block : 06:00 - 10:00 Uhr
 Spitzenstd : 07:15 - 08:15 Uhr
 1 Obere Bahnhofstr.
 2 Wirtschaftsweg Nordseite
 3 Landsberger Str.
 4 Wirtschaftsweg Südseite
 5 Landsberger Str.



Kfz (SV) GV
 Kfz=PkW + Bus + Lfw + Lkw + Lz + Krd
 SV=Bus + Lkw + Lz
 GV=Lfw + Lkw + Lz

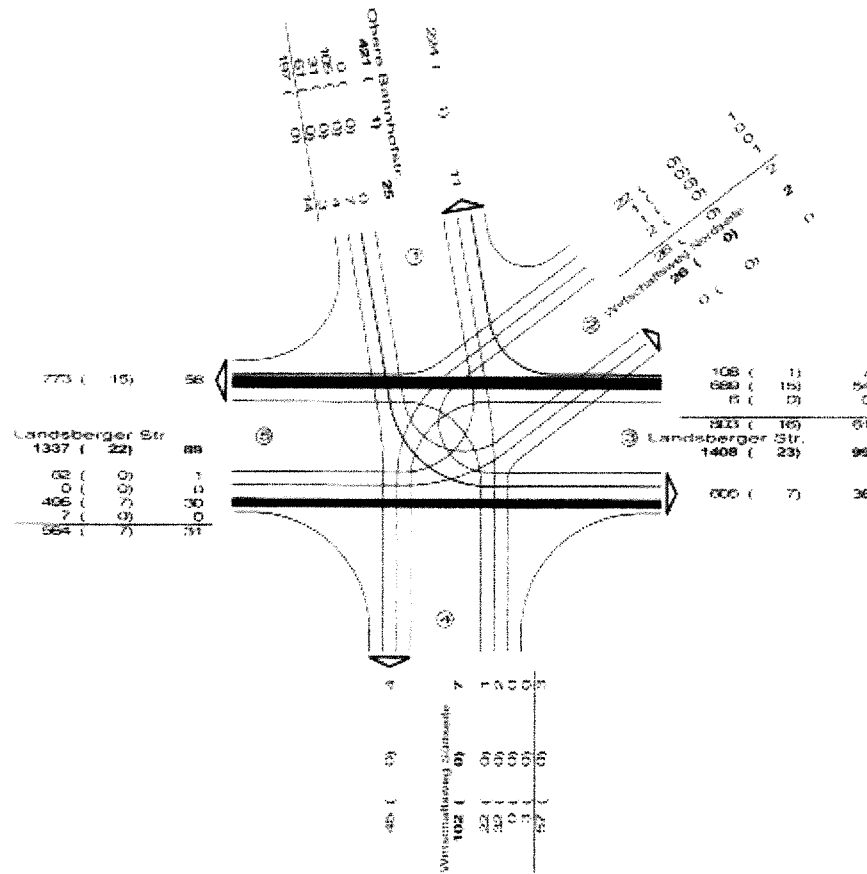
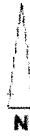


Schuh & Co. GmbH
 Goethestrasse 17, 82110 Gemering

Schuh & Co. GmbH
 Abt. Verkehrstechnik

VZ Germering
 Zahlstelle : K0802
 Platz :
 Datum : Donnerstag, 26.07.2018
 Block : 15:00 - 19:00 Uhr
 Spitzenstd : 16:45 - 17:45 Uhr

- 1 Obere Bahnhofstr.
- 2 Wirtschaftsweg Nordseite
- 3 Landsberger Str
- 4 Wirtschaftsweg Südseite
- 5 Landsberger Str

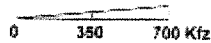


Kfz (SV) GV

$Kfz = Pkw + Bus + Lfw + Lkw + Lz + Krd$

$SV = Bus + Lkw + Lz$

$GV = Lfw + Lkw + Lz$



Schuh & Co. GmbH
 Goethestrasse 17 82110 Germering

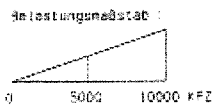
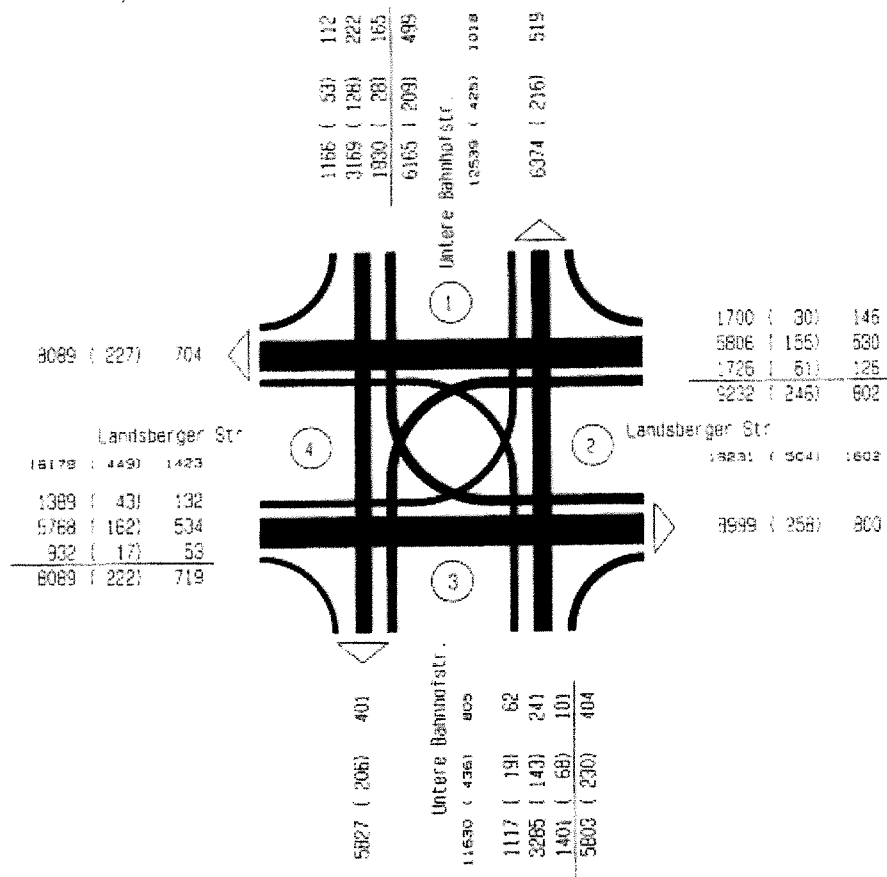
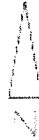
Schuh & Co. GmbH
 Abt. Verkehrstechnik

K2 Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße

(Quelle: Schuh & Co GmbH)

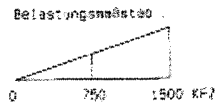
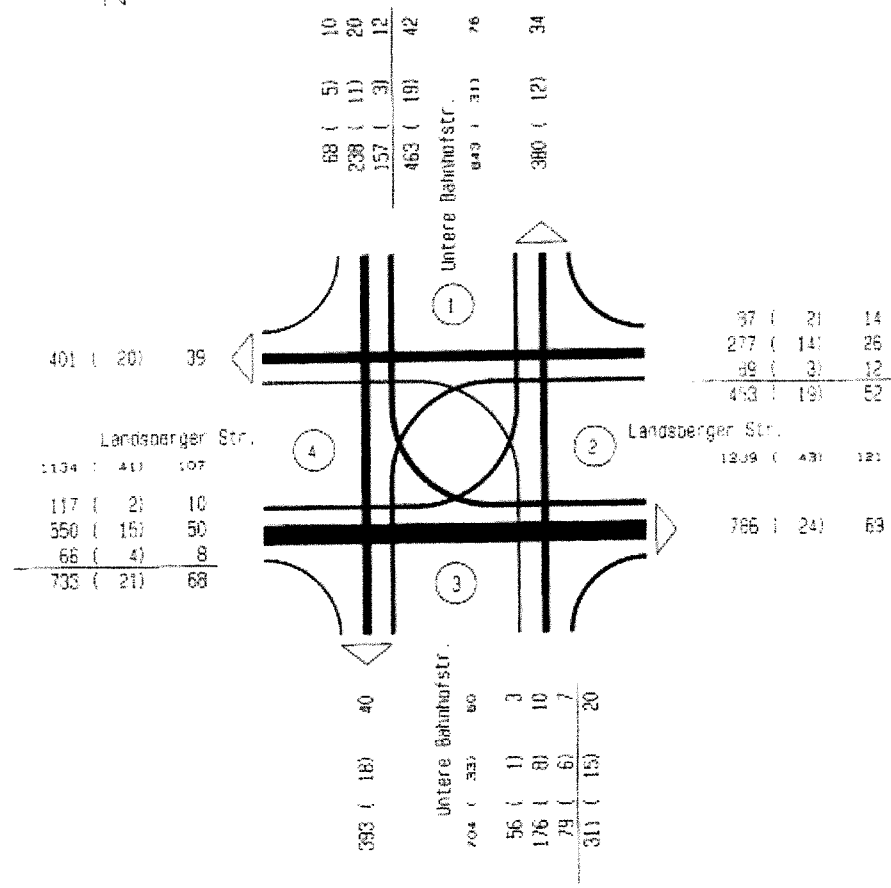
vZ Germering (Bereich Stadthalle)
 Zählstelle : K5_24
 Zähltag : Donnerstag, 26.10.17

24-Std.-Wert (gezählt)
 Untere Bahnhofstr.
 Landsberger Str.



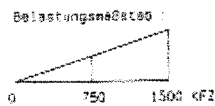
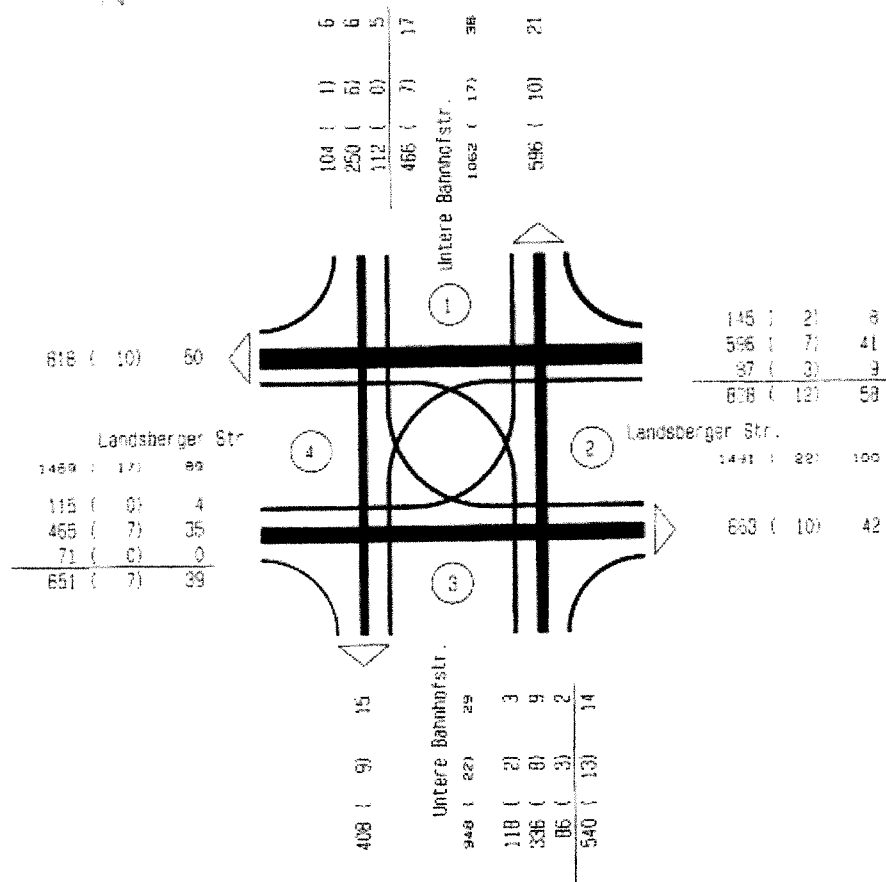
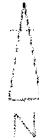
xx (yy) zz = KfZ SV GV

vZ Germering (Bereich Stadthalle)
 Zählstelle : K5_24
 Zähltag : Donnerstag, 26.10.17
 Zählzeit : 6.00 - 10.00 Uhr
 Spitzenstunde : 7.30 - 8.30 Uhr
 Untere Bahnhofstr.
 Landsberger Str.



xx (yy) zz = KFZ SV GV

VZ Germering (Bereich Stadthalle)
 Zählstelle : K5_24
 Zähltag : Donnerstag, 26.10.17
 Zählzeit : 15.00 - 19.00 Uhr
 Spitzenstunde : 17.00 - 18.00 Uhr
 Untere Bahnhofstr.
 Landsberger Str.



xx (yy) zz = KFZ EV BV

K3 Untere Bahnhofstr. / Gabriele-Münter-Str. / Bahnhofplatz

(Quelle: Schuh & Co GmbH)

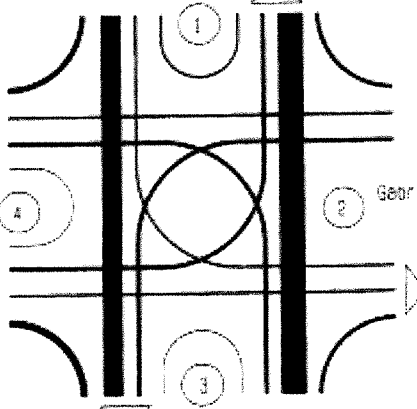
VZ Germering (Bereich Stadthalle)
 Zählstelle : K4_24
 Zähltag : Donnerstag, 26.10.17



24-Std.-wert (gezählt)
 Untere Bahnhofstr.
 Gabriele-Münter-Str.
 Untere Bahnhofstr. (Bahnunterführung)
 Bahnhofplatz

| | |
|--------------|-----|
| 60 | 80 |
| 3769 (45) | 264 |
| 436 (13) | 37 |
| 219 (4) | 16 |
| 5401 (222) | 377 |
| 11306 (454) | abr |
| 5954 (233) | 430 |

| | |
|-------------|-----|
| 2046 (293) | 119 |
| 4330 (596) | 225 |
| 112 (68) | 8 |
| 773 (170) | 41 |
| 321 (21) | 7 |
| 1179 (63) | 50 |
| 2264 (303) | 106 |



| | |
|------------|-----|
| 559 (14) | 48 |
| 226 (3) | 8 |
| 524 (27) | 19 |
| 1309 (19) | 75 |
| 270 (35) | 140 |
| 1398 (16) | 65 |

| | |
|--------------|-----|
| 5552 (110) | 100 |
| 11508 (217) | 748 |
| 81 (0) | 5 |
| 793 (62) | 43 |
| 4403 (44) | 325 |
| 679 (1) | 21 |
| 5356 (107) | 304 |



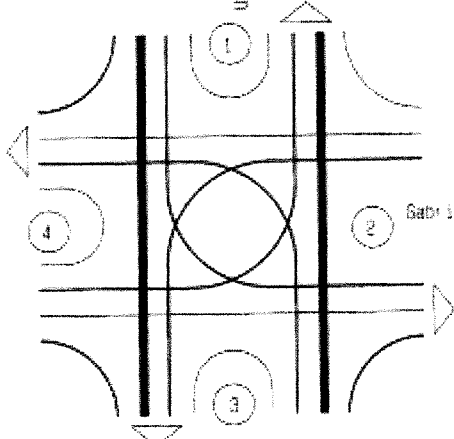
xx (yy) zz = KFZ BV GV

VZ Gemering (Bereich Stadthalle)
 Zählstelle : K4_24
 Zähltag : Donnerstag, 26.10.17
 Zählzeit : 6.00 - 10.00 Uhr
 Spitzenstunde : 7.45 - 8.45 Uhr
 Untere Bahnhofstr.
 Gabriels-Münster-Str.
 Untere Bahnhofstr. (Bahnunterführung)
 Bahnhofplatz



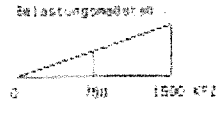
| | | | | | | |
|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 7 | 25 | 6 | 0 | 38 | 54 | 18 |
| 46 | 121 | 41 | 11 | 00 | 358 | 171 |
| 251 | 41 | 11 | 00 | 358 | 171 | 281 |
| 54 | 11 | 00 | 358 | 171 | 281 | 312 |
| 7 | 11 | 00 | 358 | 171 | 281 | 12 |

| | | |
|--------------|-------|----|
| 107 | (26) | 12 |
| Bahnhofplatz | | |
| 246 | (49) | 18 |
| 7 | (7) | 1 |
| 37 | (10) | 3 |
| 23 | (2) | 1 |
| 12 | (4) | 1 |
| 139 | (23) | 6 |



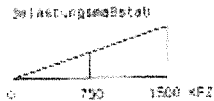
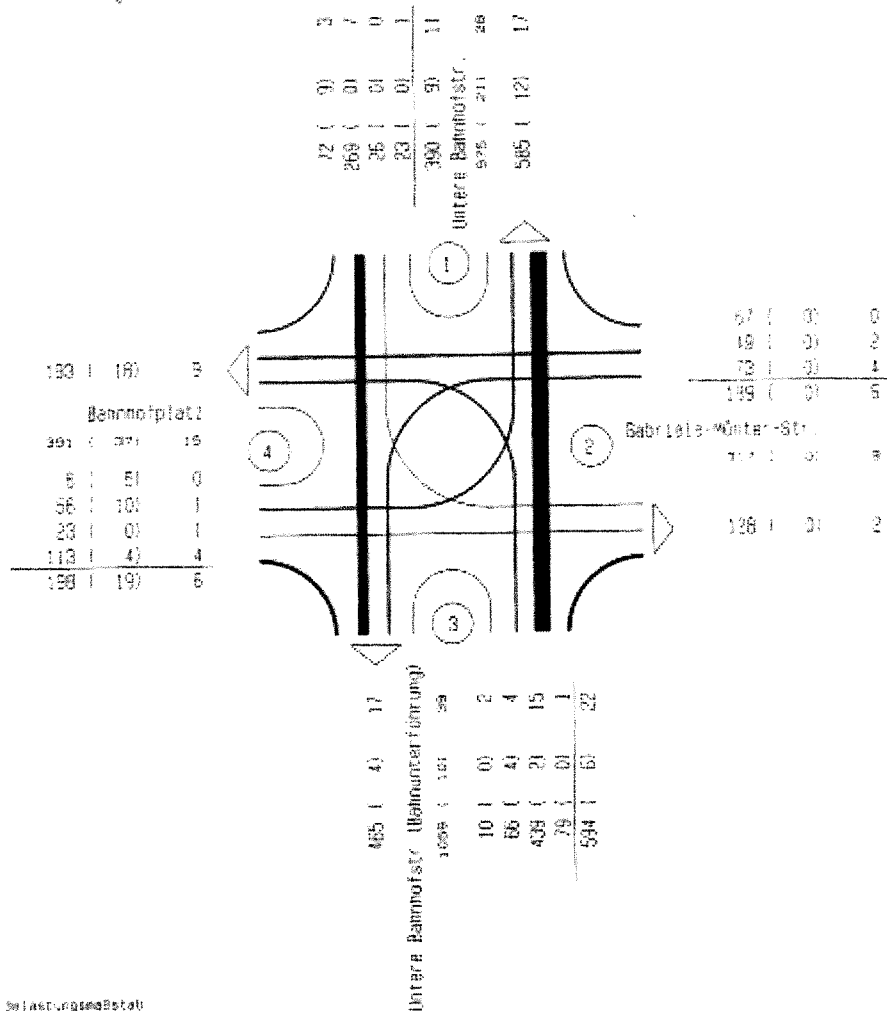
| | | |
|-----------------------|------|----|
| 18 | (0) | 1 |
| 8 | (1) | 1 |
| 31 | (0) | 1 |
| 25 | (1) | 3 |
| Gabriels-Münster-Str. | | |
| 137 | (4) | 16 |
| 132 | (3) | 7 |

| | | |
|---------------------------------------|-------|----|
| 357 | (6) | 27 |
| Untere Bahnhofstr. (Bahnunterführung) | | |
| 213 | (16) | 44 |
| 3 | (0) | 0 |
| 46 | (6) | 3 |
| 252 | (2) | 14 |
| 55 | (0) | 0 |
| 356 | (8) | 17 |



xx (yy) zz = Kfz EV BV

vZ Germering (Bereich Stadthalle)
 Zählstelle : K4_24
 Zähltag : Donnerstag, 26.10.17
 Zählzeit : 15.00 - 19.00 Uhr
 Spitzenstunde : 17.00 - 18.00 Uhr
 Untere Bahnhofstr.
 Gabriele-Münter-Str.
 Untere Bahnhofstr (Bahnunterführung)
 Bahnhofplatz



xx (yy) zt = Kfz St Gy

Anlage A.02: Ergebnisse der Neuverkehrsberechnung

Quelle: Programm Ver_Bau 2018

| Ergebnis Programm Ver_Bau | Wohnen | | | | | |
|------------------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| | 388/2 | | 388/3 | | 389 | |
| Größe der Nutzung | 1.121 | | 1.685 | | 3.275 | |
| Einheit | qm | | qm | | qm | |
| Bezugsgröße | Bruttogeschossfläche | | Bruttogeschossfläche | | Bruttogeschossfläche | |
| Einwohnerverkehr | | | | | | |
| | min. Kfz-Zahl | max. Kfz-Zahl | min. Kfz-Zahl | max. Kfz-Zahl | min. Kfz-Zahl | max. Kfz-Zahl |
| Kennwert für Einwohner | 48,0 | 53,0 | 48,0 | 53,0 | 48,0 | 53,0 |
| | qm | | qm | | qm | |
| | BGF/Einwohner | | BGF/Einwohner | | BGF/Einwohner | |
| Anzahl Einwohner | 21 | 23 | 32 | 35 | 62 | 68 |
| Wegehäufigkeit | 3,0 | 3,5 | 3,0 | 3,5 | 3,0 | 3,5 |
| Wege der Einwohner | 63 | 82 | 95 | 123 | 185 | 239 |
| Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%] | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Wege der Einwohner im Gebiet | 54 | 69 | 81 | 104 | 158 | 203 |
| MIV-Anteil [%] | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 | 60 |
| Pkw-Besetzungsgrad | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Pkw-Fahrten/Werktag | 18 | 28 | 27 | 42 | 53 | 81 |
| Besucherverkehr durch Wohnnutzung | | | | | | |
| Kennwert für Besucher | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Anteil des Besucherverkehrs [%] | | Anteil des Besucherverkehrs [%] | | Anteil des Besucherverkehrs [%] | |
| Wege der Besucher | 6 | 8 | 10 | 12 | 19 | 24 |
| MIV-Anteil [%] | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 | 60 |
| Pkw-Besetzungsgrad | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| Pkw-Fahrten/Werktag | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 8 |
| Güterverkehr | | | | | | |
| Kennwert für Güterverkehr | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Lkw-Fahrten je Beschäftigtem | | Lkw-Fahrten je Beschäftigtem | | Lkw-Fahrten je Beschäftigtem | |
| Lkw-Fahrten durch Gewerbenutzung | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lkw-Fahrten je Einwohner | 0,020 | 0,020 | 0,020 | 0,020 | 0,020 | 0,020 |
| Lkw-Fahrten durch Wohnnutzung | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Lkw-Fahrten/Werktag | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Gesamtverkehr je Werktag | | | | | | |
| Kfz-Fahrten/Werktag mit Effekten | 20 | 31 | 31 | 47 | 59 | 90 |
| Mittelwert Kfz-Fahrten/Werktag | 26 | | 39 | | 75 | |

