

Beratung, Planung, Software-Entwicklung

Verkehrsuntersuchung Ortsentwicklung Kirchheim

Schlussbericht

Im Auftrag der Gemeinde Kirchheim

März 2018

SCHLOTHAUER & WAUER
Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH

Zweigniederlassung München
Richard-Reitzner-Allee 1, 85540 Haar
Telefon: +49 (0)89/ 21 18 78-0
Telefax: +49 (0)89/ 21 18 78 29
nl-muenchen@schlothauer.de
www.schlothauer.de

Hauptsitz: Berlin
Niederlassungen: Augsburg, Dresden,
München, Tübingen

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Höger
Dipl.-Ing. Tilmann Wauer
Amtsgericht Charlottenburg HRB 173092
USt-IdNr. DE 155541489

Bankverbindung:
Postbank Stuttgart
Kto.-Nr. 0955 626 701, BLZ 600 100 70
SWIFT/BIC: PBNKDEFF
IBAN: DE58 6001 0070 0955 6267 01

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Aufgabenstellung	4
2 Verkehrserhebungen Bestand	5
2.1 Zählungen	6
2.2 Befragungen	7
3 Neuverkehr und Erschließungskonzept	9
3.1 Verkehrserzeugung Neuverkehr.....	9
3.1.1 Verkehrserzeugung Wohnnutzungen	10
3.1.2 Verkehrserzeugung Nicht-Wohnnutzungen	10
3.1.3 Verkehrserzeugung gesamt	11
3.2 Erschließungskonzept.....	11
4 Verkehrsmodell für den Bestand	13
4.1 Allgemeines	13
4.2 Bestandsmodell.....	14
5 Prognose-Nullfall 2030	15
6 Prognose-Planfall 2030	18
7 Planfälle Varianten im Verkehrsmodell	21
7.1 Variante 1: Osttangente	22
7.2 Variante 1.1: Osttangente mit Anbindung an Heimstettner Straße	23
7.3 Variante 2: Verbindung Heimstettner Straße Süd zur Poinger Straße/ M1	24
7.4 Variante 3: Westtangente.....	25
7.5 Variante 3.1: Westtangente mit Anbindung der Bajuwarenstraße.....	26
7.6 Variante 3.2: Westtangente nur Nordteil.....	27
7.7 Variante 3.3: Westtangente nur Südteil	28
8 Knotenpunktanalyse „Kirchheimer Ei“	29
8.1 Geplanter Umbau des „Kirchheimer Eis“	29
8.2 Bewertung der Leistungsfähigkeit nach HBS.....	30
8.2.1 Allgemeines zur Bewertung nach dem HBS 2015	30
8.2.2 HBS-Bewertung für den Planfall.....	31
8.2.3 HBS-Bewertung für die Planfälle Varianten	32
8.3 Mikrosimulation