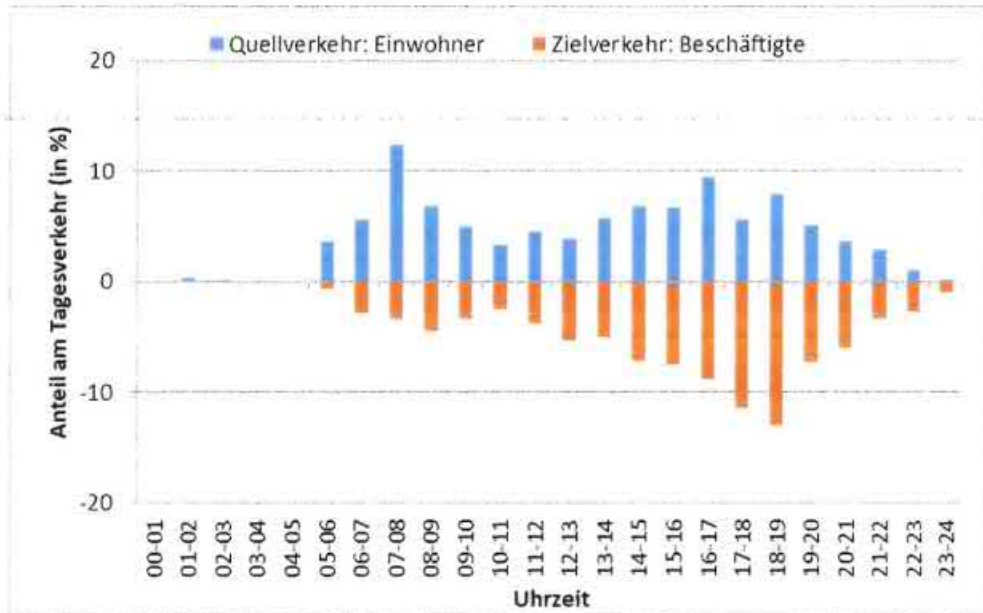
| Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i> Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße | Gewerbe-Büros | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------|---------------------------------------------|------|---------------------------------------------|------|---------------------------------------------|------|---------------------------------------------|------|---------------------------------------------|------|---------------------------------------------|------|
| | 967 & 967/7 | | | | 388/2 | | | | 388/3 | | | | 389 | |
| | 1.439 qm | | Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem | | 1.180 qm | | Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem | | 1.820 qm | | Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem | | 2.361 qm | |
| Beschäftigtenverkehr | 40 | 20 | 40 | 20 | 40 | 20 | 40 | 20 | 40 | 20 | 40 | 20 | 40 | 20 |
| Kennwert für Beschäftigte | qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem | | qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem | | qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem | | qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem | | qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem | | qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem | | qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem | |
| Anzahl Beschäftigte | 36 | 72 | 30 | 59 | 46 | 91 | 46 | 91 | 46 | 91 | 59 | 118 | | |
| Anwesenheit [%] | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 |
| Wegehäufigkeit | 2,5 | 3,5 | 2,5 | 3,5 | 2,5 | 3,5 | 2,5 | 3,5 | 2,5 | 3,5 | 2,5 | 3,5 | 2,5 | 3,5 |
| Wege der Beschäftigten | 76 | 214 | 63 | 176 | 97 | 271 | 97 | 271 | 125 | 351 | 125 | 351 | | |
| MIV-Anteil [%] | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 | 60 |
| Pkw-Besetzungsgrad | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| Pkw-Fahrten/Werktag | 35 | 117 | 28 | 96 | 44 | 148 | 44 | 148 | 57 | 192 | 57 | 192 | | |
| Kundenverkehr durch gewerbliche Nutzung | 0,50 | 1,50 | 0,50 | 1,50 | 0,50 | 1,50 | 0,50 | 1,50 | 0,50 | 1,50 | 0,50 | 1,50 | 0,50 | 1,50 |
| Kennwert für Kunden/Besucher | Wege je Beschäftigtem | | Wege je Beschäftigtem | | Wege je Beschäftigtem | | Wege je Beschäftigtem | | Wege je Beschäftigtem | | Wege je Beschäftigtem | | Wege je Beschäftigtem | |
| Anzahl Kunden/Besucher | | | | | | | | | | | | | | |
| Wegehäufigkeit | | | | | | | | | | | | | | |
| Wege der Kunden/Besucher | 18 | 108 | 15 | 89 | 23 | 137 | 23 | 137 | 30 | 177 | 30 | 177 | | |
| MIV-Anteil [%] | 60 | 70 | 60 | 70 | 60 | 70 | 60 | 70 | 60 | 70 | 60 | 70 | 60 | 70 |
| Pkw-Besetzungsgrad | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| Pkw-Fahrten/Werktag ohne Effekten | 10 | 69 | 8 | 56 | 12 | 87 | 12 | 87 | 16 | 113 | 16 | 113 | | |
| Verbundeffekt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mitnahmeeffekt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pkw-Fahrten/Werktag mit Effekten | 10 | 69 | 8 | 56 | 12 | 87 | 12 | 87 | 16 | 113 | 16 | 113 | | |
| Güterverkehr | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| Kennwert für Güterverkehr | Lkw-Fahrten je Beschäftigtem | | Lkw-Fahrten je Beschäftigtem | | Lkw-Fahrten je Beschäftigtem | | Lkw-Fahrten je Beschäftigtem | | Lkw-Fahrten je Beschäftigtem | | Lkw-Fahrten je Beschäftigtem | | Lkw-Fahrten je Beschäftigtem | |
| Lkw-Fahrten/Werktag | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Gesamtverkehr je Werktag | 46 | 188 | 37 | 154 | 57 | 238 | 57 | 238 | 75 | 309 | 75 | 309 | | |
| Kfz-Fahrten/Werktag mit Effekten | | | | | | | | | | | | | | |
| Mittelwert Kfz-Fahrten/Werktag | 117 | | 96 | | 148 | | 192 | | 389 | | 2.361 | | | |

| Ergebnis Programm Ver_Bau | Gewerbe-Dienstleistung | | | | | | |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|-------|------------------------------------------|-------|------------------------------------------|-------|------------------------------------------|
| | 967 & 967/7 | | 388/2 | | 388/3 | | 389 |
| Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße | 1.439 qm | | 662 qm | | 890 qm | | 1.063 qm |
| Beschäftigtenverkehr | Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem | | Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem | | Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem | | Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem |
| Kennwert für Beschäftigte | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| Anzahl Beschäftigte | 29 | 58 | 13 | 26 | 18 | 36 | 21 |
| Anwesenheit [%] | 85 | 85 | 85 | 85 | 86 | 85 | 85 |
| Wegehäufigkeit | 2,5 | 3,5 | 2,5 | 3,5 | 2,5 | 3,5 | 2,5 |
| Wege der Beschäftigten | 61 | 171 | 28 | 79 | 38 | 106 | 45 |
| MIV-Anteil [%] | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 |
| Pkw-Besetzungsgrad | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| Pkw-Fahrten/Werktag | 28 | 93 | 13 | 43 | 17 | 58 | 21 |
| Kundenverkehr durch gewerbliche Nutzung | | | | | | | |
| Kennwert für Kunden/Besucher | 10,00 | 25,00 | 10,00 | 25,00 | 10,00 | 25,00 | 10,00 |
| Anzahl Kunden/Besucher | Wege je Beschäftigtem | | Wege je Beschäftigtem | | Wege je Beschäftigtem | | Wege je Beschäftigtem |
| Wegehäufigkeit | 288 | 1.439 | 132 | 662 | 178 | 890 | 213 |
| MIV-Anteil [%] | 60 | 70 | 60 | 70 | 60 | 70 | 60 |
| Pkw-Besetzungsgrad | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| Pkw-Fahrten/Werktag ohne Effekten | 133 | 775 | 61 | 356 | 82 | 479 | 98 |
| Verbundeffekt | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Mitnahmeeffekt | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Pkw-Fahrten/Werktag mit Effekten | 120 | 698 | 55 | 320 | 74 | 431 | 88 |
| Güterverkehr | | | | | | | |
| Kennwert für Güterverkehr | 0,10 | 0,20 | 0,10 | 0,20 | 0,10 | 0,20 | 0,10 |
| Lkw-Fahrten/Werktag | Lkw-Fahrten je Beschäftigtem | | Lkw-Fahrten je Beschäftigtem | | Lkw-Fahrten je Beschäftigtem | | Lkw-Fahrten je Beschäftigtem |
| Gesamtverkehr je Werktag | 3 | 12 | 1 | 5 | 2 | 7 | 2 |
| Kfz-Fahrten/Werktag mit Effekten | 151 | 803 | 69 | 368 | 93 | 496 | 111 |
| Mittelwert Kfz-Fahrten/Werktag | 477 | | 219 | | 294 | | 352 |

Anlage A.03: Verwendete Tagesganglinien

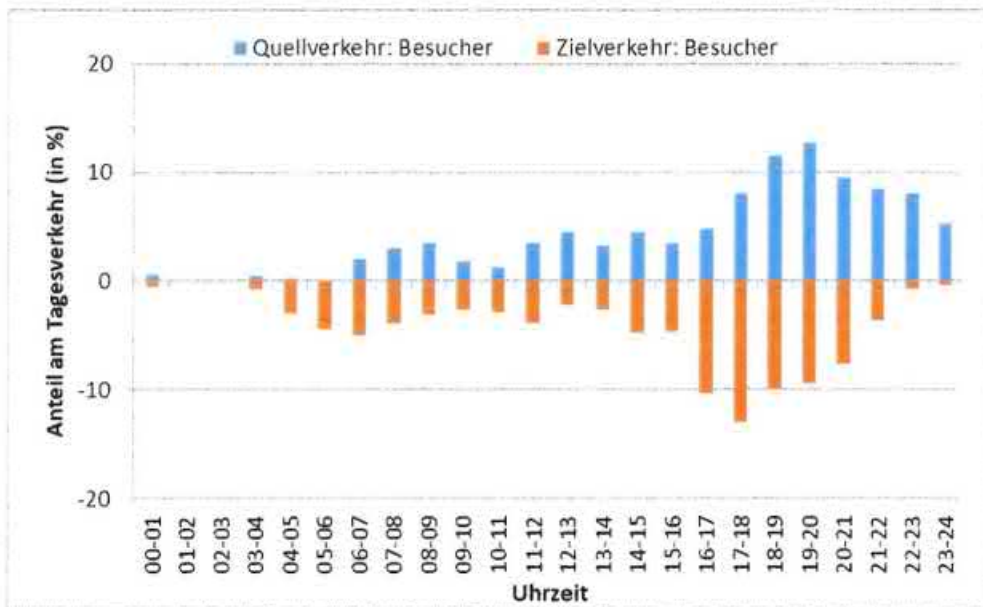
Ganglinie Wohnen – Einwohner

Quelle: Heidemann, Bad Salzuflen 2016



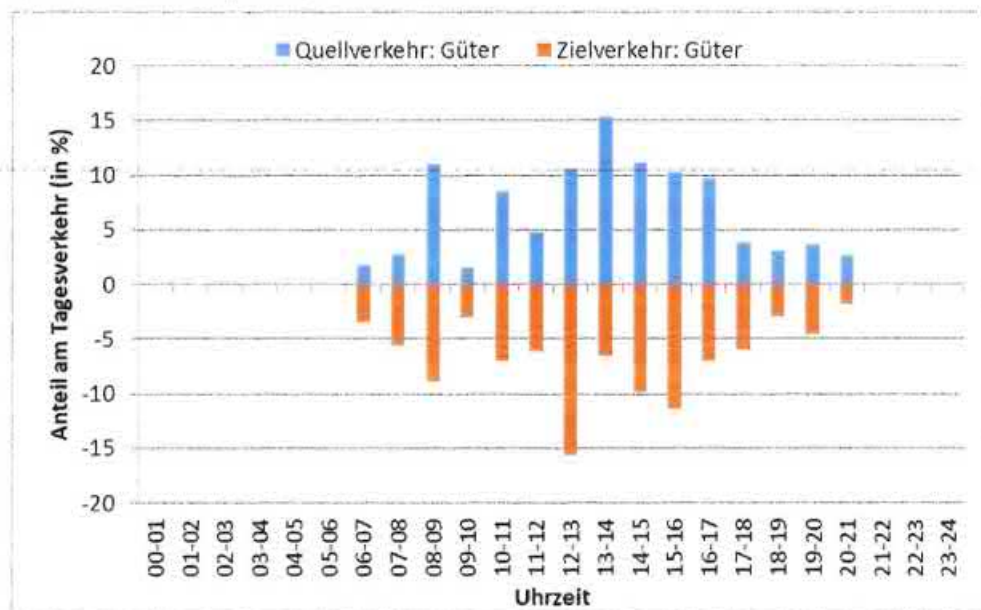
Ganglinie Wohnen – Besucher

Quelle: EAR, Köln 1991/95



Ganglinie Wohnen – Güter

Quelle: Heidemann, Bad Salzuflen 2016



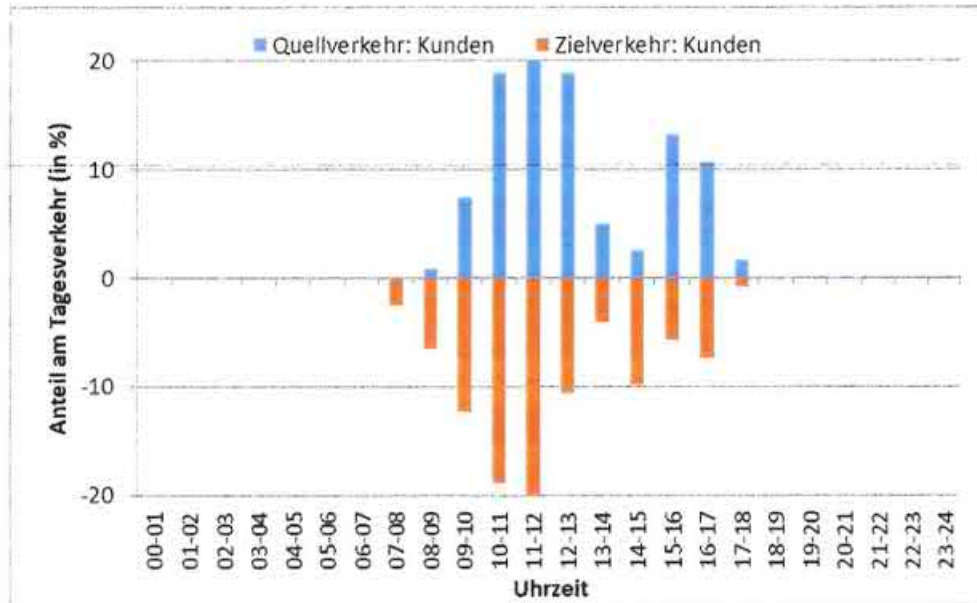
Ganglinie Gewerbe Büro – Beschäftigte

Quellen: EAR, Köln 1991/95; Amann/Schmid 1996 und Geiger 1998; FH Köln 2001; Wagner, TUHH 2009.



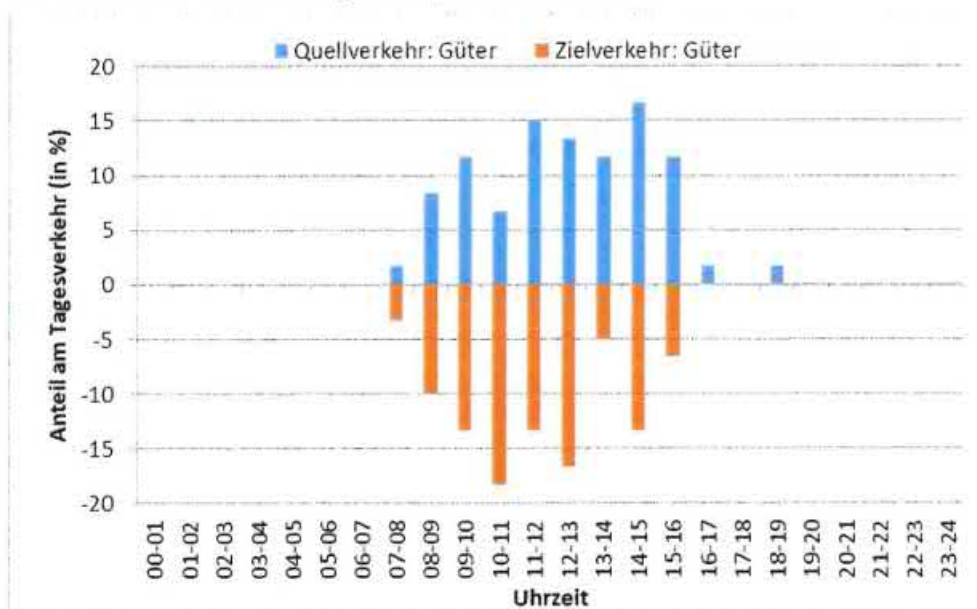
Ganglinie Gewerbe Büro – Kunden

Quellen: Prof. Kurzak/Ingevost, München 1998; Amann/Schmid 1996; Geiger, 1998



Ganglinie Gewerbe Büro – Güter

Quelle: FGSV: EAR, Köln 1991/95, FH Köln 2001; R+T/BGS 1999, FH Karlsruhe: Amann/Schmid 1996 und Geiger 1998; IVV Aachen 2009



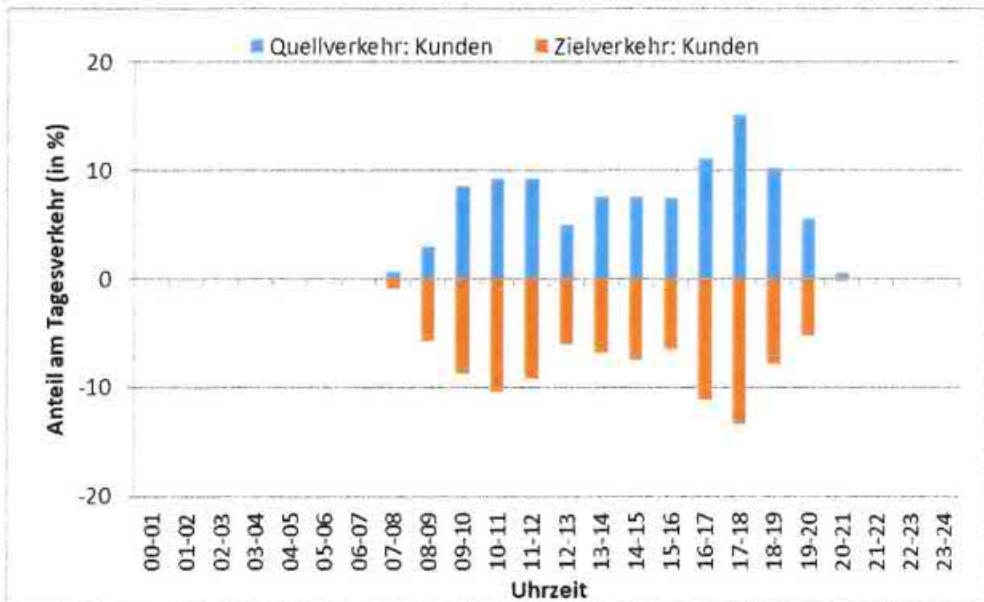
Ganglinie Gewerbe Dienstleistung – Beschäftigte

Quelle: Verkehrsdatenbasis Rhein-Main 2012



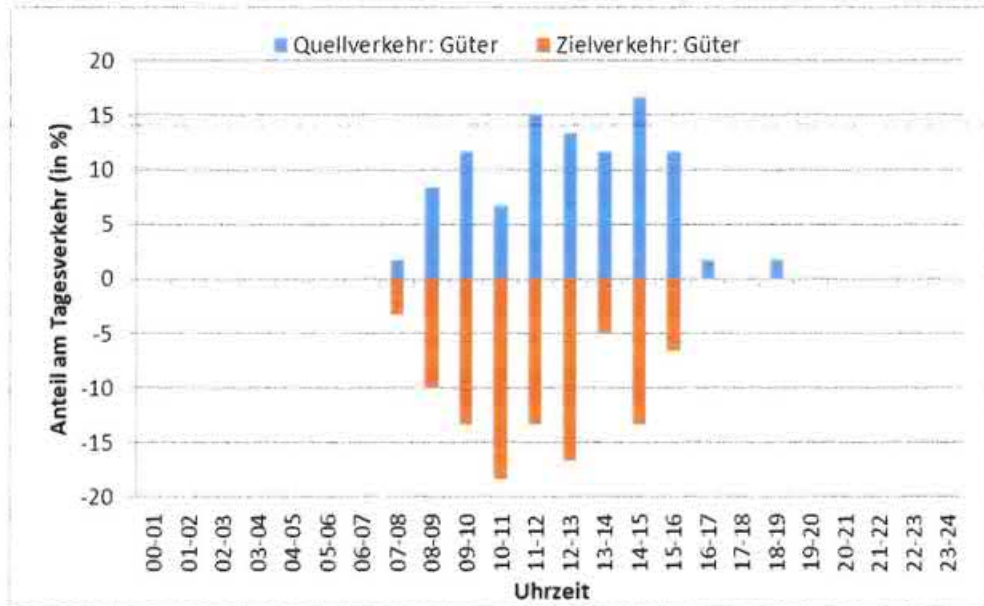
Ganglinie Gewerbe Dienstleistung – Kunden

Quelle: FGSV: Hinweise zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens, Köln 2006 (ALDI-Markt); FGSV: EAR 1991/95, Köln; FH Köln 2001



Ganglinie Gewerbe Dienstleistung – Güter

Quelle: FGSV: EAR, Köln 1991/95, FH Köln 2001; R+T/BGS 1999, FH Karlsruhe: Amann/Schmid 1996 und Geiger 1998; IVV Aachen 2009



Anlage A.04: Kennwerte der Leistungsfähigkeitsberechnungen

| Abkürzung | Bezeichnung | Einheit |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Zuf | Zufahrt | [-] |
| FstraßeNr. | Fahrstreifen-Nummer | [-] |
| Symbol | Fahrstreifen-Symbol | [-] |
| SGR | Signalgruppe | [-] |
| t_f | Freigabezeit | [s] |
| t_A | Abflusszeit | [s] |
| t_s | Sperrzeit | [s] |
| f_A | Abflusszeitanteil | [-] |
| q | Belastung | [Kfz/h] |
| m | Mittlere Anzahl eintreffender Fahrzeuge pro Umlauf | [Kfz/U] |
| t_b | Mittlerer Zeitbedarfswert | [s/Kfz] |
| q_s | Sättigungsverkehrsstärke | [Kfz/h] |
| $N_{MS,95} > N_K$ | Kurzer Aufstellstreifen vorhanden | [-] |
| n_c | Abflusskapazität pro Umlauf | [Kfz/U] |
| C | Kapazität des Fahrstreifens | [Kfz/h] |
| x | Auslastungsgrad | [-] |
| t_w | Mittlere Wartezeit | [s] |
| N_{GE} | Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende | [Kfz] |
| N_{MS} | Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau | [Kfz] |
| $N_{MS,95}$ | Rückstau bei Maximalstau, der mit einer statistischen Sicherheit von 95 % nicht überschritten wird | [Kfz] |
| L_x | Erforderliche Stauraumlänge | [m] |
| QSV | Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs | [-] |

| Abkürzung | Bezeichnung | Einheit |
|------------------|------------------------------------|------------------|
| $q_{PE,Z}$ | Verkehrsstärke Zufahrt | [Pkw-E/h] |
| $q_{PE,K}$ | Verkehrsstärke im Kreisfahrbahn | [Pkw-E/h] |
| C_{PE}, C_{Fz} | Kapazität | [Pkw-E], [Kfz/h] |
| R_z | Kapazitätsreserve | [Kfz/h] |
| N_{95} | Staulänge | [Fz], [m] |
| $t_{w,Z}$ | Mittlere Wartezeit | [s] |
| QSV | Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs | [-] |

Anlage A.05: Beschreibung der Qualitätsstufen aus dem HBS 2015**Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage**

1) Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke über der Kapazität C liegt ($q > C$).

| Qu.-stufe | Grenzwert der mittl. Wartezeit | Bedeutung |
|-----------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | ≤ 20 | Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz. |
| B | ≤ 35 | Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. |
| C | ≤ 50 | Die Wartezeiten sind nur für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf. |
| D | ≤ 70 | Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf. |
| E | > 70 | Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf. |
| F | -1) | Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf den betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken. |

Knotenpunkte **ohne** Lichtsignalanlage

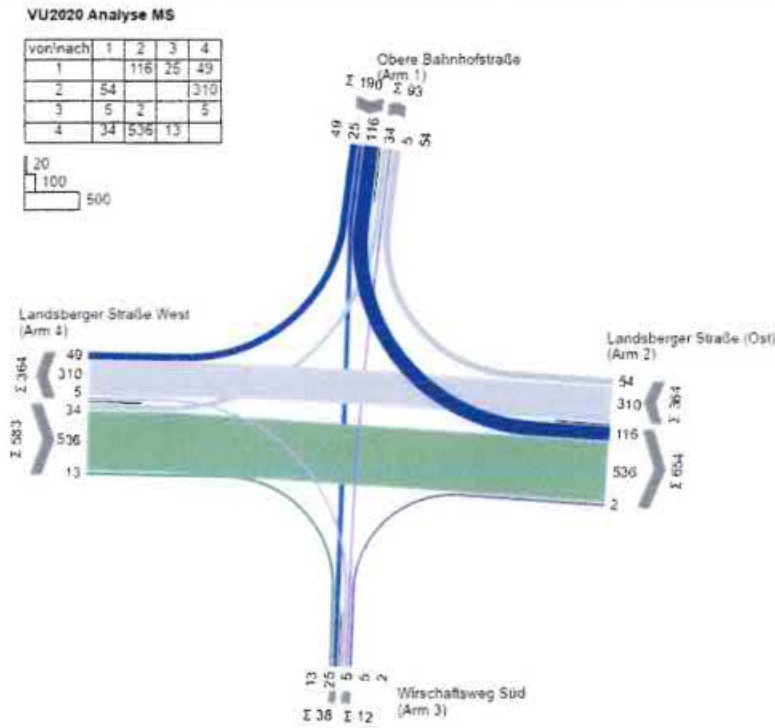
- 1) Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q_i über der Kapazität C_i liegt ($q_i > C_i$).
- 2) In diesem Bereich funktioniert die Regelung „rechts vor links“ nicht mehr.

| Qu.-stufe | Grenzwert der mittl. Wartezeit bei Regelung „rechts vor links“ | Grenzwert der mittl. Wartezeit bei Regelung durch Vorfahrtsbesch. | Bedeutung |
|-----------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | ≤ 10 | ≤ 10 | Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering. |
| B | ≤ 10 | ≤ 20 | Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering. |
| C | ≤ 15 | ≤ 30 | Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine zeitliche Beeinträchtigung darstellt. |
| D | ≤ 20 | ≤ 45 | Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil. |
| E | ≤ 25 | > 45 | Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht. |
| F | $> 25^2)$ | $> 1)$ | Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet. |

Anlage A.06: Strombelastungspläne und Leistungsfähigkeitsberechnungen der Knotenpunkte

K1 Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße

K1 Strombelastungsplan VU2020 Analyse MS SCHLOTHAUER & WAUER



K1 VU2020 Analyse MS SCHLOTHAUER & WAUER

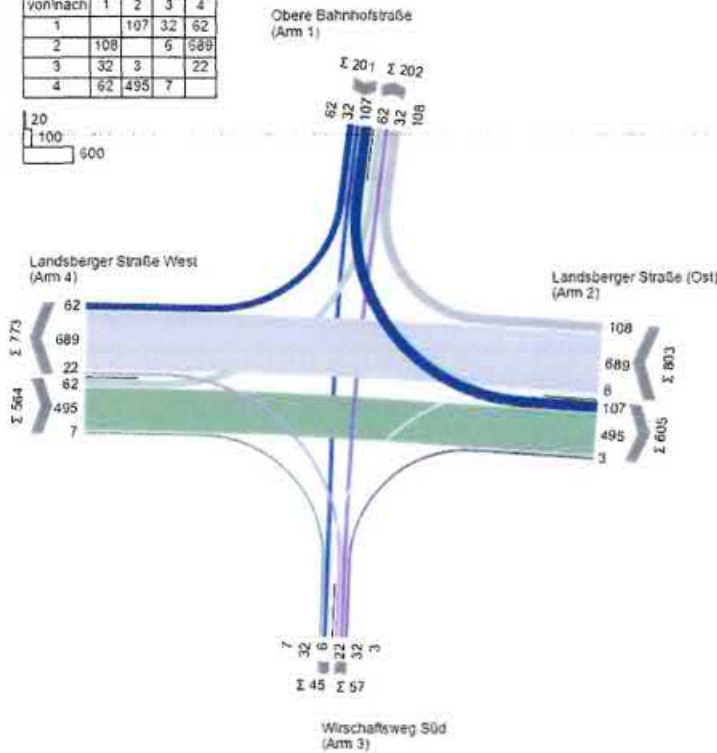
MIV - P3 (TU=80) - VU2020 Analyse MS

| Zuf. | Verkehr | System | SGP | h | h ₁ | h ₂ | h ₃ | h ₄ | h ₅ | h ₆ | h ₇ | h ₈ | h ₉ | h ₁₀ | h ₁₁ | h ₁₂ | h ₁₃ | h ₁₄ | h ₁₅ | h ₁₆ | h ₁₇ | h ₁₈ | h ₁₉ | h ₂₀ | h ₂₁ | h ₂₂ | h ₂₃ | h ₂₄ | h ₂₅ | h ₂₆ | h ₂₇ | h ₂₈ | h ₂₉ | h ₃₀ | h ₃₁ | h ₃₂ | h ₃₃ | h ₃₄ | h ₃₅ | h ₃₆ | h ₃₇ | h ₃₈ | h ₃₉ | h ₄₀ | h ₄₁ | h ₄₂ | h ₄₃ | h ₄₄ | h ₄₅ | h ₄₆ | h ₄₇ | h ₄₈ | h ₄₉ | h ₅₀ | h ₅₁ | h ₅₂ | h ₅₃ | h ₅₄ | h ₅₅ | h ₅₆ | h ₅₇ | h ₅₈ | h ₅₉ | h ₆₀ | h ₆₁ | h ₆₂ | h ₆₃ | h ₆₄ | h ₆₅ | h ₆₆ | h ₆₇ | h ₆₈ | h ₆₉ | h ₇₀ | h ₇₁ | h ₇₂ | h ₇₃ | h ₇₄ | h ₇₅ | h ₇₆ | h ₇₇ | h ₇₈ | h ₇₉ | h ₈₀ | h ₈₁ | h ₈₂ | h ₈₃ | h ₈₄ | h ₈₅ | h ₈₆ | h ₈₇ | h ₈₈ | h ₈₉ | h ₉₀ | h ₉₁ | h ₉₂ | h ₉₃ | h ₉₄ | h ₉₅ | h ₉₆ | h ₉₇ | h ₉₈ | h ₉₉ | h ₁₀₀ | h ₁₀₁ | h ₁₀₂ | h ₁₀₃ | h ₁₀₄ | h ₁₀₅ | h ₁₀₆ | h ₁₀₇ | h ₁₀₈ | h ₁₀₉ | h ₁₁₀ | h ₁₁₁ | h ₁₁₂ | h ₁₁₃ | h ₁₁₄ | h ₁₁₅ | h ₁₁₆ | h ₁₁₇ | h ₁₁₈ | h ₁₁₉ | h ₁₂₀ | h ₁₂₁ | h ₁₂₂ | h ₁₂₃ | h ₁₂₄ | h ₁₂₅ | h ₁₂₆ | h ₁₂₇ | h ₁₂₈ | h ₁₂₉ | h ₁₃₀ | h ₁₃₁ | h ₁₃₂ | h ₁₃₃ | h ₁₃₄ | h ₁₃₅ | h ₁₃₆ | h ₁₃₇ | h ₁₃₈ | h ₁₃₉ | h ₁₄₀ | h ₁₄₁ | h ₁₄₂ | h ₁₄₃ | h ₁₄₄ | h ₁₄₅ | h ₁₄₆ | h ₁₄₇ | h ₁₄₈ | h ₁₄₉ | h ₁₅₀ | h ₁₅₁ | h ₁₅₂ | h ₁₅₃ | h ₁₅₄ | h ₁₅₅ | h ₁₅₆ | h ₁₅₇ | h ₁₅₈ | h ₁₅₉ | h ₁₆₀ | h ₁₆₁ | h ₁₆₂ | h ₁₆₃ | h ₁₆₄ | h ₁₆₅ | h ₁₆₆ | h ₁₆₇ | h ₁₆₈ | h ₁₆₉ | h ₁₇₀ | h ₁₇₁ | h ₁₇₂ | h ₁₇₃ | h ₁₇₄ | h ₁₇₅ | h ₁₇₆ | h ₁₇₇ | h ₁₇₈ | h ₁₇₉ | h ₁₈₀ | h ₁₈₁ | h ₁₈₂ | h ₁₈₃ | h ₁₈₄ | h ₁₈₅ | h ₁₈₆ | h ₁₈₇ | h ₁₈₈ | h ₁₈₉ | h ₁₉₀ | h ₁₉₁ | h ₁₉₂ | h ₁₉₃ | h ₁₉₄ | h ₁₉₅ | h ₁₉₆ | h ₁₉₇ | h ₁₉₈ | h ₁₉₉ | h ₂₀₀ | h ₂₀₁ | h ₂₀₂ | h ₂₀₃ | h ₂₀₄ | h ₂₀₅ | h ₂₀₆ | h ₂₀₇ | h ₂₀₈ | h ₂₀₉ | h ₂₁₀ | h ₂₁₁ | h ₂₁₂ | h ₂₁₃ | h ₂₁₄ | h ₂₁₅ | h ₂₁₆ | h ₂₁₇ | h ₂₁₈ | h ₂₁₉ | h ₂₂₀ | h ₂₂₁ | h ₂₂₂ | h ₂₂₃ | h ₂₂₄ | h ₂₂₅ | h ₂₂₆ | h ₂₂₇ | h ₂₂₈ | h ₂₂₉ | h ₂₃₀ | h ₂₃₁ | h ₂₃₂ | h ₂₃₃ | h ₂₃₄ | h ₂₃₅ | h ₂₃₆ | h ₂₃₇ | h ₂₃₈ | h ₂₃₉ | h ₂₄₀ | h ₂₄₁ | h ₂₄₂ | h ₂₄₃ | h ₂₄₄ | h ₂₄₅ | h ₂₄₆ | h ₂₄₇ | h ₂₄₈ | h ₂₄₉ | h ₂₅₀ | h ₂₅₁ | h ₂₅₂ | h ₂₅₃ | h ₂₅₄ | h ₂₅₅ | h ₂₅₆ | h ₂₅₇ | h ₂₅₈ | h ₂₅₉ | h ₂₆₀ | h ₂₆₁ | h ₂₆₂ | h ₂₆₃ | h ₂₆₄ | h ₂₆₅ | h ₂₆₆ | h ₂₆₇ | h ₂₆₈ | h ₂₆₉ | h ₂₇₀ | h ₂₇₁ | h ₂₇₂ | h ₂₇₃ | h ₂₇₄ | h ₂₇₅ | h ₂₇₆ | h ₂₇₇ | h ₂₇₈ | h ₂₇₉ | h ₂₈₀ | h ₂₈₁ | h ₂₈₂ | h ₂₈₃ | h ₂₈₄ | h ₂₈₅ | h ₂₈₆ | h ₂₈₇ | h ₂₈₈ | h ₂₈₉ | h ₂₉₀ | h ₂₉₁ | h ₂₉₂ | h ₂₉₃ | h ₂₉₄ | h ₂₉₅ | h ₂₉₆ | h ₂₉₇ | h ₂₉₈ | h ₂₉₉ | h ₃₀₀ | h ₃₀₁ | h ₃₀₂ | h ₃₀₃ | h ₃₀₄ | h ₃₀₅ | h ₃₀₆ | h ₃₀₇ | h ₃₀₈ | h ₃₀₉ | h ₃₁₀ | h ₃₁₁ | h ₃₁₂ | h ₃₁₃ | h ₃₁₄ | h ₃₁₅ | h ₃₁₆ | h ₃₁₇ | h ₃₁₈ | h ₃₁₉ | h ₃₂₀ | h ₃₂₁ | h ₃₂₂ | h ₃₂₃ | h ₃₂₄ | h ₃₂₅ | h ₃₂₆ | h ₃₂₇ | h ₃₂₈ | h ₃₂₉ | h ₃₃₀ | h ₃₃₁ | h ₃₃₂ | h ₃₃₃ | h ₃₃₄ | h ₃₃₅ | h ₃₃₆ | h ₃₃₇ | h ₃₃₈ | h ₃₃₉ | h ₃₄₀ | h ₃₄₁ | h ₃₄₂ | h ₃₄₃ | h ₃₄₄ | h ₃₄₅ | h ₃₄₆ | h ₃₄₇ | h ₃₄₈ | h ₃₄₉ | h ₃₅₀ | h ₃₅₁ | h ₃₅₂ | h ₃₅₃ | h ₃₅₄ | h ₃₅₅ | h ₃₅₆ | h ₃₅₇ | h ₃₅₈ | h ₃₅₉ | h ₃₆₀ | h ₃₆₁ | h ₃₆₂ | h ₃₆₃ | h ₃₆₄ | h ₃₆₅ | h ₃₆₆ | h ₃₆₇ | h ₃₆₈ | h ₃₆₉ | h ₃₇₀ | h ₃₇₁ | h ₃₇₂ | h ₃₇₃ | h ₃₇₄ | h ₃₇₅ | h ₃₇₆ | h ₃₇₇ | h ₃₇₈ | h ₃₇₉ | h ₃₈₀ | h ₃₈₁ | h ₃₈₂ | h ₃₈₃ | h ₃₈₄ | h ₃₈₅ | h ₃₈₆ | h ₃₈₇ | h ₃₈₈ | h ₃₈₉ | h ₃₉₀ | h ₃₉₁ | h ₃₉₂ | h ₃₉₃ | h ₃₉₄ | h ₃₉₅ | h ₃₉₆ | h ₃₉₇ | h ₃₉₈ | h ₃₉₉ | h ₄₀₀ | h ₄₀₁ | h ₄₀₂ | h ₄₀₃ | h ₄₀₄ | h ₄₀₅ | h ₄₀₆ | h ₄₀₇ | h ₄₀₈ | h ₄₀₉ | h ₄₁₀ | h ₄₁₁ | h ₄₁₂ | h ₄₁₃ | h ₄₁₄ | h ₄₁₅ | h ₄₁₆ | h ₄₁₇ | h ₄₁₈ | h ₄₁₉ | h ₄₂₀ | h ₄₂₁ | h ₄₂₂ | h ₄₂₃ | h ₄₂₄ | h ₄₂₅ | h ₄₂₆ | h ₄₂₇ | h ₄₂₈ | h ₄₂₉ | h ₄₃₀ | h ₄₃₁ | h ₄₃₂ | h ₄₃₃ | h ₄₃₄ | h ₄₃₅ | h ₄₃₆ | h ₄₃₇ | h ₄₃₈ | h ₄₃₉ | h ₄₄₀ | h ₄₄₁ | h ₄₄₂ | h ₄₄₃ | h ₄₄₄ | h ₄₄₅ | h ₄₄₆ | h ₄₄₇ | h ₄₄₈ | h ₄₄₉ | h ₄₅₀ | h ₄₅₁ | h ₄₅₂ | h ₄₅₃ | h ₄₅₄ | h ₄₅₅ | h ₄₅₆ | h ₄₅₇ | h ₄₅₈ | h ₄₅₉ | h ₄₆₀ | h ₄₆₁ | h ₄₆₂ | h ₄₆₃ | h ₄₆₄ | h ₄₆₅ | h ₄₆₆ | h ₄₆₇ | h ₄₆₈ | h ₄₆₉ | h ₄₇₀ | h ₄₇₁ | h ₄₇₂ | h ₄₇₃ | h ₄₇₄ | h ₄₇₅ | h ₄₇₆ | h ₄₇₇ | h ₄₇₈ | h ₄₇₉ | h ₄₈₀ | h ₄₈₁ | h ₄₈₂ | h ₄₈₃ | h ₄₈₄ | h ₄₈₅ | h ₄₈₆ | h ₄₈₇ | h ₄₈₈ | h ₄₈₉ | h ₄₉₀ | h ₄₉₁ | h ₄₉₂ | h ₄₉₃ | h ₄₉₄ | h ₄₉₅ | h ₄₉₆ | h ₄₉₇ | h ₄₉₈ | h ₄₉₉ | h ₅₀₀ | h ₅₀₁ | h ₅₀₂ | h ₅₀₃ | h ₅₀₄ | h ₅₀₅ | h ₅₀₆ | h ₅₀₇ | h ₅₀₈ | h ₅₀₉ | h ₅₁₀ | h ₅₁₁ | h ₅₁₂ | h ₅₁₃ | h ₅₁₄ | h ₅₁₅ | h ₅₁₆ | h ₅₁₇ | h ₅₁₈ | h ₅₁₉ | h ₅₂₀ | h ₅₂₁ | h ₅₂₂ | h ₅₂₃ | h ₅₂₄ | h ₅₂₅ | h ₅₂₆ | h ₅₂₇ | h ₅₂₈ | h ₅₂₉ | h ₅₃₀ | h ₅₃₁ | h ₅₃₂ | h ₅₃₃ | h ₅₃₄ | h ₅₃₅ | h ₅₃₆ | h ₅₃₇ | h ₅₃₈ | h ₅₃₉ | h ₅₄₀ | h ₅₄₁ | h ₅₄₂ | h ₅₄₃ | h ₅₄₄ | h ₅₄₅ | h ₅₄₆ | h ₅₄₇ | h ₅₄₈ | h ₅₄₉ | h ₅₅₀ | h ₅₅₁ | h ₅₅₂ | h ₅₅₃ | h ₅₅₄ | h ₅₅₅ | h ₅₅₆ | h ₅₅₇ | h ₅₅₈ | h ₅₅₉ | h ₅₆₀ | h ₅₆₁ | h ₅₆₂ | h ₅₆₃ | h ₅₆₄ | h ₅₆₅ | h ₅₆₆ | h ₅₆₇ | h ₅₆₈ | h ₅₆₉ | h ₅₇₀ | h ₅₇₁ | h ₅₇₂ | h ₅₇₃ | h ₅₇₄ | h ₅₇₅ | h ₅₇₆ | h ₅₇₇ | h ₅₇₈ | h ₅₇₉ | h ₅₈₀ | h ₅₈₁ | h ₅₈₂ | h ₅₈₃ | h ₅₈₄ | h ₅₈₅ | h ₅₈₆ | h ₅₈₇ | h ₅₈₈ | h ₅₈₉ | h ₅₉₀ | h ₅₉₁ | h ₅₉₂ | h ₅₉₃ | h ₅₉₄ | h ₅₉₅ | h ₅₉₆ | h ₅₉₇ | h ₅₉₈ | h ₅₉₉ | h ₆₀₀ | h ₆₀₁ | h ₆₀₂ | h ₆₀₃ | h ₆₀₄ | h ₆₀₅ | h ₆₀₆ | h ₆₀₇ | h ₆₀₈ | h ₆₀₉ | h ₆₁₀ | h ₆₁₁ | h ₆₁₂ | h ₆₁₃ | h ₆₁₄ | h ₆₁₅ | h ₆₁₆ | h ₆₁₇ | h ₆₁₈ | h ₆₁₉ | h ₆₂₀ | h ₆₂₁ | h ₆₂₂ | h ₆₂₃ | h ₆₂₄ | h ₆₂₅ | h ₆₂₆ | h ₆₂₇ | h ₆₂₈ | h ₆₂₉ | h ₆₃₀ | h ₆₃₁ | h ₆₃₂ | h ₆₃₃ | h ₆₃₄ | h ₆₃₅ | h ₆₃₆ | h ₆₃₇ | h ₆₃₈ | h ₆₃₉ | h ₆₄₀ | h ₆₄₁ | h ₆₄₂ | h ₆₄₃ | h ₆₄₄ | h ₆₄₅ | h ₆₄₆ | h ₆₄₇ | h ₆₄₈ | h ₆₄₉ | h ₆₅₀ | h ₆₅₁ | h ₆₅₂ | h ₆₅₃ | h ₆₅₄ | h ₆₅₅ | h ₆₅₆ | h ₆₅₇ | h ₆₅₈ | h ₆₅₉ | h ₆₆₀ | h ₆₆₁ | h ₆₆₂ | h ₆₆₃ | h ₆₆₄ | h ₆₆₅ | h ₆₆₆ | h ₆₆₇ | h ₆₆₈ | h ₆₆₉ | h ₆₇₀ | h ₆₇₁ | h ₆₇₂ | h ₆₇₃ | h ₆₇₄ | h ₆₇₅ | h ₆₇₆ | h ₆₇₇ | h ₆₇₈ | h ₆₇₉ | h ₆₈₀ | h ₆₈₁ | h ₆₈₂ | h ₆₈₃ | h ₆₈₄ | h ₆₈₅ | h ₆₈₆ | h ₆₈₇ | h ₆₈₈ | h ₆₈₉ | h ₆₉₀ | h ₆₉₁ | h ₆₉₂ | h ₆₉₃ | h ₆₉₄ | h ₆₉₅ | h ₆₉₆ | h ₆₉₇ | h ₆₉₈ | h ₆₉₉ | h ₇₀₀ | h ₇₀₁ | h ₇₀₂ | h ₇₀₃ | h ₇₀₄ | h ₇₀₅ | h ₇₀₆ | h ₇₀₇ | h ₇₀₈ | h ₇₀₉ | h ₇₁₀ | h ₇₁₁ | h ₇₁₂ | h ₇₁₃ | h ₇₁₄ | h ₇₁₅ | h ₇₁₆ | h ₇₁₇ | h ₇₁₈ | h ₇₁₉ | h ₇₂₀ | h ₇₂₁ | h ₇₂₂ | h ₇₂₃ | h ₇₂₄ | h ₇₂₅ | h ₇₂₆ | h ₇₂₇ | h ₇₂₈ | h ₇₂₉ | h ₇₃₀ | h ₇₃₁ | h ₇₃₂ | h ₇₃₃ | h ₇₃₄ | h ₇₃₅ | h ₇₃₆ | h ₇₃₇ | h ₇₃₈ | h ₇₃₉ | h ₇₄₀ | h ₇₄₁ | h ₇₄₂ | h ₇₄₃ | h ₇₄₄ | h ₇₄₅ | h ₇₄₆ | h ₇₄₇ | h ₇₄₈ | h ₇₄₉ | h ₇₅₀ | h ₇₅₁ | h ₇₅₂ | h ₇₅₃ | h ₇₅₄ | h ₇₅₅ | h ₇₅₆ | h ₇₅₇ | h ₇₅₈ | h ₇₅₉ | h ₇₆₀ | h ₇₆₁ | h ₇₆₂ | h ₇₆₃ | h ₇₆₄ | h ₇₆₅ | h ₇₆₆ | h ₇₆₇ | h ₇₆₈ | h ₇₆₉ | h ₇₇₀ | h ₇₇₁ | h ₇₇₂ | h ₇₇₃ | h ₇₇₄ | h ₇₇₅ | h ₇₇₆ | h ₇₇₇ | h ₇₇₈ |
|------|---------|--------|-----|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|------|---------|--------|-----|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|

K1 Strombelastungsplan VU2020 Analyse AS

VU2020 Analyse AS

| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|-----|----|-----|
| 1 | | 107 | 32 | 62 |
| 2 | 108 | | 6 | 689 |
| 3 | 32 | 3 | | 22 |
| 4 | 62 | 495 | 7 | |



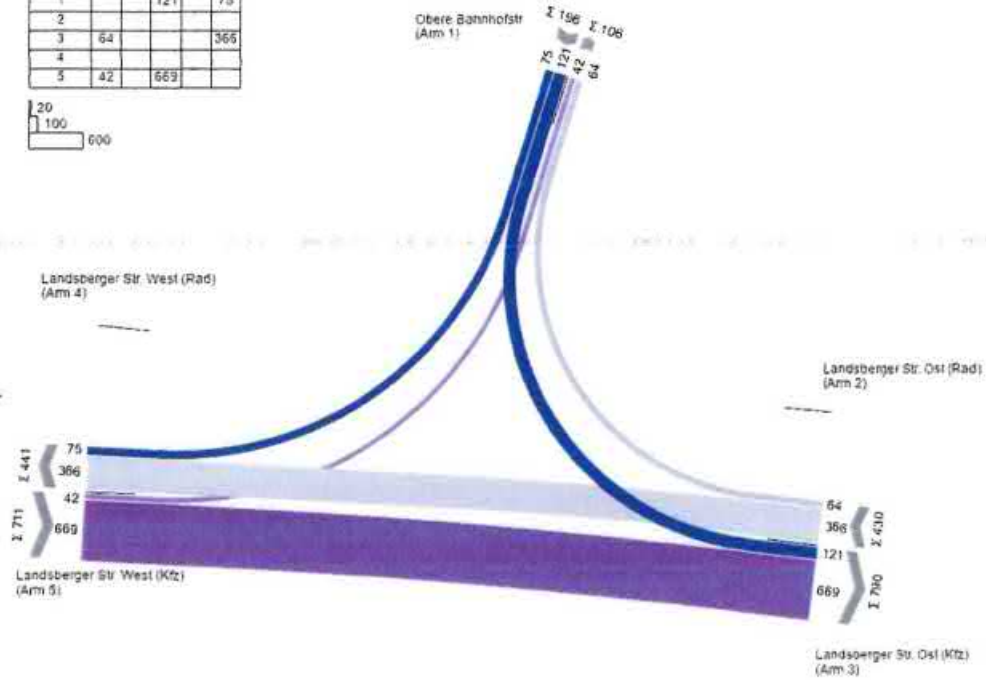
K1 VU2020 Analyse AS

MIV - P4 (TU=80) - VU2020 Analyse AS

| Zuf | Fstr.Nr. | Symbol | SGR | b ₁ | b ₂ | b ₃ | f ₁ | q | m | b ₁ | b ₂ | Flächenbe- lastung | n ₁ | C | x | t ₁ | N _{10%} | N _{5%} | N _{1%} | L | OSV | Bemerkung | |
|----------------------------------------------------|----------|--------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|---------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|---------|-------|----------------|------------------|-----------------|-----------------|---------|-----|-----------|--|
| | | | | [s] | [s] | [s] | [s] | [Kfz/h] | [Kfz/h] | [s/Kfz] | [Kfz/h] | [Kfz/h] | [Kfz/h] | [Kfz/h] | | [s] | [Kfz] | [Kfz] | [Kfz] | [m] | [%] | | |
| 1 | 1 | + | D | 20 | 21 | 80 | 0,263 | 301 | 4,467 | 1,800 | 2000 | - | 10 | 454 | 0,445 | 10,315 | 0,472 | 4,311 | 7,623 | 46,938 | B | | |
| 2 | 1 | + | A | 47 | 48 | 33 | 0,500 | 803 | 17,944 | 1,827 | 1971 | - | 20 | 1164 | 0,090 | 16,119 | 1,545 | 15,985 | 20,187 | 123,090 | A | | |
| 3 | 1 | + | B | 20 | 21 | 80 | 0,249 | 37 | 1,267 | 1,900 | 2000 | - | 10 | 446 | 0,128 | 25,521 | 0,082 | 1,095 | 2,965 | 17,190 | B | | |
| 4 | 1 | + | C | 42 | 43 | 38 | 0,538 | 364 | 12,533 | 1,818 | 1981 | - | 18 | 606 | 0,700 | 25,929 | 1,625 | 12,018 | 17,881 | 108,466 | B | | |
| Knotenpunktsummen: | | | | | | | | | 1625 | | | | | | | 1870 | | | | | | | |
| Gewichtete Mittelwerte: | | | | | | | | | | | | | | | 0,643 | 21,958 | | | | | | | |
| TU = 90 s T = 3600 s; Instationaritätsfaktor = 1,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- | | | |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Zuf | Zufahrt | [H] |
| Fstr.Nr. | Fahstreifen-Nummer | [H] |
| Symbol | Fahstreifen-Symbol | [H] |
| SGR | Signalgruppe | [H] |
| b ₁ | Freigabezeit | [s] |
| b ₂ | Abfusszeit | [s] |
| b ₃ | Sperrzeit | [s] |
| f ₁ | Abfusszeitanteil | [s] |
| q | Belastung | [Kfz/h] |
| m | Mittlere Anzahl einreffender Kfz pro Umlauf | [Kfz/h] |
| b ₀ | Mittlerer Zeitbedarfswert | [s/Kfz] |
| q ₀ | Sättigungsverkehrsstärke | [Kfz/h] |
| N _{10%/5%/1%} | Kurzer Aufstellstreifen vorhanden | [H] |
| n ₁ | Abfusskapazität pro Umlauf | [Kfz/h] |
| C | Kapazität des Fahstreifens | [Kfz/h] |
| x | Auslastungsgrad | [H] |
| t ₁ | Mittlere Wartezeit | [s] |
| N _{10%} | Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende | [Kfz] |
| N _{5%} | Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau | [Kfz] |
| N _{1%} | Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird | [Kfz] |
| L | Erforderliche Stauraumlänge | [m] |
| OSV | Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs | [H] |

| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|----|-----|-----|---|-----|
| 1 | | | 121 | | 75 |
| 2 | | | | | |
| 3 | 64 | | | | 366 |
| 4 | | | | | |
| 5 | 42 | 669 | | | |



HBS-Bewertung 2015



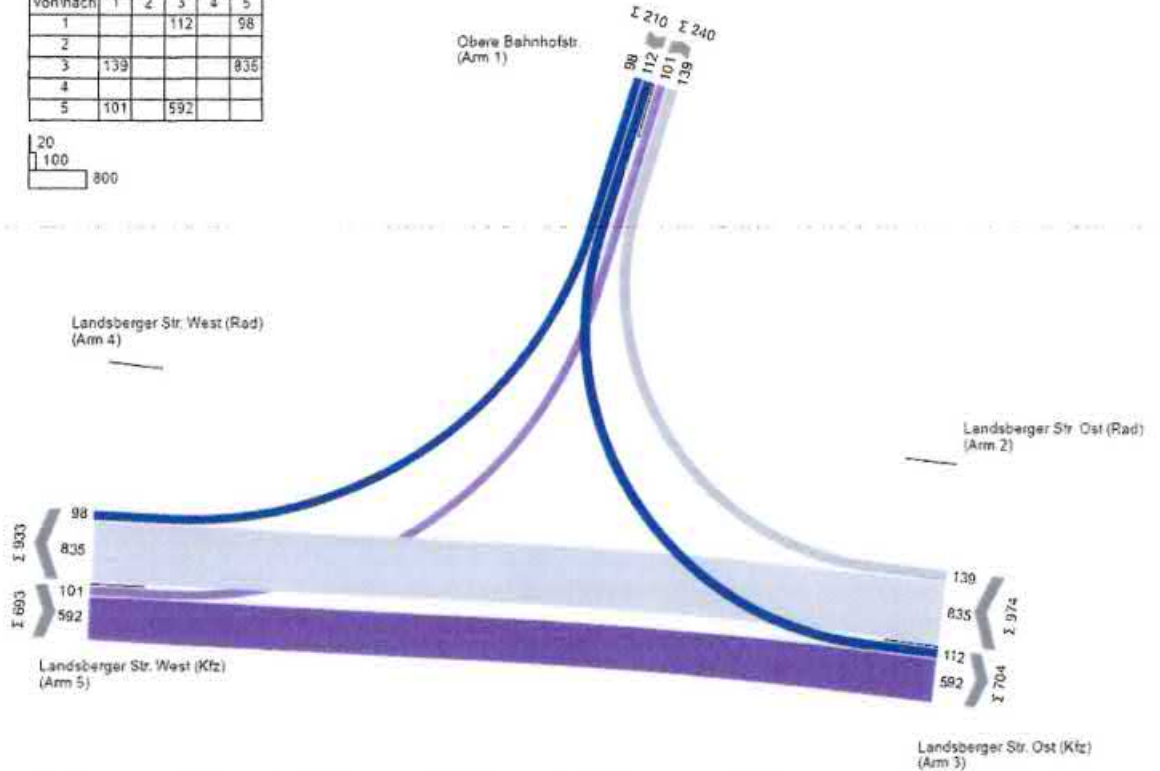
MIV - MS_5 (PNF) (TU=80) - VU2020 PNF MS

| Zuf. | Fahr.Nr. | Symbol | SGR | b [s] | D [s] | f ₁ [-] | q [Kfz/h] | m [Kfz/U] | f ₂ [-] | t ₁ [s/Kfz] | β [Kfz/h] | n ₁ [Kfz/U] | C [Kfz/h] | α | N _{kurz} [Kfz] | N _{lang} [Kfz] | N _{max} [Kfz] | L [m] | LC [m] | t _w [s] | OSV [-] | Bemerkung | | |
|-------------------------|----------|--------|-----|-------|-------|--------------------|----------------------|-----------|--------------------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|-------|-------------------------|-------------------------|------------------------|--------|---------|--------------------|---------|-----------|--|--|
| 1 | 1 | | D | 15 | 95 | 0.200 | 196 | 4.356 | 1,1 | 1.848 | 1949 | 7 | 302 | 0.549 | - | 1.191 | 5.293 | 9.179 | 57.056 | | 46,0 | C | | |
| | 2 | | A | 43 | 37 | 0.550 | 64 | 1.422 | 1,1 | 2.078 | 1766 | 22 | 971 | 0.066 | - | 0.089 | 0.708 | 2.124 | 19.171 | | 8,8 | A | | |
| 3 | 1 | | A | 43 | 37 | 0.550 | 366 | 8.193 | 1,1 | 2.009 | 1792 | 22 | 986 | 0.371 | - | 0.344 | 4.942 | 8.792 | 59.258 | | 11,4 | A | | |
| | 2 | | C | 43 | 37 | 0.550 | 42 | 0.935 | 1,1 | 2.040 | 1765 | 10 | 470 | 0.089 | - | 0.054 | 0.756 | 2.226 | 13.837 | | 22,5 | B | | |
| 5 | 1 | | C | 43 | 37 | 0.550 | 669 | 14.887 | 1,1 | 2.015 | 1786 | 22 | 982 | 0.601 | - | 1.469 | 12.159 | 18.056 | 110.956 | | 18,3 | A | | |
| | 2 | | C | 43 | 37 | 0.550 | 669 | 14.887 | 1,1 | 2.015 | 1786 | 22 | 982 | 0.601 | - | 1.469 | 12.159 | 18.056 | 110.956 | | 18,3 | A | | |
| Knotenpunktsummen: | | | | | | | 1337 | | | | | | 3711 | | | | | | | | | | | |
| Gewichtete Mittelwerte: | | | | | | | | | | | | | | 0,540 | | | | | | | | 19,7 | | |
| | | | | | | | TU = 80 ; T = 3600 s | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- Zuf. Zufahrt [-]
- Fahr.Nr. Fahrstreifen-Nummer [-]
- Symbol Fahrstreifen-Symbol [-]
- SGR Signalgruppe [-]
- b Freigabezeit [s]
- D Sperrzeit [s]
- f₁ Abfusszeitanteil [-]
- q Belastung [Kfz/h]
- m Mittlere Anzahl eintrifflender Kfz pro Umlauf [Kfz/U]
- f₂ Installationsfaktor [-]
- t₁ Mittlerer Zeitbedarfswert [s/Kfz]
- β Sättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]
- n₁ Abfusskapazität pro Umlauf [Kfz/U]
- C Kapazität des Fahrstreifens [Kfz/h]
- α Auslastungsgrad [-]
- N_{kurz} Kurzer Aufstellstreifen vorhanden [Kfz]
- N_{lang} Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende [Kfz]
- N_{max} Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau [Kfz]
- N_{max,95} Rückstau bei Maximalstau, der mit einer 95% Sicherheit von 95% nicht überschritten wird [Kfz]
- L Erforderliche Stauraumlänge [m]
- LC Länge des kurzen Aufstellstreifens [m]
- t_w Mittlere Wartezeit [s]
- OSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs [-]

VU2020 PNF AS

| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|-----|-----|-----|----|-----|
| 1 | | | 112 | 98 | |
| 2 | | | | | |
| 3 | 139 | | | | 835 |
| 4 | | | | | |
| 5 | 101 | 592 | | | |



| | |
|--------------------|---------------------|
| HBS-Bewertung 2015 | SCHLOTHAUER & WAUER |
|--------------------|---------------------|

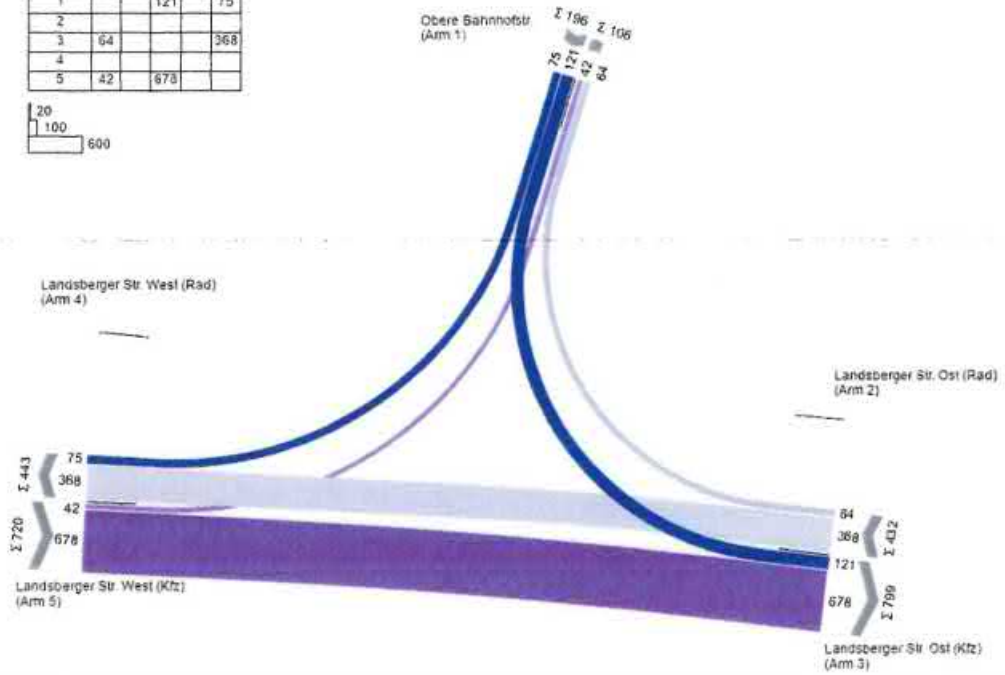
MIV - AS_5 (PNF) (TU=80) - VU2020 PNF AS

| Zuf | Fstr.Nr. | Symbol | SGR | β [s] | β_0 [s] | β_1 [-] | q [Kfz/h] | m [Kfz/U] | f_{rel} [-] | q_{rel} [Kfz/h] | n_c [Kfz/U] | C [Kfz/h] | α | Multipl. [s] | N_{rel} [Kfz] | $N_{rel,0}$ [Kfz] | $N_{rel,0.95}$ [Kfz] | L [m] | LK [m] | t_0 [s] | OSV | Bemerkung | |
|-------------------------|----------|--------|-----|-------------|---------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------------|---------------|-------------|----------|--------------|-----------------|-------------------|----------------------|---------|----------|-----------|------|-----------|--|
| 1 | 1 | | D | 15 | 65 | 0,200 | 210 | 4,667 | 1,1 | 1,800 | 2000 | 7 | 310 | 0,677 | - | 1,376 | 5,762 | 8,849 | 59,094 | 47,3 | C | | |
| 3 | 2 | | A | 45 | 37 | 0,550 | 139 | 3,089 | 1,1 | 1,979 | 1819 | 22 | 1000 | 0,139 | - | 3,000 | 1,595 | 3,731 | 22,498 | 3,1 | A | | |
| | 1 | | A | 45 | 37 | 0,550 | 835 | 18,358 | 1,1 | 1,997 | 1809 | 22 | 992 | 0,842 | - | 5,066 | 20,618 | 28,297 | 172,159 | 33,5 | B | | |
| 5 | 1 | | C | 45 | 37 | 0,550 | 101 | 2,244 | 1,1 | 1,969 | 1828 | 7 | 209 | 0,277 | x | 1,252 | 2,277 | 3,888 | 29,742 | 25,2 | C | | |
| | 2 | | C | 45 | 37 | 0,550 | 592 | 13,156 | 1,1 | 1,987 | 1812 | 22 | 107 | 0,224 | - | 2,324 | 11,727 | 17,002 | 109,422 | 12,1 | A | | |
| | 1+2 | | C | | | | 695 | 15,400 | 1,1 | 1,985 | 1814 | 21 | 961 | 0,721 | - | 1,857 | 13,571 | 19,801 | 119,575 | 21,3 | B | | |
| Knotenpunktsummen: | | | | | | | 1877 | | | | | 3299 | | | | | | | | | | | |
| Gewichtete Mittelwerte: | | | | | | | | | | | | | 0,691 | | | | | | | | 27,1 | | |
| TU = 80 s T = 3600 s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- Zuf Zufahrt
- Fstr.Nr. Fahrstreifen-Nummer
- Symbol Fahrstreifen-Symbol
- SGR Signalgruppe
- β Freigabezeit
- β_0 Sperrzeit
- β_1 Abflusszeitanteil
- q Belastung
- m mittlere Anzahl einseitiger Kfz pro Umlauf
- f_{rel} Inflationitätsfaktor
- t_0 mittlerer Zeitbedarfswert
- q_{rel} Sättigungsverkehrsstärke
- n_c Abflusskapazität pro Umlauf
- C Kapazität des Fahrstreifens
- α Auslastungsgrad
- $N_{rel,0.95} > N_c$ Kurzer Aufstiegsstreifen vorhanden
- N_{rel} Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende
- $N_{rel,0}$ Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau
- $N_{rel,0.95}$ Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird
- L Erforderte Stauraumlänge
- LK Länge des kurzen Aufstiegsstreifens
- t_0 mittlere Wartezeit
- OSV Qualitätsstufe des Verkehrsabflusses

- [s]
- [s]
- [s]
- [s]
- [s]
- [s]
- [s]
- [Kfz/h]
- [Kfz/U]
- [-]
- [Kfz/h]
- [Kfz/U]
- [Kfz/h]
- [s]
- [Kfz]
- [Kfz]
- [Kfz]
- [m]
- [m]
- [s]
- [-]

| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|----|---|-----|---|-----|
| 1 | | | 121 | | 75 |
| 2 | | | | | |
| 3 | 64 | | | | 368 |
| 4 | | | | | |
| 5 | 42 | | 678 | | |



HBS-Bewertung 2015

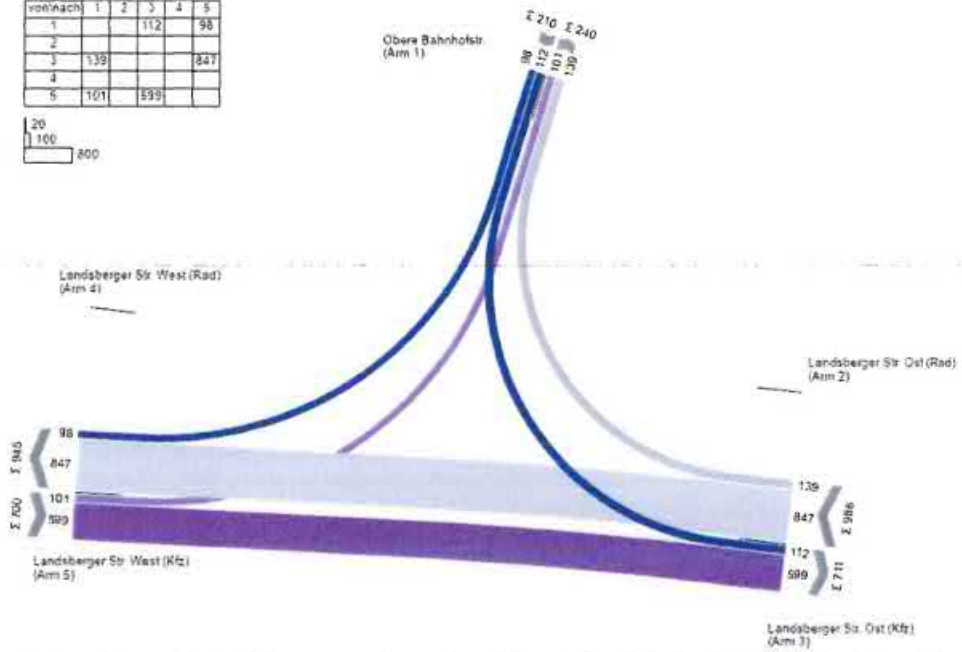
SCHLOTHAUER & WAUER

MIV - MS_5 (PPF B-Plan) (TU=80) - VU2020 PPF MS (B-Plan)

| Zuf | Fstr.Nr. | Symbol | SGR | fr [s] | fs [s] | fs [-] | q [Kfz/h] | m [Kfz/U] | fn [-] | fu [s/Kfz] | qu [Kfz/h] | mu [Kfz/U] | C [Kfz/h] | v | N _{kurz} [Kfz] | N _{0.95} [Kfz] | N _{max} [Kfz] | N ₉₅ [Kfz] | L [m] | LK [m] | tu [s] | QSV [-] | Bemerkung | | |
|-------------------------|----------|--------|-----|--------|--------|--------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|-------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|---------|--------|--------|---------|-----------|--|--|
| 1 | 1 | → | D | 15 | 45 | 0.200 | 196 | 4.356 | 1,1 | 1,648 | 1948 | 7 | 302 | 0.649 | - | 1.121 | 5.283 | 9.170 | 57.056 | | 46,0 | C | | | |
| 3 | 2 | ← | A | 43 | 37 | 0.550 | 64 | 1.422 | 1,1 | 2.038 | 1796 | 22 | 971 | 0.066 | - | 0.039 | 0.703 | 2.121 | 13.171 | | 8,9 | A | | | |
| | 1 | ← | A | 43 | 37 | 0.550 | 368 | 8.178 | 1,1 | 2.009 | 1792 | 22 | 986 | 0.373 | - | 0.347 | 4.977 | 8.750 | 59.550 | | 11,5 | A | | | |
| 5 | 1 | → | C | 43 | 37 | 0.550 | 42 | 0.933 | 1,1 | 2.040 | 1785 | 10 | 469 | 0.090 | - | 0.055 | 0.757 | 2.228 | 13.849 | | 22,5 | B | | | |
| | 2 | → | C | 43 | 37 | 0.550 | 678 | 15.067 | 1,1 | 2.014 | 1787 | 22 | 983 | 0.690 | - | 1.540 | 12.467 | 18.439 | 119.179 | | 18,7 | A | | | |
| Knotenpunktsummen: | | | | | | | 1348 | | | | | | 3711 | | | | | | | | | | | | |
| Gewichtete Mittelwerte: | | | | | | | | | | | | | | 0.545 | | | | | | | | | 19,9 | | |
| | | | | | | | TU = 80 s | | T = 3000 s | | | | | | | | | | | | | | | | |

- Zuf Zufahrt [-]
- Fstr.Nr. Fahrstreifen-Nummer [-]
- Symbol Fahrstreifen-Symbol [-]
- SGR Signalgruppe [-]
- fr Freigabzeit [s]
- fs Sperrzeit [s]
- fn Abflussstellenanzahl [-]
- q Belastung [Kfz/h]
- m Mittlere Anzahl eintraffender Kfz pro Umlauf [Kfz/U]
- fn Installationsfaktor [-]
- fu Mittlerer Zeitbedarf pro Kfz [s/Kfz]
- qu Sättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]
- mu Abflusskapazität pro Umlauf [Kfz/U]
- C Kapazität des Fahrstreifens [Kfz/h]
- v Auslastungsgrad [-]
- N_{kurz} Kurzer Aufstellstreifen vorhanden [-]
- N_{0.95} Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende [Kfz]
- N_{max} Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau [Kfz]
- N₉₅ Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird [Kfz]
- L Erforderliche Stauraumlänge [m]
- LK Länge des kurzen Aufstellstreifens [m]
- tu Mittlere Wartezeit [s]
- QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs [-]

| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|-----|-----|-----|---|-----|
| 1 | | | 112 | | 98 |
| 2 | | | | | |
| 3 | 139 | | | | 847 |
| 4 | | | | | |
| 5 | 101 | 599 | | | |



HBS-Bewertung 2015



MIV - AS_5 (PPF B-Plan) (TU=80) - VU2020 PPF AS (B-Plan)

| Zuf | Fahr.Nr. | Symbol | SGR | v | s | f_0 | q | m | f_{in} | v_0 | q_0 | nc | C | x | $N_{max,0} \cdot N_{in}$ | N_{ret} | N_{ret} | $N_{ret,stat}$ | L_{erf} | LK | t_w | QSV | Bemerkung | |
|-------------------------|----------|--------|-----|----------------------|-----|-------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|-------|--------------------------|-----------|-----------|----------------|-----------|--------|-------|------|-----------|--|
| | | | | [s] | [s] | [-] | [Kfz/h] | [Kfz/U] | [-] | [s/Kfz] | [Kfz/h] | [Kfz/U] | [Kfz/h] | [-] | [-] | [Kfz] | [Kfz] | [Kfz] | [m] | [m] | [s] | [-] | | |
| 1 | 1 | | D | 15 | 65 | 0,200 | 210 | 4,667 | 1,1 | 1,600 | 2000 | 7 | 310 | 0,677 | - | 1,376 | 5,782 | 9,349 | 59,094 | | 47,9 | C | | |
| 2 | 2 | | A | 43 | 37 | 0,550 | 139 | 3,069 | 1,1 | 1,979 | 1819 | 22 | 1000 | 0,139 | - | 0,090 | 1,595 | 3,731 | 22,456 | | 9,1 | A | | |
| | 1 | | A | 43 | 37 | 0,550 | 847 | 18,822 | 1,1 | 1,997 | 1809 | 22 | 992 | 0,854 | - | 5,613 | 21,785 | 29,679 | 180,547 | | 26,4 | C | | |
| 5 | 1 | | C | 43 | 37 | 0,550 | 101 | 2,244 | 1,1 | 1,999 | 1826 | 21 | 962 | 0,281 | - | 0,050 | 2,309 | 4,603 | 20,019 | 25,000 | 23,0 | C | | |
| | 2 | | C | 43 | 37 | 0,550 | 599 | 13,311 | 1,1 | 1,987 | 1812 | 21 | 967 | 0,691 | - | 0,090 | 9,914 | 16,229 | 82,257 | | 15,1 | A | | |
| | 1+2 | | C | | | | 700 | 15,556 | 1,1 | 1,985 | 1814 | 21 | 962 | 0,728 | - | 1,942 | 13,846 | 20,139 | 121,922 | | 21,7 | B | | |
| Knotenpunktsammen: | | | | | | | 1896 | | | | | | 3299 | | | | | | | | | | | |
| Gewichtete Mittelwerte: | | | | | | | | | | | | | | 0,700 | | | | | | | | 26,5 | | |
| | | | | TU = 80 ; T = 3600 s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

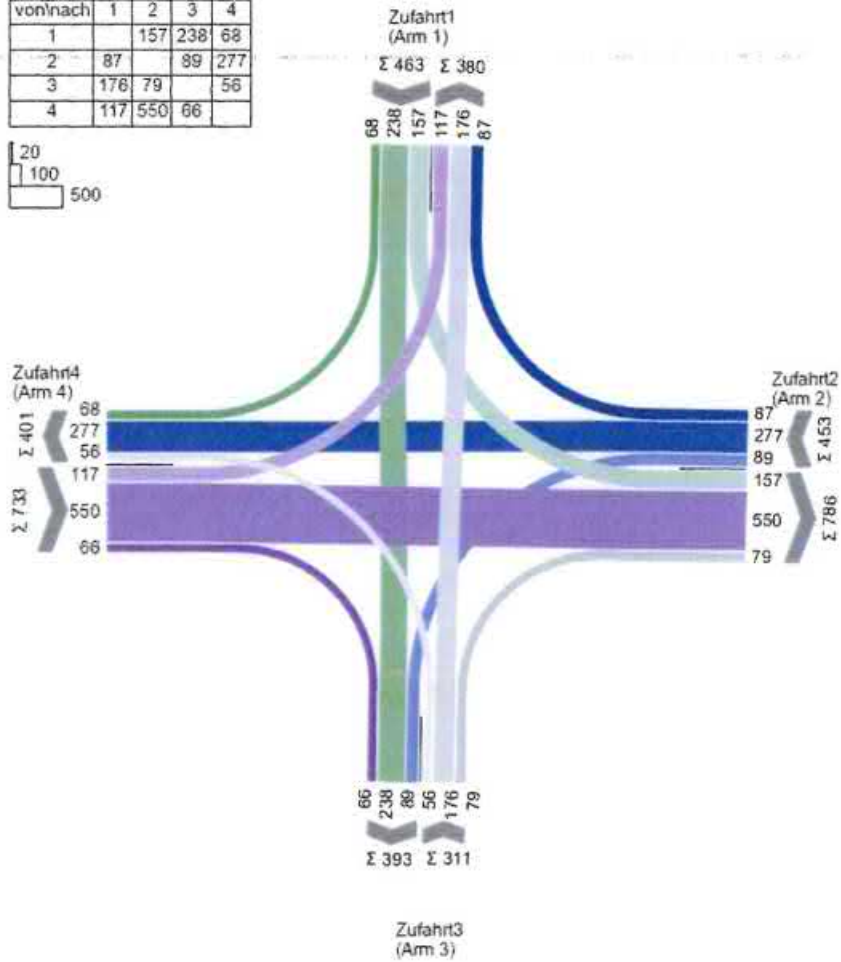
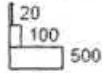
- Zuf: Zufahrt [-]
- Fahr.Nr: Fahrstreifen-Nummer [-]
- Symbol: Fahrstreifen-Symbol [-]
- SGR: Signalgruppe [-]
- tr: Freigabezeit [s]
- t₀: Sperrzeit [s]
- f₀: Abflussanteil [-]
- q: Belastung [Kfz/h]
- m: Mittlere Anzahl eintraffender Kfz pro Umlauf [Kfz/U]
- f_{in}: Inflationfaktor [-]
- l₀: Mittlerer Zeitbedarfswert [s/Kfz]
- q₀: Sättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]
- nc: Abflusskapazität pro Umlauf [Kfz/U]
- C: Kapazität des Fahrstreifens [Kfz/h]
- x: Auslastungsgrad [-]
- N_{max,0} \cdot N_{in}: Kurzer Aufstellstreifen vorhanden [-]}
- N_{ret}: Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende [Kfz]
- N_{ret}: Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau [Kfz]
- N_{ret,stat}: Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird [Kfz]}
- L_{erf}: Erforderliche Stauräumlänge [m]}
- LK: Länge des kurzen Aufstellstreifens [m]
- t_w: Mittlere Wartezeit [s]
- QSV: Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs [-]

K2 Landsberger Straße / Obere Bahnhofstraße

| | |
|----------------------|---------------------|
| K2 VU2020 Analyse MS | SCHLOTHAUER & WÄUER |
|----------------------|---------------------|

VU2020 Analyse MS

| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | | 157 | 238 | 68 |
| 2 | 87 | | 89 | 277 |
| 3 | 176 | 79 | | 56 |
| 4 | 117 | 550 | 66 | |



K2 VU2020 Analyse MS



MIV - MS_P3 (TU=80) - VU2020 Analyse MS

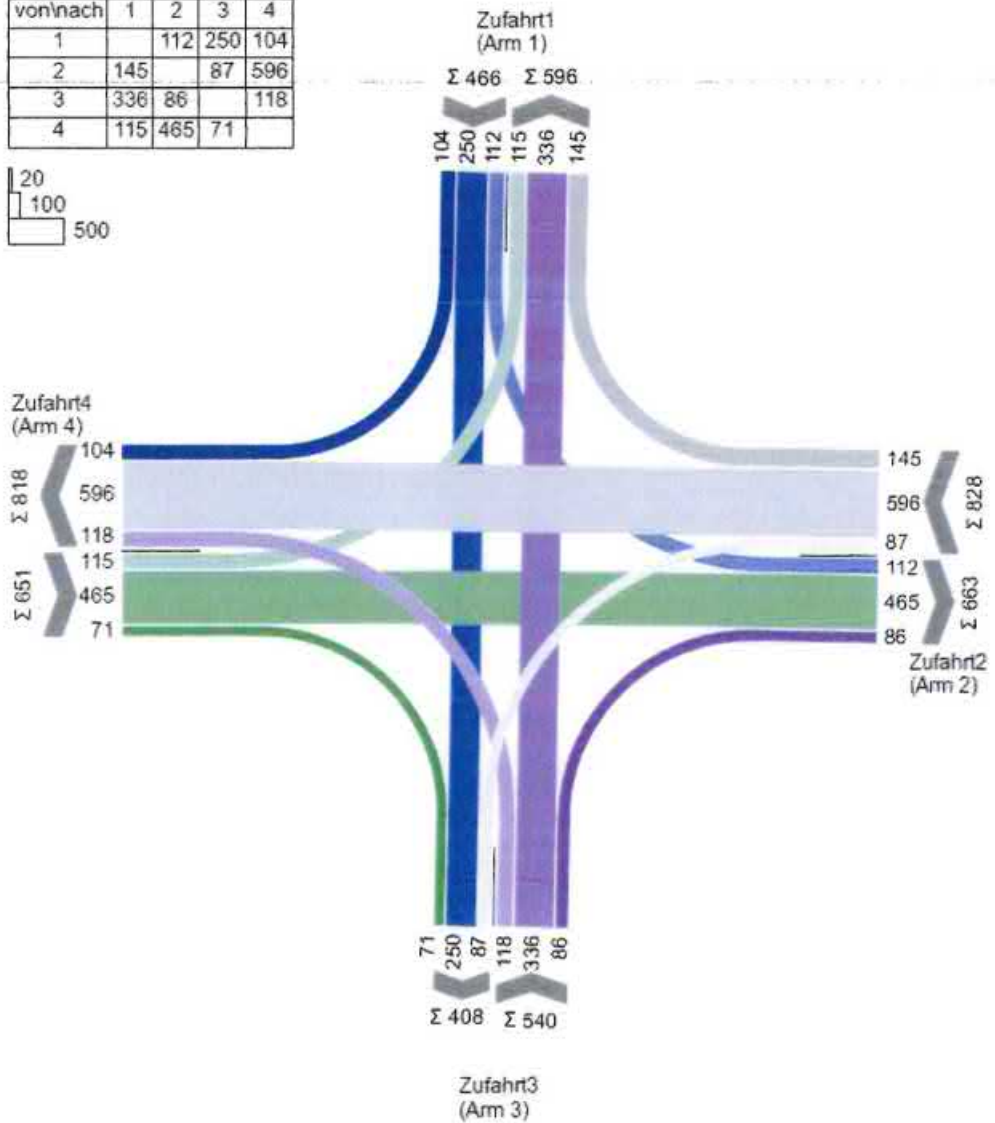
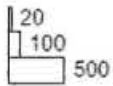
| Zuf. | FahrNr | Symbol | SGR | t ¹ (s) | t ² (s) | f ₁ (1/s) | q (Kfz/h) | m (Kfz/U) | F ₁ (s) | f ₂ (s/Kfz) | T ₁ (Kfz/h) | T ₂ (Kfz/U) | C (Kfz/h) | k | N _{kurz} (Kfz) | N _{lang} (Kfz) | N _{max} (Kfz) | N ₁₀₀ (Kfz) | L ₁ (m) | L ₂ (m) | QSV (%) | | |
|-------------------------|--------|--------|------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|--------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|-------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|--------|--|
| 1 | 1 | → | FV_D | 25 | 55 | 0,125 | 306 | 6,300 | 1,1 | 1,923 | 1873 | | 177 | 0,163 | | 0,401 | 0,125 | 0,125 | 10,576 | 47,301 | 27,800 | F | |
| | 2 | → | FV_D | 25 | 55 | 0,125 | 157 | 3,489 | 1,1 | 1,952 | 1835 | | 170 | 0,166 | 0 | 0,118 | 0,125 | 0,125 | 10,576 | 47,301 | 27,800 | F | |
| | →+2 | | FV_D | | | | 463 | 10,289 | 1,1 | 1,937 | 1852 | -15 | 690 | 0,671 | | 1,379 | 0,490 | 0,125 | 10,576 | 47,301 | 27,800 | F | |
| 2 | 1 | → | FV_A | 38 | 42 | 0,488 | 264 | 3,059 | 1,1 | 1,994 | 1805 | 10 | 540 | 0,429 | | 0,445 | 0,015 | 0,099 | 11,614 | 15,961 | 15,961 | A | |
| | 2 | → | FV_A | 38 | 42 | 0,488 | 80 | 1,978 | 1,1 | 1,983 | 1815 | 6 | 251 | 0,355 | | 0,118 | 0,111 | 0,099 | 11,614 | 15,961 | 15,961 | C | |
| 3 | 2 | → | FV_B | 25 | 55 | 0,125 | 56 | 1,244 | 1,1 | 1,995 | 1825 | 6 | 278 | 0,201 | | 0,142 | 1,228 | 3,102 | 18,854 | 31,382 | 31,382 | B | |
| | 1 | → | FV_B | 25 | 55 | 0,125 | 255 | 3,667 | 1,1 | 1,949 | 1847 | 12 | 554 | 0,460 | | 0,509 | 0,111 | 0,094 | 15,427 | 26,048 | 26,048 | B | |
| 4 | 2 | → | FV_C | 38 | 42 | 0,488 | 117 | 2,600 | 1,1 | 1,995 | 1805 | 9 | 413 | 0,283 | | 0,225 | 0,140 | 0,092 | 10,225 | 27,386 | 27,386 | B | |
| | 1 | → | FV_C | 38 | 42 | 0,488 | 616 | 13,509 | 1,1 | 1,990 | 1800 | 15 | 668 | 0,710 | | 1,729 | 12,527 | 18,513 | 113,300 | 23,579 | 23,579 | B | |
| Knotenpunktsummen: | | | | | | | 1960 | | | | | | | 1787 | | | | | | | | | |
| Gewichtete Mittelwerte: | | | | | | | | | | | | | | | 0,531 | | | | | | | 24,047 | |
| TU = 80 s T = 3600 s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- Zuf. Zufahrt
- FahrNr. Fahrzeugnummer
- Symbol Fahrzeug-Symbol
- SGR Signalgruppe
- t¹ Freigabedauer
- t² Sperrzeit
- f₁ Abflussrate
- q Belastung
- m Mittlere Anzahl einbreitender Kfz pro Umlauf
- F₁ Instabilitätsfaktor
- f₂ Mittlerer Zeitbedarfswert
- T₁ Sättigungswert
- T₂ Abflusskapazität pro Umlauf
- C Kapazität der Fahrbahn
- k Auslastungsgrad
- N_{kurz} Kurzer Aufstellstreifen vorhanden
- N_{lang} Mittlere Rückstaulänge bei Freigabe
- N_{max} Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau
- N₁₀₀ Rückstau bei Maximalstau, der mit einer 100% Sicherheit von 100% nicht überschritten wird
- L₁ Erforderliche Stauraumlänge
- L₂ Mittlere Wartezeit
- QSV Qualitätsstufe des Verkehrsabflusses

K2 VU2020 Analyse AS

VU2020 Analyse AS

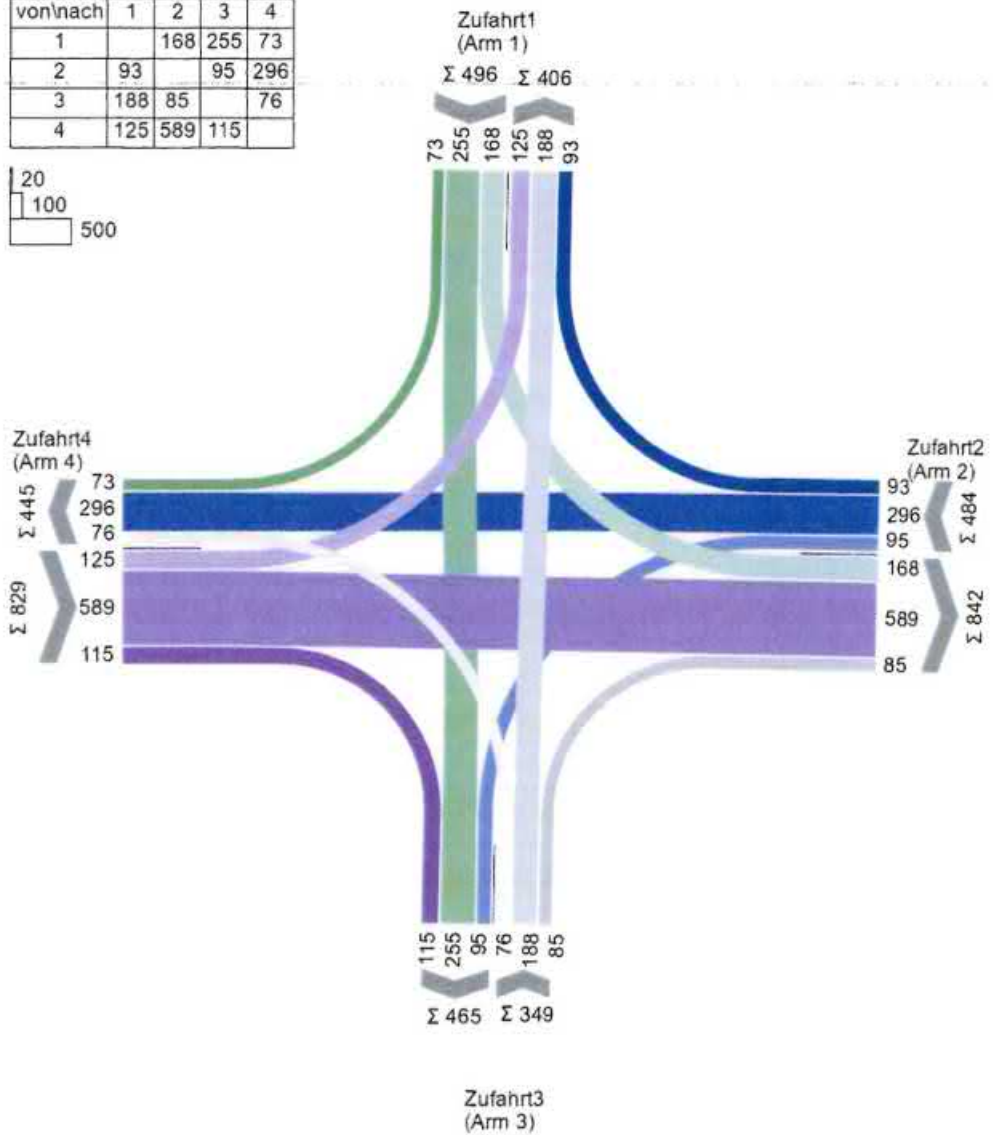
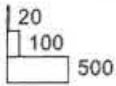
| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | | 112 | 250 | 104 |
| 2 | 145 | | 87 | 596 |
| 3 | 336 | 86 | | 118 |
| 4 | 115 | 465 | 71 | |



K2 VU2020 PNF MS SCHLOTHAUER & WAUER

VU2020 PNF MS

| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | | 168 | 255 | 73 |
| 2 | 93 | | 95 | 296 |
| 3 | 188 | 85 | | 76 |
| 4 | 125 | 589 | 115 | |



K2 VU2020 PNF MS

SCHLOTHAUER & WAUER

MIV - MS_P3 (TU=80) - VU2020 PNF MS

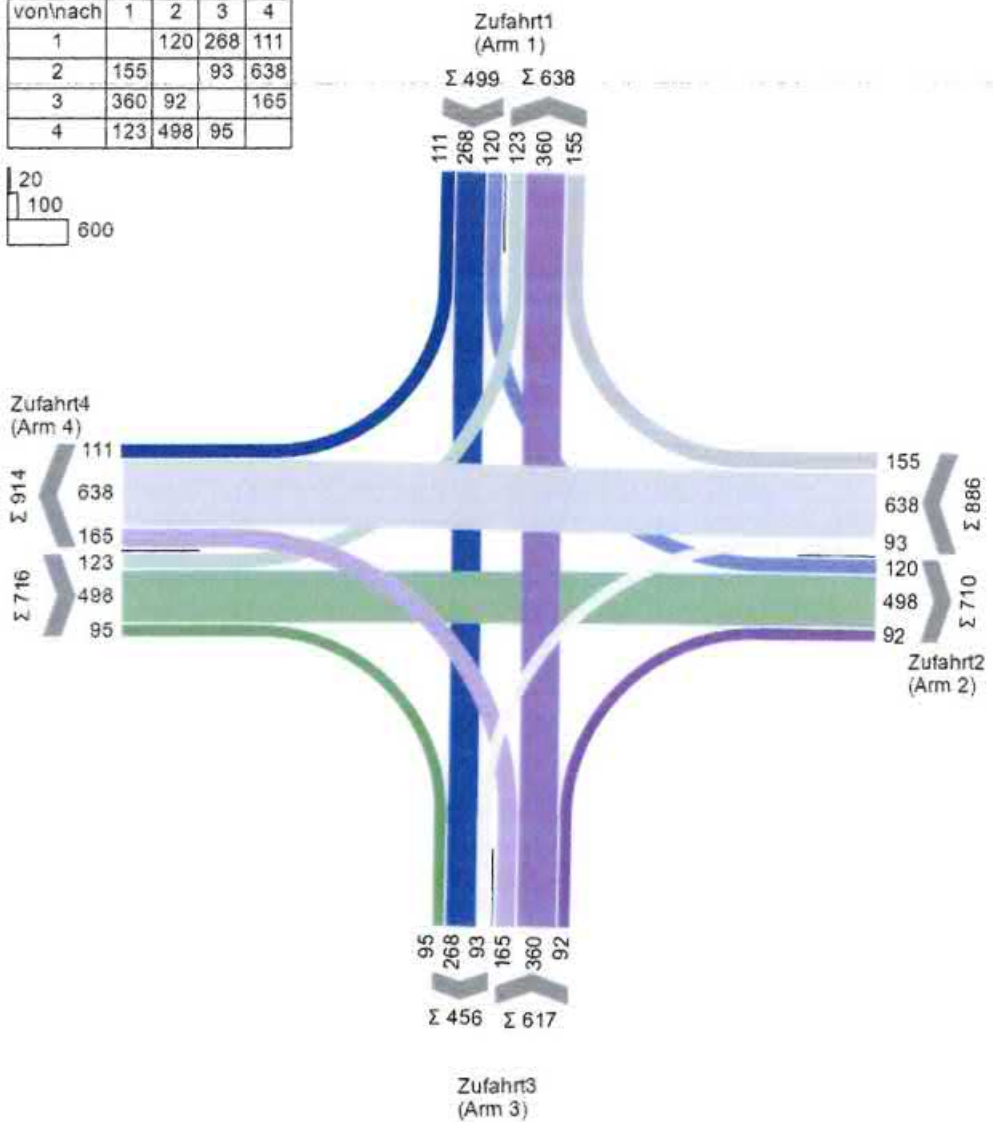
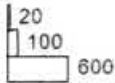
| Zuf | Fstr.Nr | Symbol | SGR | n | n ₁ | f ₁ | q | m | f ₁ | f ₂ | q ₁ | m ₁ | C | κ | Nachkürz | N ₁ | N ₂ | N ₃ | L ₁ | m | QSV | | |
|-------------------------|---------|--------|------|----------------------|----------------|----------------|---------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|-------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|-----|--------|--|
| | | | | [s] | [s] | [s] | [Kfz/h] | [Kfz/U] | [s] | [s] | [Kfz/h] | [Kfz/U] | [Kfz/h] | | [s] | [Kfz] | [Kfz] | [Kfz] | [m] | [s] | [s] | | |
| 1 | 1 | → | PV_D | 25 | 55 | 0,325 | 328 | 7,289 | 1,1 | 1,921 | 1874 | | | 0,729 | - | 1,929 | 11,266 | 17,193 | 105,789 | 32,189 | B | | |
| | 2 | ← | PV_D | 25 | 55 | 0,325 | 168 | 3,733 | 1,1 | 1,860 | 1337 | | | 0,729 | - | 1,929 | 11,266 | 17,193 | 105,789 | 32,189 | B | | |
| | 1+2 | | PV_D | | | | 496 | 11,022 | 1,1 | 1,934 | 1891 | 15 | 680 | 0,729 | - | 1,929 | 11,266 | 17,193 | 105,789 | 32,189 | B | | |
| 2 | 1 | → | PV_A | 38 | 42 | 0,488 | 389 | 3,644 | 1,1 | 1,994 | 1856 | 19 | 849 | 0,458 | - | 0,506 | 6,344 | 10,604 | 66,042 | 16,464 | A | | |
| | 2 | ← | PV_A | 38 | 42 | 0,488 | 95 | 2,111 | 1,1 | 1,981 | 1817 | 5 | 203 | 0,468 | - | 0,521 | 2,499 | 5,173 | 31,783 | 42,526 | C | | |
| 3 | 2 | → | PV_B | 25 | 55 | 0,325 | 76 | 1,689 | 1,1 | 1,869 | 1830 | 6 | 265 | 0,287 | - | 0,230 | 1,735 | 3,963 | 24,016 | 33,573 | B | | |
| | 1 | ← | PV_B | 25 | 55 | 0,325 | 273 | 6,067 | 1,1 | 1,949 | 1847 | 12 | 553 | 0,494 | - | 0,590 | 5,580 | 9,575 | 98,518 | 26,904 | B | | |
| 4 | 2 | → | PV_C | 38 | 42 | 0,488 | 125 | 2,778 | 1,1 | 1,993 | 1806 | 9 | 395 | 0,316 | - | 0,265 | 2,595 | 5,321 | 32,909 | 28,521 | B | | |
| | 1 | ← | PV_C | 38 | 42 | 0,488 | 704 | 15,644 | 1,1 | 1,992 | 1807 | 19 | 859 | 0,620 | - | 0,660 | 17,413 | 24,470 | 149,756 | 34,663 | B | | |
| Knotenpunktsummen: | | | | | | | 2158 | | | | | | 3699 | | | | | | | | | | |
| Gewichtete Mittelwerte: | | | | | | | | | | | | | | 0,596 | | | | | | | | 38,898 | |
| | | | | TU = 80 s T = 3600 s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- Zuf Zufahrt [-]
- Fstr.Nr. Fahrstreifen-Nummer [-]
- Symbol Fahrstreifen-Symbol [-]
- SGR Signalgruppe [-]
- n Freigabezeit [s]
- n₁ Sperrzeit [s]
- f₁ Abflusszeitanteil [-]
- q Belastung [Kfz/h]
- m Mittlere Anzahl eintraffender Kfz pro Umlauf [Kfz/U]
- f₁ Instationaritätsfaktor [-]
- f₂ Mittlere Zeitbedarfswert [s/Kfz]
- q₁ Sättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]
- n₁ Abflusskapazität pro Umlauf [Kfz/U]
- C Kapazität des Fahrstreifens [Kfz/h]
- κ Anfahrungsgrad [-]
- N_{1,2,3} Kurzer Aufstellstreifen vorhanden [-]
- N₁ Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende [Kfz]
- N₂ Mittlere Rückstaulänge bei Modmaxslau [Kfz]
- N₃ Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird [Kfz]
- L₁ Erdbauliche Stauraumlänge [m]
- f₁ Mittlere Wartezeit [s]
- QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs [-]

K2 VU2020 PNF AS SCHLOTHAUER & WAUER

VU2020 PNF AS

| von \ nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | | 120 | 268 | 111 |
| 2 | 155 | | 93 | 638 |
| 3 | 360 | 92 | | 165 |
| 4 | 123 | 498 | 95 | |



K2 VU2020 PNF AS

MIV - AS_P4 (TU=80) - VU2020 PNF AS

| Zuf | FahrNr | Symbol | SGR | l | s ₁ | s ₂ | s ₃ | q | m | q ₁ | q ₂ | Nusszahl | m | C | k | t _w | Nur | Nur | Nur | L | DSV | Bemerkung | | |
|--------------------------------------------------|--------|--------|------|-----|----------------|----------------|----------------|--------|--------|----------------|----------------|----------|--------|--------|--------|----------------|--------|--------|--------|---------|-----|-----------|--|--|
| | | | | [s] | [s] | [s] | [s] | [Kt/h] | [Kt/h] | [Kt/h] | [Kt/h] | [1] | [Kt/h] | [Kt/h] | | [s] | [Kt] | [Kt] | [Kt] | [m] | [1] | | | |
| 1 | 1 | → | PV_D | 25 | 26 | 55 | 0,325 | 373 | 8,422 | 1,890 | 1904 | - | 10 | 871 | 0,260 | 40,248 | 2,984 | 12,874 | 10,942 | 115,564 | 2 | | | |
| | 2 | ← | PV_D | 25 | 26 | 55 | 0,325 | 120 | 2,667 | 1,935 | 1860 | x | 3 | 198 | 0,322 | 34,274 | 3,918 | 2,795 | 8,198 | 80,248 | 2 | | | |
| | 1+2 | | PV_D | | | | | 493 | 11,089 | 1,903 | 1955 | | 14 | 835 | 0,788 | 40,248 | 2,984 | 12,874 | 10,942 | 115,564 | 2 | | | |
| 2 | 1 | → | PV_A | 18 | 19 | 42 | 0,466 | 793 | 7,622 | 1,942 | 1854 | - | 19 | 877 | 0,304 | 62,730 | 10,556 | 26,780 | 35,532 | 214,898 | 2 | | | |
| | 2 | ← | PV_A | 18 | 19 | 42 | 0,466 | 93 | 2,067 | 1,981 | 1817 | | 6 | 267 | 0,348 | 34,866 | 0,300 | 2,198 | 4,655 | 38,600 | 2 | | | |
| 3 | 2 | → | PV_B | 25 | 26 | 55 | 0,325 | 165 | 3,667 | 1,987 | 1812 | x | | | 0,309 | 36,250 | 2,188 | 0,300 | 3,375 | 21,198 | 2 | | | |
| | 1 | → | PV_B | 25 | 26 | 55 | 0,325 | 492 | 10,644 | 1,883 | 1911 | | 17 | 869 | 0,309 | 40,248 | 2,984 | 12,874 | 10,942 | 115,564 | 2 | | | |
| 4 | 1+2 | | PV_B | | | | | 613 | 13,711 | 1,909 | 1966 | | 14 | 830 | 0,979 | 33,996 | 18,179 | 32,742 | 42,425 | 259,089 | 2 | | | |
| | 2 | → | PV_C | 18 | 19 | 42 | 0,466 | 123 | 2,733 | 1,960 | 1828 | | 4 | 171 | 0,713 | 65,613 | 1,624 | 4,659 | 7,793 | 46,758 | 2 | | | |
| | 1 | → | PV_C | 18 | 19 | 42 | 0,466 | 592 | 13,170 | 1,968 | 1829 | - | 19 | 870 | 0,682 | 22,832 | 1,487 | 11,691 | 17,474 | 105,997 | 2 | | | |
| Knotenpunktsummen: | | | | | | | | 2718 | | | | | 3947 | | | | | | | | | | | |
| Gewichtete Mittelwerte: | | | | | | | | | | | | | | 0,755 | 42,444 | | | | | | | | | |
| TU = 80 s T = 2800 s - Installationsfaktor = 1,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

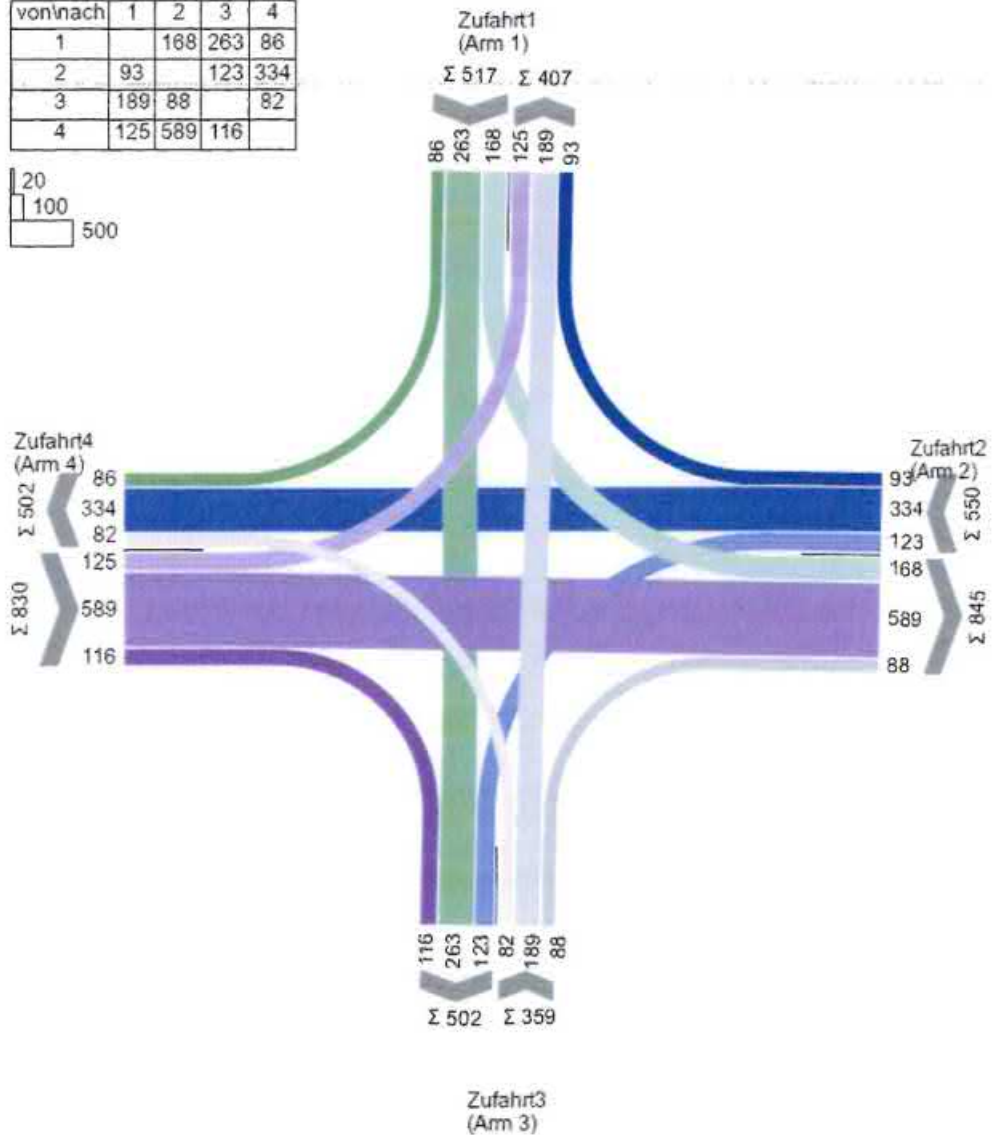
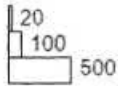
- | | | |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Zuf | Zufahrt | [H] |
| FahrNr | Fahrtrassen-Nummer | [H] |
| Symbol | Fahrtrassen-Symbol | [H] |
| SGR | Signalgruppe | [H] |
| l | Freigabezeit | [s] |
| s ₁ | Abfahrszeit | [s] |
| s ₂ | Sperrzeit | [s] |
| s ₃ | Abfahrszeit | [H] |
| q | Belegung | [Kt/h] |
| m | Mittlere Anzahl aneinander Kfz pro Umlauf | [Kt/h] |
| q ₁ | Mittlere Zeilbedarfszeit | [s/Kt] |
| q ₂ | Sättigungswahrscheinlichkeit | [Kt/h] |
| Nusszahl | Körper Aufstellstellen vorhanden | [H] |
| c ₁ | Abfahrskapazität pro Umlauf | [Kt/h] |
| C | Kapazität des Fahrtrassens | [Kt/h] |
| k | Auslastungsgrad | [H] |
| t _w | Mittlere Wartezeit | [s] |
| Nur | Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende | [Kt] |
| Nur | Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau | [Kt] |
| Nusszahl | Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird | [Kt] |
| L | Erforderliche Stauraumlänge | [m] |
| DSV | Qualitätsstufe des Verkehrsbereichs | [H] |

K2 VU2020 PPF MS



VU2020 PPF MS

| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | | 168 | 263 | 86 |
| 2 | 93 | | 123 | 334 |
| 3 | 189 | 88 | | 82 |
| 4 | 125 | 589 | 116 | |



K2 VU2020 PPF MS

MIV - MS_P3 (TU=80) - VU2020 PPF MS

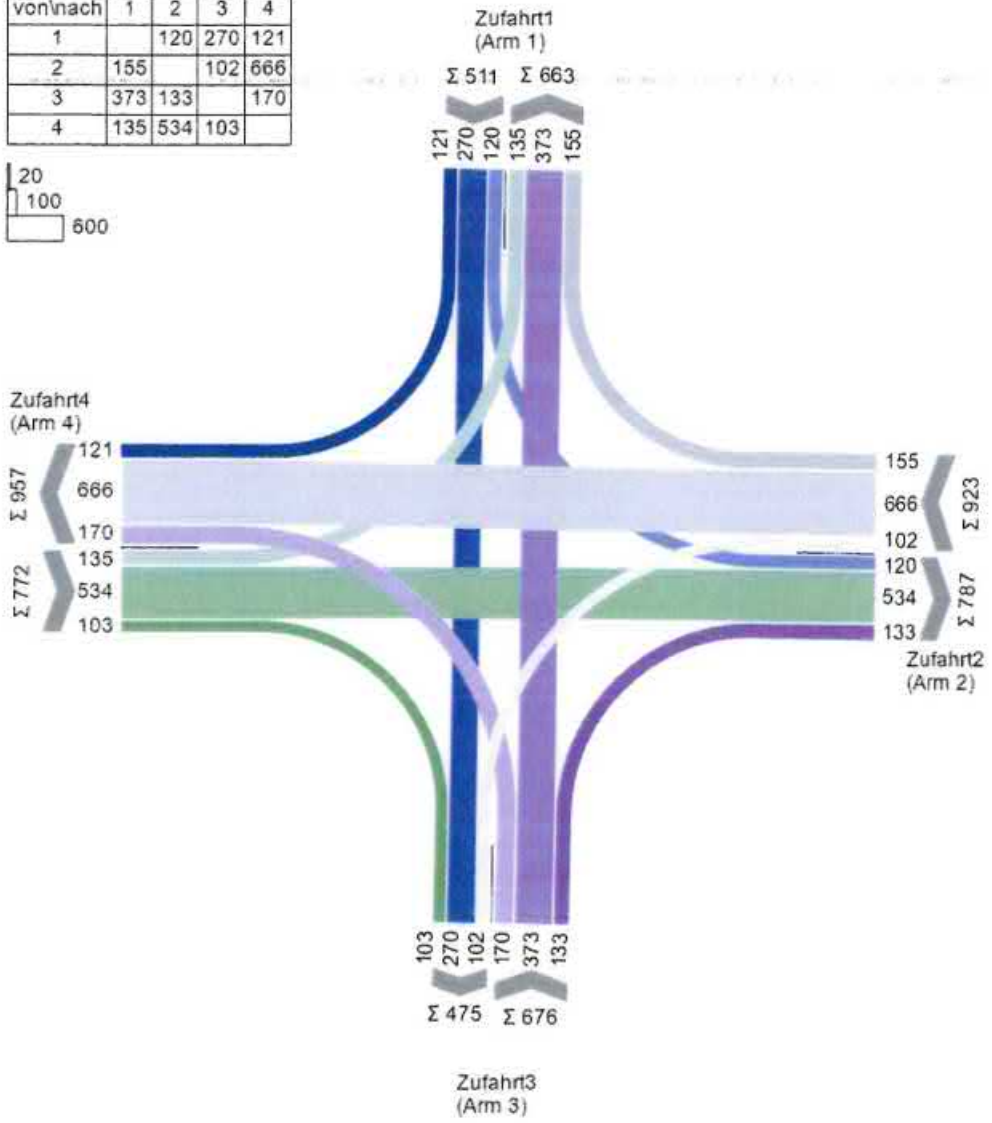
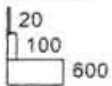
| Zuf. | Fahr.Nr. | Symbol | SGR | ν [s] | τ [s] | l_s [m] | q [Kfz/h] | m [Kfz/U] | f_{inst} [-] | τ_{inst} [s/Kfz] | q_{inst} [Kfz/h] | m_{inst} [Kfz/U] | C [Kfz/h] | x | $N_{\text{inst,akt}}$ [Kfz] | N_{inst} [Kfz] | $N_{\text{inst,95}}$ [Kfz] | L [m] | t_w [s] | QSV [1] | |
|-------------------------|----------|--------|------|--------------|---------------|--------------|----------------|----------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|-------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------|--------------|------------|--|
| 1 | 1 | ← | PV_D | 25 | 55 | 0,325 | 349 | 7,756 | 1,1 | 1,922 | 1873 | 7 | 687 | 0,227 | 1,038 | 1,038 | 1,038 | 10,545 | 40,000 | - | |
| | 2 | → | PV_D | 25 | 55 | 0,325 | 168 | 3,733 | 1,1 | 1,960 | 1037 | 7 | 687 | 0,227 | 1,038 | 1,038 | 1,038 | 10,545 | 40,000 | - | |
| | 1-2 | ↔ | PV_D | | | | 517 | 11,489 | 1,1 | 1,934 | 1861 | 15 | 682 | 0,758 | 2,342 | 10,423 | 18,994 | 114,054 | 34,613 | B | |
| 2 | 1 | ← | PV_A | 38 | 42 | 0,488 | 427 | 9,409 | 1,1 | 1,995 | 1013 | 19 | 855 | 0,499 | 0,605 | 7,199 | 11,604 | 72,406 | 17,134 | A | |
| | 2 | → | PV_A | 38 | 42 | 0,488 | 123 | 2,733 | 1,1 | 1,970 | 1027 | 5 | 204 | 0,603 | 0,941 | 3,544 | 6,728 | 41,095 | 50,432 | D | |
| 3 | 2 | ← | PV_B | 25 | 55 | 0,325 | 82 | 1,822 | 1,1 | 1,987 | 1812 | 6 | 252 | 0,325 | 0,277 | 1,300 | 4,263 | 25,908 | 35,013 | C | |
| | 1 | → | PV_B | 25 | 55 | 0,325 | 277 | 6,156 | 1,1 | 1,956 | 1841 | 12 | 520 | 0,504 | 0,617 | 5,098 | 9,735 | 60,513 | 27,163 | B | |
| 4 | 2 | ← | PV_C | 38 | 42 | 0,488 | 125 | 2,778 | 1,1 | 1,993 | 1806 | 8 | 371 | 0,337 | 0,295 | 2,665 | 5,426 | 32,947 | 30,000 | B | |
| | 1 | → | PV_C | 38 | 42 | 0,488 | 705 | 15,667 | 1,1 | 1,992 | 1807 | 19 | 859 | 0,321 | 3,298 | 17,481 | 24,552 | 150,258 | 34,828 | B | |
| Knotenpunktsummen: | | | | | | | 2256 | | | | | | 7662 | | | | | | | | |
| Gewichtete Mittelwerte: | | | | | | | | | | | | | | 2,517 | | | | | | 25,571 | |
| TU = 80 s ; T = 3600 s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- Zuf. Zufahrt [1]
- Fahr.Nr. Fahrstreifen-Nummer [1]
- Symbol Fahrstreifen-Symbol [1]
- SGR Signalgruppe [1]
- ν Freileitzeit [s]
- τ Sperrzeit [s]
- l_s Abflusszeitanteil [s]
- q Belastung [Kfz/h]
- m Mittlere Anzahl ankommender Kfz pro Umlauf [Kfz/U]
- f_{inst} Instinktionärsfaktor [1]
- τ_{inst} Mittlerer Zeitbedarfswert [s-Kfz]
- q_{inst} Sättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]
- n_{inst} Abflusskapazität pro Umlauf [Kfz/U]
- C Kapazität des Fahrstreifens [Kfz/h]
- x Auslastungsgrad [1]
- $N_{\text{inst,akt}}$ Kurzer Aufstellstreifen vorhanden [1]
- N_{inst} Mittlere Rückstaulänge bei Fragebeende [Kfz]
- $N_{\text{inst,95}}$ Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau [Kfz]
- $N_{\text{inst,95}}$ Rückstau bei Maximalstau: der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird [Kfz]
- L Erforderliche Stauraumlänge [m]
- t_w Mittlere Wartezeit [s]
- QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs [1]

K2 VU2020 PPF AS

VU2020 PPF AS

| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | | 120 | 270 | 121 |
| 2 | 155 | | 102 | 666 |
| 3 | 373 | 133 | | 170 |
| 4 | 135 | 534 | 103 | |



K2 VU2020 PPF AS

SCHLOTHÄUER & WÄJER

MIV - AS_P4 (TU=80) - VU2020 PPF AS

| Zuf. | Fstr. Nr. | Symbol | SGR | t _f [s] | t _s [s] | t _z [s] | f _s [-] | q [Kfz/h] | m [Kfz/Uf] | t _z [s/Kfz] | q _p [Kfz/h] | N _{kurz} [-] | n _c [Kfz/Uf] | C [Kfz/h] | x | t _z [s] | N _{ret} [Kfz] | N _{ret} [Kfz] | N _{ret} [Kfz] | L _e [m] | QSV [-] | Bemerkung | | |
|---------------------------------------------------|-----------|--------|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|---------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------|--------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|------------|-----------|--|--|
| 1 | 1 | | FV_D | 25 | 26 | 55 | 0,325 | 391 | 8,680 | 1,893 | 1902 | - | 15 | 11 | 960 | 17,907 | 1,473 | 3,142 | 24,216 | 36,493 | 2 | | | |
| | 2 | | FV_D | 25 | 26 | 55 | 0,325 | 120 | 3,667 | 1,935 | 1660 | x | 2 | 960 | 17,907 | 1,473 | 3,142 | 24,216 | 36,493 | 2 | | | | |
| | 1-2 | | FV_D | | | | | 511 | 11,356 | 1,903 | 1862 | - | 13 | 907 | 3,356 | 17,355 | 5,262 | 15,938 | 32,691 | 188,460 | D | | | |
| 2 | 1 | | FV_A | 38 | 39 | 42 | 0,488 | 621 | 18,244 | 1,941 | 1855 | - | 20 | 878 | 0,933 | 84,617 | 15,633 | 32,072 | 42,569 | 257,457 | E | | | |
| | 2 | | FV_A | 38 | 39 | 42 | 0,488 | 102 | 2,267 | 1,978 | 1820 | - | 5 | 249 | 0,420 | 38,083 | 0,425 | 2,505 | 5,182 | 31,776 | C | | | |
| 3 | 1 | | FV_B | 25 | 26 | 55 | 0,325 | 170 | 3,778 | 1,967 | 1812 | x | 4 | 960 | 17,907 | 1,473 | 3,142 | 24,216 | 36,493 | 2 | | | | |
| | 1-2 | | FV_B | 25 | 26 | 55 | 0,325 | 506 | 11,244 | 1,893 | 1902 | - | 15 | 907 | 3,356 | 17,355 | 5,262 | 15,938 | 32,691 | 182,740 | D | | | |
| 4 | 1 | | FV_C | 38 | 39 | 42 | 0,488 | 135 | 3,000 | 1,969 | 1828 | - | 14 | 626 | 1,050 | 239,695 | 37,041 | 52,063 | 64,266 | 332,337 | F | | | |
| | 2 | | FV_C | 38 | 39 | 42 | 0,488 | 135 | 3,000 | 1,969 | 1828 | - | 14 | 626 | 1,050 | 239,695 | 37,041 | 52,063 | 64,266 | 332,337 | F | | | |
| | 1 | | FV_C | 38 | 39 | 42 | 0,488 | 637 | 14,156 | 1,967 | 1831 | - | 19 | 871 | 0,731 | 25,002 | 1,974 | 13,350 | 19,529 | 118,348 | B | | | |
| Knotenpunktsummen: | | | | | | | | 2852 | | | | | | 3297 | | | | | | | | | | |
| Gewichtete Mittelwerte: | | | | | | | | | | | | | | | | 0,911 | 37,489 | | | | | | | |
| TU = 80 s T = 3600 s Instanzanzfaktor = 1,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- | | | |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Zuf. | Zufahrt | [1] |
| Fstr. Nr. | Fahrsreifen-Nummer | [1] |
| Symbol | Fahrsreifen-Symbol | [1] |
| SGR | Signalgruppe | [1] |
| t _f | Freigabezeit | [s] |
| t _s | Abfusszeit | [s] |
| t _z | Sperrzeit | [s] |
| f _s | Abfusszeitanteil | [1] |
| q | Belastung | [Kfz/h] |
| m | Mittlere Anzahl entretender Kfz pro Umlauf | [Kfz/U] |
| t _z | Mittlere Zeitbedarfszeit | [s/Kfz] |
| q _p | Sättigungsvkehrsstärke | [Kfz/h] |
| N _{kurz} | Kurzer Aufstellstreifen vorhanden | [1] |
| n _c | Abfusskapazität pro Umlauf | [Kfz/U] |
| C | Kapazität des Fahrsreifens | [Kfz/h] |
| x | Auslastungsgrad | [1] |
| t _z | Mittlere Wartezeit | [s] |
| N _{ret} | Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende | [Kfz] |
| N _{ret} | Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau | [Kfz] |
| N _{ret} | Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird | [Kfz] |
| L _e | Erforderliche Stauraumlänge | [m] |
| QSV | Qualitätsstufe des Verkehrsabflusses | [1] |

K2 Optimierungsmaßnahme 1: verlängerte Abbiegespur an Arm 3

| | |
|----------------------------|--|
| K2 VU2020 PPF AS_optimiert | |
|----------------------------|--|

MIV - AS_P4 (TU=80) - VU2020 PPF AS

| Zuf. | Fahrtr. | Symbol | SGR | l ₁ | l ₂ | l ₃ | l ₄ | q | q ₁ | q ₂ | q ₃ | q ₄ | q ₅ | q ₆ | C | k | N ₁ | N ₂ | N ₃ | N ₄ | N ₅ | L | QDV | Bemerkung | | |
|---------------------------------------------------|---------|--------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|-----|-----------|--|--|
| 1 | 1 | | FV_D | 25 | 25 | 55 | 0,325 | 391 | 8.689 | 1.895 | 1902 | - | - | - | 271 | 0,805 | 21.889 | 4.279 | 19.240 | 19.240 | 22.691 | 28.082 | 30 | D | | |
| | 2 | | FV_D | 25 | 25 | 55 | 0,325 | 100 | 2.687 | 1.935 | 1860 | x | - | - | 190 | 0,712 | 11.221 | 192 | 4.230 | 11.241 | 10.489 | 1 | F | | | |
| | 1+2 | | FV_D | | | | | 511 | 11.358 | 1.935 | 1892 | - | 19 | 597 | 0,889 | 37.805 | 5.192 | 19.399 | 22.691 | 39.400 | | | D | | | |
| 2 | 1 | | FV_A | 39 | 39 | 42 | 0,489 | 821 | 18.244 | 1.941 | 1955 | - | 20 | 878 | 0,958 | 84.017 | 18.093 | 32.872 | 42.949 | 287.487 | | | E | | | |
| | 2 | | FV_A | 39 | 39 | 42 | 0,489 | 102 | 2.287 | 1.978 | 1820 | - | 5 | 243 | 0,420 | 28.089 | 2.425 | 2.005 | 5.182 | 21.778 | | | C | | | |
| 3 | 2 | | FV_B | 25 | 25 | 55 | 0,325 | 170 | 3.775 | 1.987 | 1812 | - | 5 | 229 | 0,742 | 62.874 | 1.919 | 3.981 | 3.849 | 37.810 | | | D | | | |
| | 1 | | FV_B | 25 | 25 | 55 | 0,325 | 508 | 11.244 | 1.895 | 1902 | - | 19 | 977 | 0,877 | 67.045 | 5.504 | 17.178 | 24.188 | 147.740 | | | D | | | |
| 4 | 2 | | FV_C | 39 | 39 | 42 | 0,489 | 155 | 3.000 | 1.989 | 1828 | - | 5 | 197 | 0,680 | 117.968 | 2.571 | 6.432 | 10.854 | 55.124 | | | E | | | |
| | 1 | | FV_C | 39 | 39 | 42 | 0,489 | 637 | 14.158 | 1.987 | 1881 | - | 19 | 871 | 0,791 | 25.003 | 1.974 | 13.390 | 19.829 | 118.848 | | | B | | | |
| Knotenpunktsummen | | | | | | | | 2682 | | | | | 3926 | | | | | | | | | | | | | |
| Belastete Mittelwerte | | | | | | | | | | | | | | 0,807 | 57,829 | | | | | | | | | | | |
| TU = 90 s ; T = 3600 s ; Instanzkoeffizient = 1,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- | | | |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Zuf. | Zufahrt | |
| Fahrtr. | Fahrtstreifen-Nummer | |
| Symbol | Fahrtstreifen-Symbol | |
| SGR | Signalgruppe | |
| l ₁ | Freigabezeit | [s] |
| l ₂ | Achsfestzeit | [s] |
| l ₃ | Sperzeit | [s] |
| l ₄ | Achsfestzeitanteil | [s] |
| l ₅ | Belastung | [Kt/s] |
| n | Mittlere Anzahl anbreifender Kfz pro Umlauf | [Kfz/s] |
| l ₆ | Mittlere Zeitbedarfswert | [s/Kfz] |
| l ₇ | Sättigungverhältniss | [Kt/s] |
| N ₁₋₅ | Kurzer Aufstellort frei vorhanden | [s] |
| l ₈ | Achsfestkapazität pro Umlauf | [Kfz/s] |
| C | Kapazität des Fahrbahnelements | [Kt/s] |
| k | Auslastungsgrad | [s] |
| N ₁ | Mittlere Wartzeit | [s] |
| N ₂ | Mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeit | [Kfz] |
| N ₃ | Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau | [Kfz] |
| N ₄ | Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird | [Kfz] |
| L ₁ | Erforderliche Stauraumlänge | [m] |
| QDV | Qualitätsstufe des Verkehrsabflusses | [s] |

K2 Optimierungsmaßnahme 1: Signalprogramm mit TU=70

| | |
|---------------------|---------------------|
| K2 PPF AS mit TU 70 | SCHLOTHAUER & WAUER |
|---------------------|---------------------|

MIV - AS_TU 70 (TU=70) - VU2020 PPF AS

| Zul | Fahrtr. | Symbol | SGR | D | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | h | h ₁ | h ₂ | h ₃ | h ₄ | h ₅ | h ₆ | h ₇ | h ₈ | h ₉ | h ₁₀ | h ₁₁ | h ₁₂ | h ₁₃ | h ₁₄ | h ₁₅ | h ₁₆ | h ₁₇ | h ₁₈ | h ₁₉ | h ₂₀ | h ₂₁ | h ₂₂ | h ₂₃ | h ₂₄ | h ₂₅ | h ₂₆ | h ₂₇ | h ₂₈ | h ₂₉ | h ₃₀ | h ₃₁ | h ₃₂ | h ₃₃ | h ₃₄ | h ₃₅ | h ₃₆ | h ₃₇ | h ₃₈ | h ₃₉ | h ₄₀ | h ₄₁ | h ₄₂ | h ₄₃ | h ₄₄ | h ₄₅ | h ₄₆ | h ₄₇ | h ₄₈ | h ₄₉ | h ₅₀ | h ₅₁ | h ₅₂ | h ₅₃ | h ₅₄ | h ₅₅ | h ₅₆ | h ₅₇ | h ₅₈ | h ₅₉ | h ₆₀ | h ₆₁ | h ₆₂ | h ₆₃ | h ₆₄ | h ₆₅ | h ₆₆ | h ₆₇ | h ₆₈ | h ₆₉ | h ₇₀ | h ₇₁ | h ₇₂ | h ₇₃ | h ₇₄ | h ₇₅ | h ₇₆ | h ₇₇ | h ₇₈ | h ₇₉ | h ₈₀ | h ₈₁ | h ₈₂ | h ₈₃ | h ₈₄ | h ₈₅ | h ₈₆ | h ₈₇ | h ₈₈ | h ₈₉ | h ₉₀ | h ₉₁ | h ₉₂ | h ₉₃ | h ₉₄ | h ₉₅ | h ₉₆ | h ₉₇ | h ₉₈ | h ₉₉ | h ₁₀₀ | h ₁₀₁ | h ₁₀₂ | h ₁₀₃ | h ₁₀₄ | h ₁₀₅ | h ₁₀₆ | h ₁₀₇ | h ₁₀₈ | h ₁₀₉ | h ₁₁₀ | h ₁₁₁ | h ₁₁₂ | h ₁₁₃ | h ₁₁₄ | h ₁₁₅ | h ₁₁₆ | h ₁₁₇ | h ₁₁₈ | h ₁₁₉ | h ₁₂₀ | h ₁₂₁ | h ₁₂₂ | h ₁₂₃ | h ₁₂₄ | h ₁₂₅ | h ₁₂₆ | h ₁₂₇ | h ₁₂₈ | h ₁₂₉ | h ₁₃₀ | h ₁₃₁ | h ₁₃₂ | h ₁₃₃ | h ₁₃₄ | h ₁₃₅ | h ₁₃₆ | h ₁₃₇ | h ₁₃₈ | h ₁₃₉ | h ₁₄₀ | h ₁₄₁ | h ₁₄₂ | h ₁₄₃ | h ₁₄₄ | h ₁₄₅ | h ₁₄₆ | h ₁₄₇ | h ₁₄₈ | h ₁₄₉ | h ₁₅₀ | h ₁₅₁ | h ₁₅₂ | h ₁₅₃ | h ₁₅₄ | h ₁₅₅ | h ₁₅₆ | h ₁₅₇ | h ₁₅₈ | h ₁₅₉ | h ₁₆₀ | h ₁₆₁ | h ₁₆₂ | h ₁₆₃ | h ₁₆₄ | h ₁₆₅ | h ₁₆₆ | h ₁₆₇ | h ₁₆₈ | h ₁₆₉ | h ₁₇₀ | h ₁₇₁ | h ₁₇₂ | h ₁₇₃ | h ₁₇₄ | h ₁₇₅ | h ₁₇₆ | h ₁₇₇ | h ₁₇₈ | h ₁₇₉ | h ₁₈₀ | h ₁₈₁ | h ₁₈₂ | h ₁₈₃ | h ₁₈₄ | h ₁₈₅ | h ₁₈₆ | h ₁₈₇ | h ₁₈₈ | h ₁₈₉ | h ₁₉₀ | h ₁₉₁ | h ₁₉₂ | h ₁₉₃ | h ₁₉₄ | h ₁₉₅ | h ₁₉₆ | h ₁₉₇ | h ₁₉₈ | h ₁₉₉ | h ₂₀₀ | h ₂₀₁ | h ₂₀₂ | h ₂₀₃ | h ₂₀₄ | h ₂₀₅ | h ₂₀₆ | h ₂₀₇ | h ₂₀₈ | h ₂₀₉ | h ₂₁₀ | h ₂₁₁ | h ₂₁₂ | h ₂₁₃ | h ₂₁₄ | h ₂₁₅ | h ₂₁₆ | h ₂₁₇ | h ₂₁₈ | h ₂₁₉ | h ₂₂₀ | h ₂₂₁ | h ₂₂₂ | h ₂₂₃ | h ₂₂₄ | h ₂₂₅ | h ₂₂₆ | h ₂₂₇ | h ₂₂₈ | h ₂₂₉ | h ₂₃₀ | h ₂₃₁ | h ₂₃₂ | h ₂₃₃ | h ₂₃₄ | h ₂₃₅ | h ₂₃₆ | h ₂₃₇ | h ₂₃₈ | h ₂₃₉ | h ₂₄₀ | h ₂₄₁ | h ₂₄₂ | h ₂₄₃ | h ₂₄₄ | h ₂₄₅ | h ₂₄₆ | h ₂₄₇ | h ₂₄₈ | h ₂₄₉ | h ₂₅₀ | h ₂₅₁ | h ₂₅₂ | h ₂₅₃ | h ₂₅₄ | h ₂₅₅ | h ₂₅₆ | h ₂₅₇ | h ₂₅₈ | h ₂₅₉ | h ₂₆₀ | h ₂₆₁ | h ₂₆₂ | h ₂₆₃ | h ₂₆₄ | h ₂₆₅ | h ₂₆₆ | h ₂₆₇ | h ₂₆₈ | h ₂₆₉ | h ₂₇₀ | h ₂₇₁ | h ₂₇₂ | h ₂₇₃ | h ₂₇₄ | h ₂₇₅ | h ₂₇₆ | h ₂₇₇ | h ₂₇₈ | h ₂₇₉ | h ₂₈₀ | h ₂₈₁ | h ₂₈₂ | h ₂₈₃ | h ₂₈₄ | h ₂₈₅ | h ₂₈₆ | h ₂₈₇ | h ₂₈₈ | h ₂₈₉ | h ₂₉₀ | h ₂₉₁ | h ₂₉₂ | h ₂₉₃ | h ₂₉₄ | h ₂₉₅ | h ₂₉₆ | h ₂₉₇ | h ₂₉₈ | h ₂₉₉ | h ₃₀₀ | h ₃₀₁ | h ₃₀₂ | h ₃₀₃ | h ₃₀₄ | h ₃₀₅ | h ₃₀₆ | h ₃₀₇ | h ₃₀₈ | h ₃₀₉ | h ₃₁₀ | h ₃₁₁ | h ₃₁₂ | h ₃₁₃ | h ₃₁₄ | h ₃₁₅ | h ₃₁₆ | h ₃₁₇ | h ₃₁₈ | h ₃₁₉ | h ₃₂₀ | h ₃₂₁ | h ₃₂₂ | h ₃₂₃ | h ₃₂₄ | h ₃₂₅ | h ₃₂₆ | h ₃₂₇ | h ₃₂₈ | h ₃₂₉ | h ₃₃₀ | h ₃₃₁ | h ₃₃₂ | h ₃₃₃ | h ₃₃₄ | h ₃₃₅ | h ₃₃₆ | h ₃₃₇ | h ₃₃₈ | h ₃₃₉ | h ₃₄₀ | h ₃₄₁ | h ₃₄₂ | h ₃₄₃ | h ₃₄₄ | h ₃₄₅ | h ₃₄₆ | h ₃₄₇ | h ₃₄₈ | h ₃₄₉ | h ₃₅₀ | h ₃₅₁ | h ₃₅₂ | h ₃₅₃ | h ₃₅₄ | h ₃₅₅ | h ₃₅₆ | h ₃₅₇ | h ₃₅₈ | h ₃₅₉ | h ₃₆₀ | h ₃₆₁ | h ₃₆₂ | h ₃₆₃ | h ₃₆₄ | h ₃₆₅ | h ₃₆₆ | h ₃₆₇ | h ₃₆₈ | h ₃₆₉ | h ₃₇₀ | h ₃₇₁ | h ₃₇₂ | h ₃₇₃ | h ₃₇₄ | h ₃₇₅ | h ₃₇₆ | h ₃₇₇ | h ₃₇₈ | h ₃₇₉ | h ₃₈₀ | h ₃₈₁ | h ₃₈₂ | h ₃₈₃ | h ₃₈₄ | h ₃₈₅ | h ₃₈₆ | h ₃₈₇ | h ₃₈₈ | h ₃₈₉ | h ₃₉₀ | h ₃₉₁ | h ₃₉₂ | h ₃₉₃ | h ₃₉₄ | h ₃₉₅ | h ₃₉₆ | h ₃₉₇ | h ₃₉₈ | h ₃₉₉ | h ₄₀₀ | h ₄₀₁ | h ₄₀₂ | h ₄₀₃ | h ₄₀₄ | h ₄₀₅ | h ₄₀₆ | h ₄₀₇ | h ₄₀₈ | h ₄₀₉ | h ₄₁₀ | h ₄₁₁ | h ₄₁₂ | h ₄₁₃ | h ₄₁₄ | h ₄₁₅ | h ₄₁₆ | h ₄₁₇ | h ₄₁₈ | h ₄₁₉ | h ₄₂₀ | h ₄₂₁ | h ₄₂₂ | h ₄₂₃ | h ₄₂₄ | h ₄₂₅ | h ₄₂₆ | h ₄₂₇ | h ₄₂₈ | h ₄₂₉ | h ₄₃₀ | h ₄₃₁ | h ₄₃₂ | h ₄₃₃ | h ₄₃₄ | h ₄₃₅ | h ₄₃₆ | h ₄₃₇ | h ₄₃₈ | h ₄₃₉ | h ₄₄₀ | h ₄₄₁ | h ₄₄₂ | h ₄₄₃ | h ₄₄₄ | h ₄₄₅ | h ₄₄₆ | h ₄₄₇ | h ₄₄₈ | h ₄₄₉ | h ₄₅₀ | h ₄₅₁ | h ₄₅₂ | h ₄₅₃ | h ₄₅₄ | h ₄₅₅ | h ₄₅₆ | h ₄₅₇ | h ₄₅₈ | h ₄₅₉ | h ₄₆₀ | h ₄₆₁ | h ₄₆₂ | h ₄₆₃ | h ₄₆₄ | h ₄₆₅ | h ₄₆₆ | h ₄₆₇ | h ₄₆₈ | h ₄₆₉ | h ₄₇₀ | h ₄₇₁ | h ₄₇₂ | h ₄₇₃ | h ₄₇₄ | h ₄₇₅ | h ₄₇₆ | h ₄₇₇ | h ₄₇₈ | h ₄₇₉ | h ₄₈₀ | h ₄₈₁ | h ₄₈₂ | h ₄₈₃ | h ₄₈₄ | h ₄₈₅ | h ₄₈₆ | h ₄₈₇ | h ₄₈₈ | h ₄₈₉ | h ₄₉₀ | h ₄₉₁ | h ₄₉₂ | h ₄₉₃ | h ₄₉₄ | h ₄₉₅ | h ₄₉₆ | h ₄₉₇ | h ₄₉₈ | h ₄₉₉ | h ₅₀₀ | h ₅₀₁ | h ₅₀₂ | h ₅₀₃ | h ₅₀₄ | h ₅₀₅ | h ₅₀₆ | h ₅₀₇ | h ₅₀₈ | h ₅₀₉ | h ₅₁₀ | h ₅₁₁ | h ₅₁₂ | h ₅₁₃ | h ₅₁₄ | h ₅₁₅ | h ₅₁₆ | h ₅₁₇ | h ₅₁₈ | h ₅₁₉ | h ₅₂₀ | h ₅₂₁ | h ₅₂₂ | h ₅₂₃ | h ₅₂₄ | h ₅₂₅ | h ₅₂₆ | h ₅₂₇ | h ₅₂₈ | h ₅₂₉ | h ₅₃₀ | h ₅₃₁ | h ₅₃₂ | h ₅₃₃ | h ₅₃₄ | h ₅₃₅ | h ₅₃₆ | h ₅₃₇ | h ₅₃₈ | h ₅₃₉ | h ₅₄₀ | h ₅₄₁ | h ₅₄₂ | h ₅₄₃ | h ₅₄₄ | h ₅₄₅ | h ₅₄₆ | h ₅₄₇ | h ₅₄₈ | h ₅₄₉ | h ₅₅₀ | h ₅₅₁ | h ₅₅₂ | h ₅₅₃ | h ₅₅₄ | h ₅₅₅ | h ₅₅₆ | h ₅₅₇ | h ₅₅₈ | h ₅₅₉ | h ₅₆₀ | h ₅₆₁ | h ₅₆₂ | h ₅₆₃ | h ₅₆₄ | h ₅₆₅ | h ₅₆₆ | h ₅₆₇ | h ₅₆₈ | h ₅₆₉ | h ₅₇₀ | h ₅₇₁ | h ₅₇₂ | h ₅₇₃ | h ₅₇₄ | h ₅₇₅ | h ₅₇₆ | h ₅₇₇ | h ₅₇₈ | h ₅₇₉ | h ₅₈₀ | h ₅₈₁ | h ₅₈₂ | h ₅₈₃ | h ₅₈₄ | h ₅₈₅ | h ₅₈₆ | h ₅₈₇ | h ₅₈₈ | h ₅₈₉ | h ₅₉₀ | h ₅₉₁ | h ₅₉₂ | h ₅₉₃ | h ₅₉₄ | h ₅₉₅ | h ₅₉₆ | h ₅₉₇ | h ₅₉₈ | h ₅₉₉ | h ₆₀₀ | h ₆₀₁ | h ₆₀₂ | h ₆₀₃ | h ₆₀₄ | h ₆₀₅ | h ₆₀₆ | h ₆₀₇ | h ₆₀₈ | h ₆₀₉ | h ₆₁₀ | h ₆₁₁ | h ₆₁₂ | h ₆₁₃ | h ₆₁₄ | h ₆₁₅ | h ₆₁₆ | h ₆₁₇ | h ₆₁₈ | h ₆₁₉ | h ₆₂₀ | h ₆₂₁ | h ₆₂₂ | h ₆₂₃ | h ₆₂₄ | h ₆₂₅ | h ₆₂₆ | h ₆₂₇ | h ₆₂₈ | h ₆₂₉ | h ₆₃₀ | h ₆₃₁ | h ₆₃₂ | h ₆₃₃ | h ₆₃₄ | h ₆₃₅ | h ₆₃₆ | h ₆₃₇ | h ₆₃₈ | h ₆₃₉ | h ₆₄₀ | h ₆₄₁ | h ₆₄₂ | h ₆₄₃ | h ₆₄₄ | h ₆₄₅ | h ₆₄₆ | h ₆₄₇ | h ₆₄₈ | h ₆₄₉ | h ₆₅₀ | h ₆₅₁ | h ₆₅₂ | h ₆₅₃ | h ₆₅₄ | h ₆₅₅ | h ₆₅₆ | h ₆₅₇ | h ₆₅₈ | h ₆₅₉ | h ₆₆₀ | h ₆₆₁ | h ₆₆₂ | h ₆₆₃ | h ₆₆₄ | h ₆₆₅ | h ₆₆₆ | h ₆₆₇ | h ₆₆₈ | h ₆₆₉ | h ₆₇₀ | h ₆₇₁ | h ₆₇₂ | h ₆₇₃ | h ₆₇₄ | h ₆₇₅ | h ₆₇₆ | h ₆₇₇ | h ₆₇₈ | h ₆₇₉ | h ₆₈₀ | h ₆₈₁ | h ₆₈₂ | h ₆₈₃ | h ₆₈₄ | h ₆₈₅ | h ₆₈₆ | h ₆₈₇ | h ₆₈₈ | h ₆₈₉ | h ₆₉₀ | h ₆₉₁ | h ₆₉₂ | h ₆₉₃ | h ₆₉₄ | h ₆₉₅ | h ₆₉₆ | h ₆₉₇ | h ₆₉₈ | h ₆₉₉ | h ₇₀₀ | h ₇₀₁ | h ₇₀₂ | h ₇₀₃ | h ₇₀₄ | h ₇₀₅ | h ₇₀₆ | h ₇₀₇ | h ₇₀₈ | h ₇₀₉ | h ₇₁₀ | h ₇₁₁ | h ₇₁₂ | h ₇₁₃ | h ₇₁₄ | h ₇₁₅ | h ₇₁₆ | h ₇₁₇ | h ₇₁₈ | h ₇₁₉ | h ₇₂₀ | h ₇₂₁ | h ₇₂₂ | h ₇₂₃ | h ₇₂₄ | h ₇₂₅ | h ₇₂₆ | h ₇₂₇ | h ₇₂₈ | h ₇₂₉ | h ₇₃₀ | h ₇₃₁ | h ₇₃₂ | h ₇₃₃ | h ₇₃₄ | h ₇₃₅ | h ₇₃₆ | h ₇₃₇ | h ₇₃₈ | h ₇₃₉ | h ₇₄₀ | h ₇₄₁ | h ₇₄₂ | h ₇₄₃ | h ₇₄₄ | h ₇₄₅ | h ₇₄₆ | h ₇₄₇ | h ₇₄₈ | h ₇₄₉ | h ₇₅₀ | h ₇₅₁ | h ₇₅₂ | h ₇₅₃ | h ₇₅₄ | h ₇₅₅ | h ₇₅₆ | h ₇₅₇ | h ₇₅₈ | h ₇₅₉ | h ₇₆₀ | h ₇₆₁ | h ₇₆₂ | h ₇₆₃ | h ₇₆₄ | h ₇₆₅ | h ₇₆₆ | h ₇₆₇ | h ₇₆₈ | h ₇₆₉ | h ₇₇₀ | h ₇₇₁ | h ₇₇₂ | h ₇₇₃ | h ₇₇₄ | h ₇₇₅ | h ₇₇₆ | h ₇₇₇ | h ₇₇₈ | h ₇₇₉ | h ₇₈₀ | h ₇₈₁ | h ₇₈₂ | h ₇₈₃ | h ₇₈₄ | h ₇₈₅ | h ₇₈₆ | h ₇₈₇ | h ₇₈₈ | h ₇₈₉ | h ₇₉₀ | h ₇₉₁ | h ₇₉₂ | h ₇₉₃ | h ₇₉₄ | h ₇₉₅ | h ₇₉₆ | h ₇₉₇ | h ₇₉₈ | h ₇₉₉ | h ₈₀₀ | h ₈₀₁ |
|-----|---------|--------|-----|---|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|-----|---------|--------|-----|---|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|

K2 Optimierungsmaßnahme 1: Signalprogramm mit TU=90

| | |
|----------------------------|--|
| K2 PPF AS mit TU 90 | |
|----------------------------|--|

LISA

MIV - AS_TU 90 (TU=90) - VU2020 PPF AS

| Zuf. | Fst.Nr. | Symbol | SGR | h [s] | h ₁ [s] | h ₂ [s] | h ₃ [s] | q [Kfz/h] | m [s/Kfz] | h ₀ [s/Kfz] | q ₀ [Kfz/h] | N _{max,10%} [Kfz] | nc [Kfz/h] | C [Kfz/h] | k | N ₁₀ [Kfz] | N _{max} [Kfz] | N _{10,15} [Kfz] | L [m] | QSV [-] | Bemerkung | |
|-------------------------------------------------|-------------------|--------|------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|----------------------------|------------|-----------|-------|-----------------------|------------------------|--------------------------|---------|---------|-----------|---|
| 1 | 1 | | FV_D | 30 | 31 | 60 | 0,344 | 391 | 9,775 | 1,693 | 1902 | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | FV_D | 30 | 31 | 60 | 0,344 | 120 | 1,000 | 1,925 | 1860 | x | | | | | | | | | | |
| | 1+2 | | FV_D | | | | | 511 | 12,775 | 1,903 | 1860 | | 15 | 610 | 0,929 | 54,640 | 4,458 | 16,120 | 23,152 | 141,274 | | O |
| 2 | 1 | | FV_A | 43 | 44 | 47 | 0,489 | 821 | 20,525 | 1,941 | 1855 | | 22 | 681 | 0,932 | 62,987 | 15,107 | 34,442 | 44,367 | 240,232 | | L |
| | 2 | | FV_A | 43 | 44 | 47 | 0,489 | 102 | 2,150 | 1,978 | 1820 | | 5 | 232 | 0,440 | 43,510 | 0,463 | 2,881 | 5,002 | 34,719 | | C |
| 3 | 1 | | FV_B | 30 | 31 | 60 | 0,344 | 170 | 4,250 | 1,907 | 1812 | x | | | | | | | | | | |
| | 1+2 | | FV_B | | | | | 676 | 16,903 | 1,916 | 1835 | | 16 | 638 | 1,080 | 220,363 | 83,896 | 62,850 | 381,898 | | F | |
| | 2 | | FV_C | 43 | 44 | 47 | 0,489 | 155 | 1,175 | 1,989 | 1870 | | 4 | 145 | 0,911 | 169,694 | 5,175 | 3,570 | 13,849 | 80,814 | | F |
| 4 | 1 | | FV_C | 43 | 44 | 47 | 0,489 | 637 | 15,925 | 1,967 | 1831 | | 22 | 674 | 0,729 | 26,044 | 1,948 | 14,707 | 21,193 | 129,430 | | B |
| | Knotenpunktsummen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesamte Mittelwerte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TU = 90 s, t = 3600 s, Instanzkoeffizient = 1,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- | | | |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Zuf. | Zufahrt | [h] |
| Fst.Nr. | Fahrtstriebe-Nummer | [h] |
| Symbol | Fahrtstriebe-Symbol | [h] |
| SGR | Signalgruppe | [h] |
| h | Freigabezeit | [s] |
| h ₁ | Abfahrszeit | [s] |
| h ₂ | Speerzeit | [s] |
| h ₃ | Abfahrswechsel | [s] |
| q | Belastung | [Kfz/h] |
| m | Mittlere Anzahl einwirkender Kfz pro Umlauf | [Kfz/h] |
| h ₀ | Mittlere Zeitbedarfszeit | [s/Kfz] |
| q ₀ | Sättigungserwartung | [Kfz/h] |
| N _{max,10%} | Kritzer, Autostellreifen vorhanden | [h] |
| nc | Abfahrskapazität pro Umlauf | [Kfz/h] |
| C | Kapazität des Fahrstreifens | [Kfz/h] |
| k | Auslastungsgrad | [h] |
| N ₁₀ | Mittlere Wartezeit | [h] |
| N _{10,15} | Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende | [Kfz] |
| N _{max} | Mittlere Rückstaulänge bei Maximallast | [Kfz] |
| N _{10,15,15} | Rückstau bei Maximallast, der mit einer 15% Sicherheit von 15% nicht überschritten wird | [Kfz] |
| L | Erforderliche Stauraumlänge | [m] |
| QSV | Qualitätsstufe des Verkehrsabflusses | [h] |

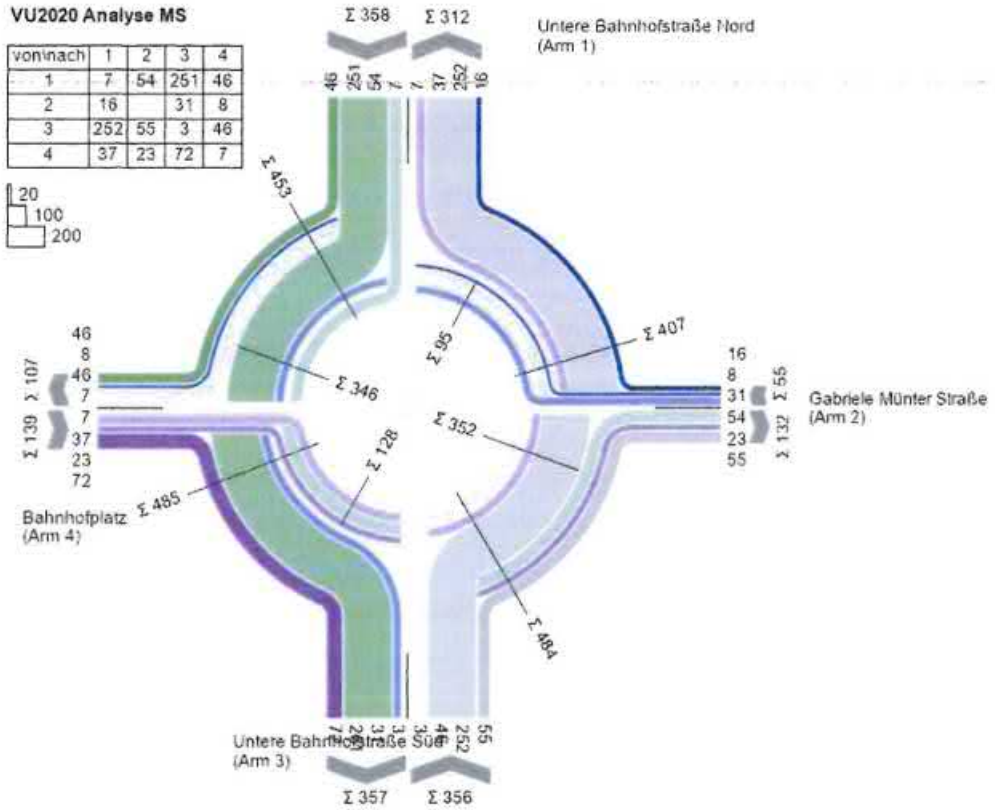
K3 Untere Bahnhofstraße / Gabriele-Münter-Str. / Bahnhofplatz

K3 VU2020 Analyse MS

USA

VU2020 Analyse MS

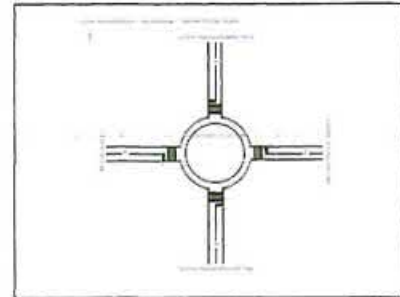
| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|----|-----|----|
| 1 | 7 | 54 | 251 | 46 |
| 2 | 16 | | 31 | 8 |
| 3 | 252 | 55 | 3 | 46 |
| 4 | 37 | 23 | 72 | 7 |



VU2020 Analyse MS

SCHLOTHAUER & WAUER

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreisverkehr)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : VU2020 Analyse MS



| Arm | Zufahrt | Strom | Fahrstreifen im Kreis | Durchmesser |
|-----|---------------------------|-------|-----------------------|-------------|
| 1 | Untere Bahnhofstraße Nord | Z1 | 1 | 10 |
| 2 | Gabriele Münter Straße | Z4 | 1 | |
| 3 | Untere Bahnhofstraße Süd | Z3 | 1 | |
| 4 | Bahnhofplatz | Z2 | 1 | |

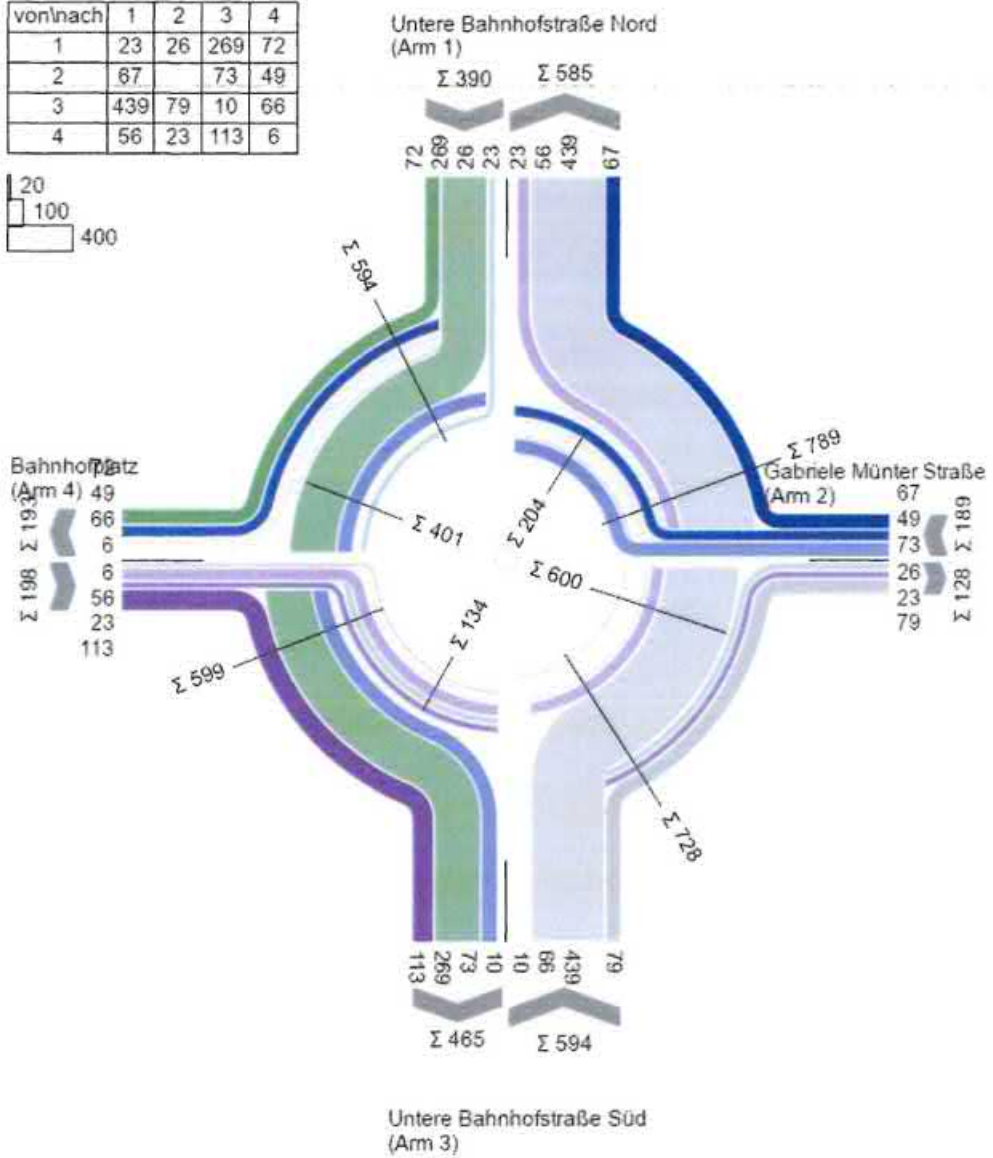
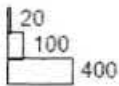
| Arm | Zufahrt | q _{z,z} [Pkw-E/h] | q _{z,k} [Pkw-E/h] | C _{z1} [Pkw-E/h] | C _{z2} [Fz/h] | R _z [Fz/h] | N _{st} [Fz] | N _{st} [m] | t _{wz} [s] | OSV |
|------------|---------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----|
| 1 | Z1 | 366,5 | 102,0 | 1.134,0 | 1.107,5 | 749,5 | 2,0 | 12,0 | 4,8 | A |
| 2 | Z4 | 55,5 | 364,5 | 912,0 | 904,0 | 849,0 | 1,0 | 6,0 | 4,2 | A |
| 3 | Z3 | 360,0 | 138,0 | 1.102,5 | 1.090,5 | 734,5 | 2,0 | 12,0 | 4,9 | A |
| 4 | Z2 | 150,5 | 348,5 | 924,5 | 853,5 | 714,5 | 1,0 | 6,0 | 5,0 | A |
| Gesamt OSV | | | | | | | | | | A |

q_{z,z} : Verkehrsstärke Zufahrt
 q_{z,k} : Verkehrsstärke im Kreis
 C_{z1}, C_{z2} : Kapazität
 R_z : Kapazitätsreserve
 N_{st}, N_{st} : Staulänge
 t_{wz} : Mittlere Wartezeit

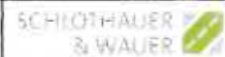
K3 VU2020 Analyse AS SCHLOTHAUER & WAUER

VU2020 Analyse AS

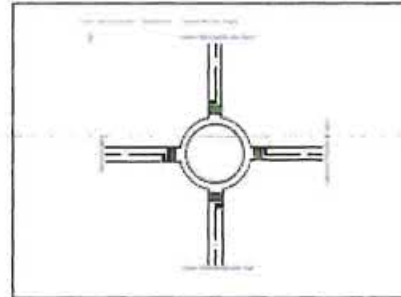
| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|----|-----|----|
| 1 | 23 | 26 | 269 | 72 |
| 2 | 87 | | 73 | 49 |
| 3 | 439 | 79 | 10 | 66 |
| 4 | 56 | 23 | 113 | 6 |



VU2020 Analyse AS



Bewertungsmethode : HBS 2018
Knotenpunkt : TK 1 (Kreisverkehr)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : VU2020 Analyse AS



| Arm | Zufahrt | Strom | Fahrbahnen im Kreis | Durchmesser |
|-----|---------------------------|-------|---------------------|-------------|
| 1 | Untere Bahnhofstraße Nord | Z1 | 1 | 33 |
| 2 | Geomete/Munter Straße | Z4 | 1 | |
| 3 | Untere Bahnhofstraße Süd | Z3 | 1 | |
| 4 | Bahnhofplatz | Z2 | 1 | |

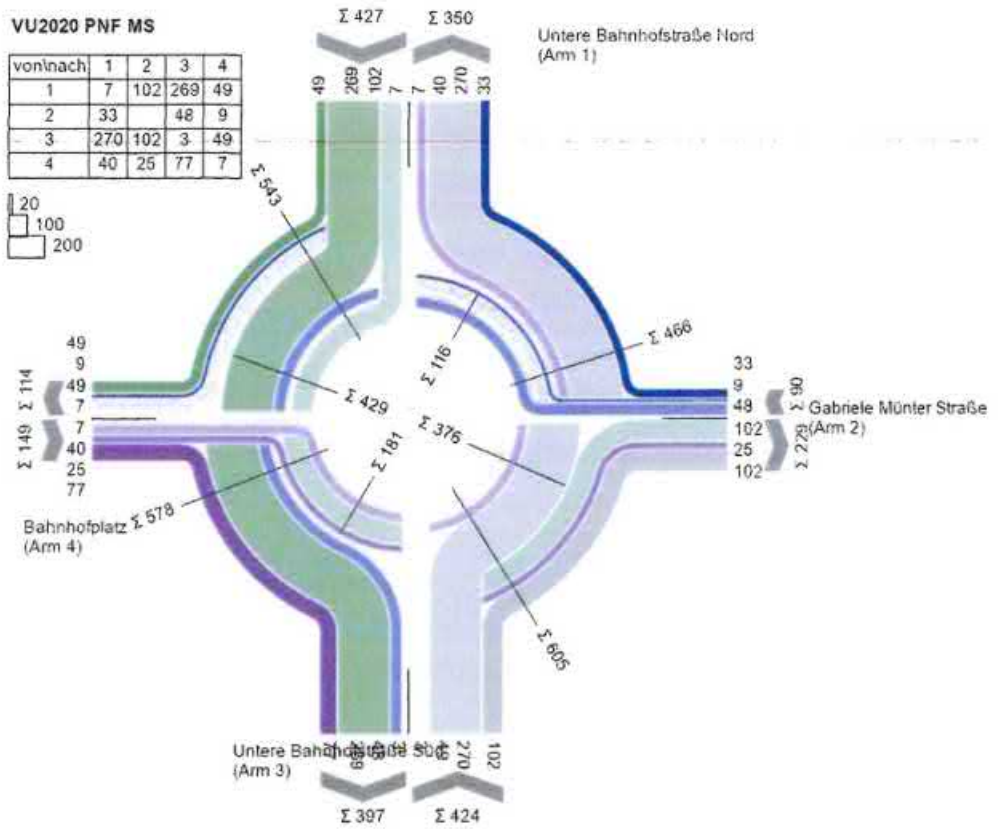
| Arm | Zufahrt | q _{in,z} [Pkw-E/h] | q _{in,k} [Pkw-E/h] | C _{in} [Pkw-E/h] | C _z [Pz/h] | R _z [Pz/h] | N _{in} [Pz] | N _{in} [m] | t _{wa} [s] | QSV |
|------------|---------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----|
| 1 | Z1 | 394,5 | 308,5 | 1.042,0 | 1.029,5 | 639,5 | 3,0 | 12,0 | 5,6 | A |
| 2 | Z4 | 189,0 | 610,5 | 717,5 | 717,5 | 528,5 | 2,0 | 12,0 | 6,8 | A |
| 3 | Z3 | 597,0 | 141,5 | 1.099,5 | 1.094,0 | 500,0 | 4,0 | 24,0 | 7,2 | A |
| 4 | Z2 | 207,5 | 401,0 | 881,5 | 841,0 | 643,0 | 1,0 | 6,0 | 5,6 | A |
| Gesamt QSV | | | | | | | | | | A |

q_{in,z} : Verkehrsstärke Zufahrt
 q_{in,k} : Verkehrsstärke im Kreis
 C_{in}, C_z : Kapazität
 R_z : Kapazitätsreserve
 N_{in}, N_{in} : Staulänge
 t_{wa} : Mittlere Wartezeit

K3 VU2020 PNF MS

VU2020 PNF MS

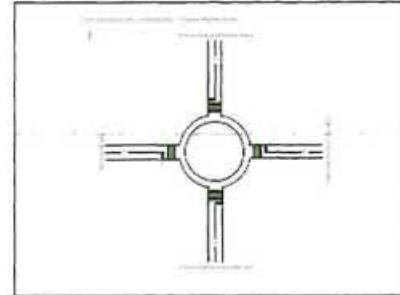
| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|-----|-----|----|
| 1 | 7 | 102 | 269 | 49 |
| 2 | 33 | | 48 | 9 |
| 3 | 270 | 102 | 3 | 49 |
| 4 | 40 | 25 | 77 | 7 |



VU2020 PNF MS

SCHLOTHAUER & WAUER

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreisverkehr)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : VU2020 PNF MS



| Arm | Zufahrt | Strom | Fahstreifen im Kreis | Durchmesser |
|-----|---------------------------|-------|----------------------|-------------|
| 1 | Untere Bahnhofstraße Nord | Z1 | 1 | 30 |
| 2 | Geserie-Münster-Strasse | Z4 | 1 | |
| 3 | Untere Bahnhofstraße Süd | Z3 | 1 | |
| 4 | Bahnhofplatz | Z2 | 1 | |

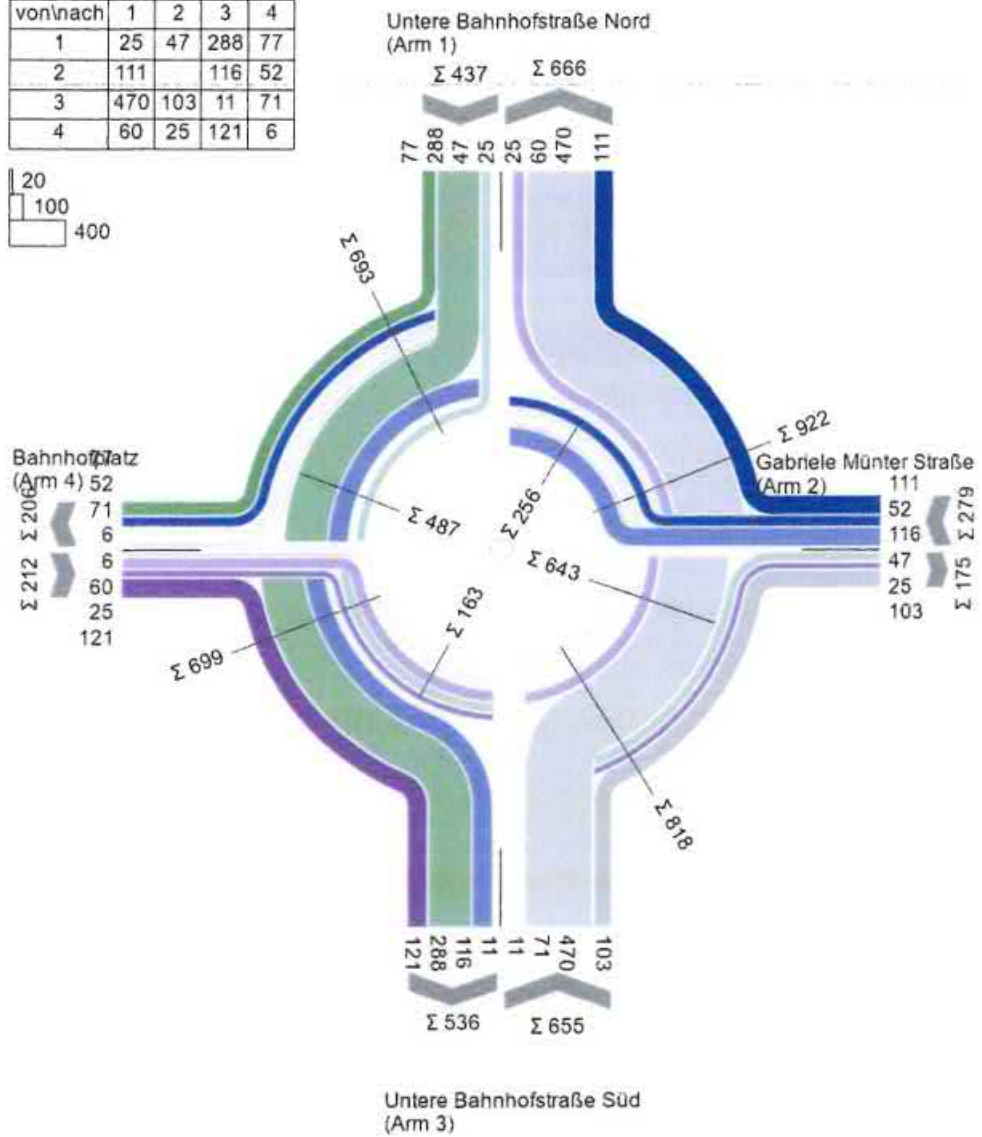
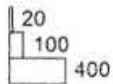
| Arm | Zufahrt | $q_{PKW,Z}$ [Pkw-E/h] | $q_{PKW,K}$ [Pkw-E/h] | C_{PK} [Pkw-E/h] | C_{FK} [Fz/h] | R_z [Fz/h] | N_{st} [Fz] | N_{st} [m] | t_{WZ} [s] | QSV |
|-------------------|---------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|----------|
| 1 | Z1 | 436,0 | 123,0 | 1.116,0 | 1.093,0 | 666,0 | 2,0 | 12,0 | 5,4 | A |
| 2 | Z4 | 90,5 | 389,0 | 891,5 | 886,0 | 796,0 | 1,0 | 6,0 | 4,5 | A |
| 3 | Z3 | 428,0 | 191,5 | 1.056,0 | 1.046,5 | 622,5 | 3,0 | 18,0 | 5,8 | A |
| 4 | Z2 | 161,0 | 431,5 | 857,0 | 793,0 | 644,0 | 1,0 | 6,0 | 5,6 | A |
| Gesamt QSV | | | | | | | | | | A |

$q_{PKW,Z}$: Verkehrsstärke Zufahrt
 $q_{PKW,K}$: Verkehrsstärke im Kreis
 C_{PK}, C_{FK} : Kapazität
 R_z : Kapazitätsreserve
 N_{st}, N_{st} : Staulänge
 t_{WZ} : Mittlere Wartezeit

K3 VU2020 PNF AS SCHLOTHAUER & WALTER

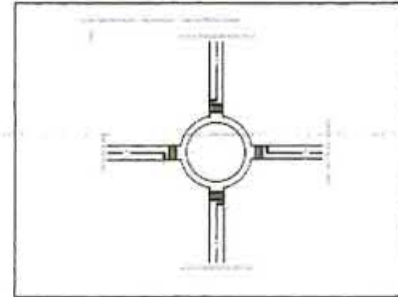
VU2020 PNF AS

| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|-----|-----|----|
| 1 | 25 | 47 | 288 | 77 |
| 2 | 111 | | 116 | 52 |
| 3 | 470 | 103 | 11 | 71 |
| 4 | 60 | 25 | 121 | 6 |



VU2020 PNF AS

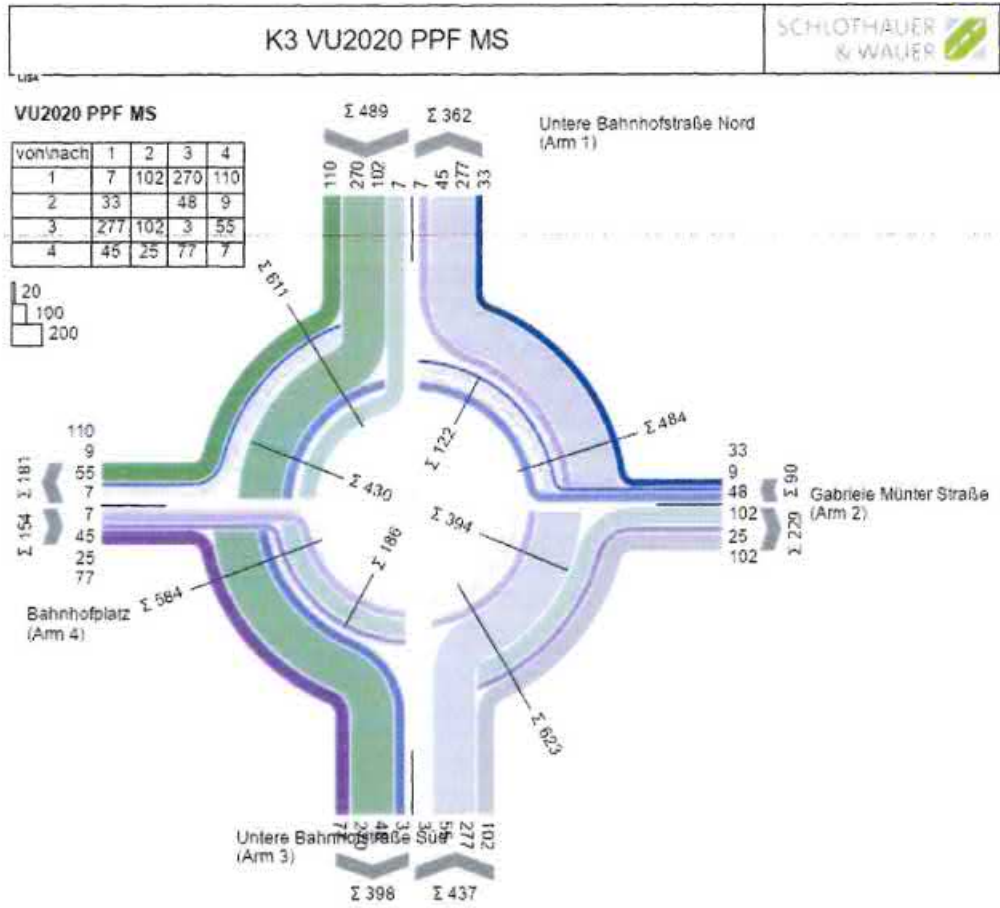
Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreisverkehr)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : VU2020 PNF AS



| Arm | Zufahrt | Strom | Fahstreifen im Kreis | Durchmesser |
|-----|---------------------------|-------|----------------------|-------------|
| 1 | Untere Bahnhofstraße Nord | Z1 | 1 | 13 |
| 2 | Gabriele Münter Straße | Z4 | 1 | |
| 3 | Untere Bahnhofstraße Süd | Z3 | 1 | |
| 4 | Bahnhofplatz | Z2 | 1 | |

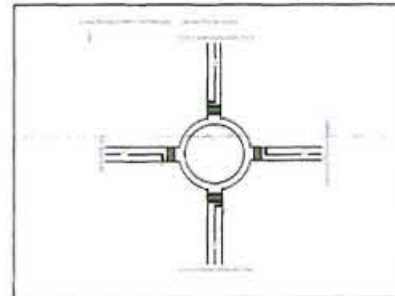
| Arm | Zufahrt | q _{KE,Z} [Pkw-E/h] | q _{KE,K} [Pkw-E/h] | C _{KE} [Pkw-E/h] | C _{FE} [Fz/h] | R _Z [Fz/h] | N _W [Fz] | N _W [m] | t _{WZ} [s] | QSV |
|------------|---------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----|
| 1 | Z1 | 442,0 | 260,5 | 997,5 | 966,5 | 549,5 | 3,0 | 18,0 | 6,5 | A |
| 2 | Z4 | 279,0 | 654,0 | 684,5 | 684,5 | 405,5 | 3,0 | 16,0 | 8,9 | A |
| 3 | Z3 | 658,0 | 171,0 | 1.074,0 | 1.068,5 | 413,5 | 5,0 | 30,0 | 8,7 | A |
| 4 | Z2 | 222,0 | 487,0 | 813,5 | 777,0 | 565,0 | 2,0 | 12,0 | 6,4 | A |
| Gesamt QSV | | | | | | | | | | A |

q_{KE,Z} : Verkehrsstärke Zufahrt
 q_{KE,K} : Verkehrsstärke im Kreis
 C_{KE}, C_{FE} : Kapazität
 R_Z : Kapazitätsreserve
 N_W, N_W : Staulänge
 t_{WZ} : Mittlere Wartezeit



VU2020 PPF MS SCHLOTHAUER & WÄLDER

Bewertungsmethode : HBS 2015
 Knotenpunkt : TK 1 (Kreisverkehr)
 Lage des Knotenpunktes : Innerorts
 Belastung : VU2020 PPF MS



| Arm | Zufahrt | Strom | Fahrstreifen im Kreis | Durchmesser |
|-----|---------------------------|-------|-----------------------|-------------|
| 1 | Untere Bahnhofstraße Nord | Z1 | 1 | 30 |
| 2 | Garkwiese Münter Straße | Z4 | 1 | |
| 3 | Untere Bahnhofstraße Süd | Z3 | 1 | |
| 4 | Bahnhofplatz | Z2 | 1 | |

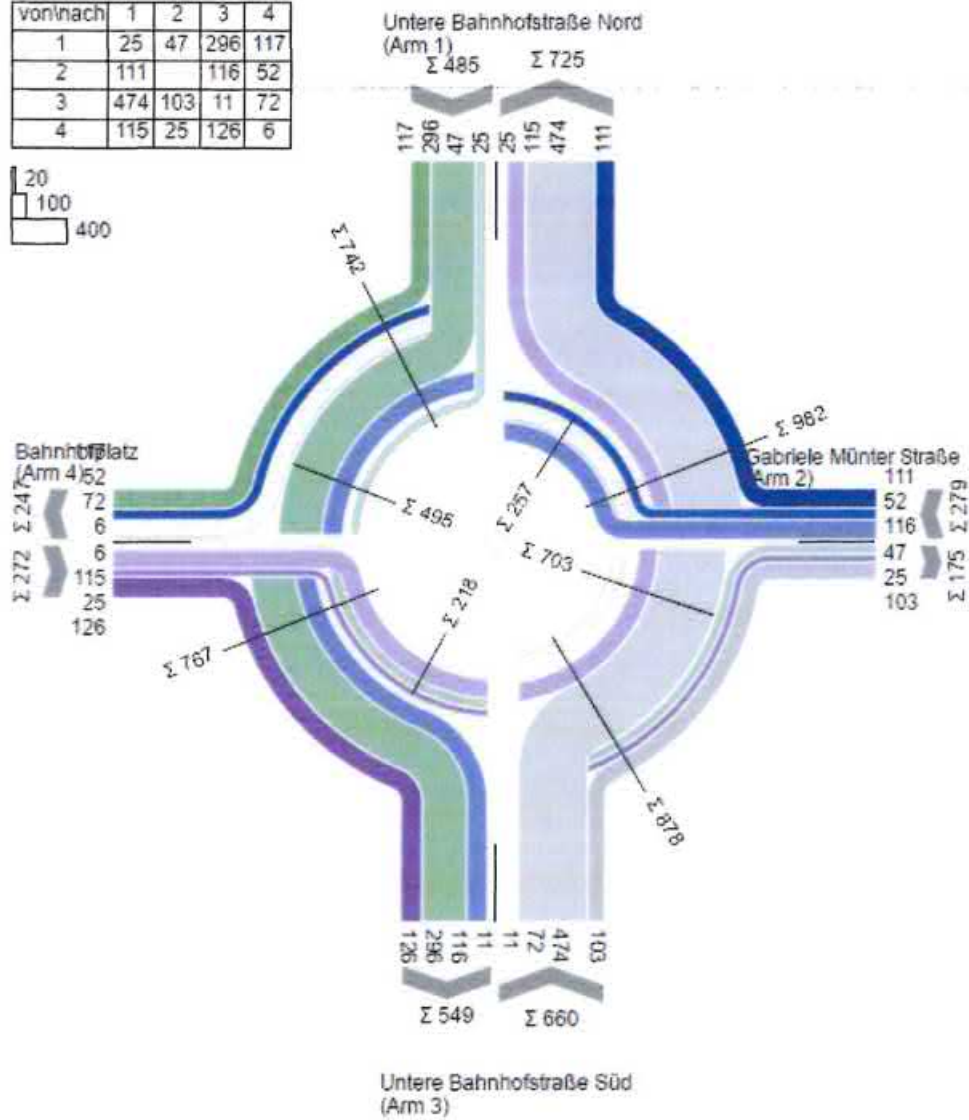
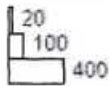
| Arm | Zufahrt | q _{KZ} [Pkw-E/h] | q _{KK} [Pkw-E/h] | C _{VE} [Pkw-E/h] | C _{VE} [Fz/h] | R _Z [Fz/h] | N _{st} [Fz] | N _{st} [m] | t _{wz} [s] | QSV |
|------------|---------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----|
| 1 | Z1 | 498,0 | 129,0 | 1.110,5 | 1.091,0 | 602,0 | 3,0 | 18,0 | 6,0 | A |
| 2 | Z4 | 90,5 | 407,0 | 876,5 | 871,5 | 781,5 | 1,0 | 6,0 | 4,6 | A |
| 3 | Z3 | 441,0 | 196,5 | 1.052,0 | 1.042,5 | 605,5 | 3,0 | 18,0 | 5,9 | A |
| 4 | Z2 | 166,0 | 432,5 | 856,5 | 794,5 | 640,5 | 1,0 | 6,0 | 5,6 | A |
| Gesamt QSV | | | | | | | | | | A |

q_{KZ} : Verkehrsstärke Zufahrt
 q_{KK} : Verkehrsstärke im Kreis
 C_{VE}, C_{FZ} : Kapazität
 R_Z : Kapazitätsreserve
 N_{st}, N_{st} : Staulänge
 t_{wz} : Mittlere Wartezeit

K3 VU2020 PPF AS

VU2020 PPF AS

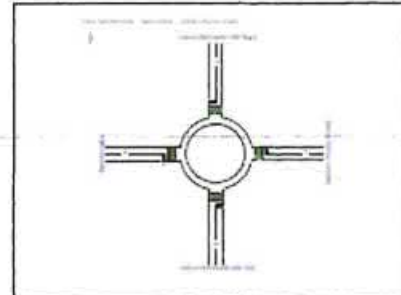
| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 25 | 47 | 296 | 117 |
| 2 | 111 | | 116 | 52 |
| 3 | 474 | 103 | 11 | 72 |
| 4 | 115 | 25 | 126 | 6 |



VU2020 PPF AS

SCHLOTHAUER & WAUER

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreisverkehr)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : VU2020 PPF AS



| Arm | Zufahrt | Strom | Fahstreifen im Kreis | Durchmesser |
|-----|---------------------------|-------|----------------------|-------------|
| 1 | Untere Bahnhofstraße Nord | Z1 | 1 | 33 |
| 2 | Gabriele Münter Straße | Z4 | 1 | |
| 3 | Untere Bahnhofstraße Süd | Z3 | 1 | |
| 4 | Bahnhofplatz | Z2 | 1 | |

| Arm | Zufahrt | q _{z,z} [Pkw-E/h] | q _{z,x} [Pkw-E/h] | C _z [Pkw-E/h] | C _x [Fz/h] | R _z [Fz/h] | N _z [Fz] | N _x [m] | t _{w,z} [s] | QSV |
|-------------|---------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-----|
| 1 | Z1 | 490,0 | 261,5 | 996,5 | 986,5 | 501,5 | 3,0 | 18,0 | 7,2 | A |
| 2 | Z4 | 279,0 | 714,0 | 699,5 | 699,5 | 360,5 | 3,0 | 18,0 | 10,0 | A |
| 3 | Z3 | 663,0 | 226,0 | 1.026,5 | 1.021,5 | 361,5 | 6,0 | 36,0 | 9,9 | A |
| 4 | Z2 | 282,0 | 465,0 | 607,5 | 778,5 | 506,5 | 2,0 | 12,0 | 7,1 | A |
| Gesamt: QSV | | | | | | | | | | A |

- q_{z,z} : Verkehrsstärke Zufahrt
- q_{z,x} : Verkehrsstärke im Kreis
- C_z, C_x : Kapazität
- R_z : Kapazitätsreserve
- N_z, N_x : Staulänge
- t_{w,z} : Mittlere Wartezeit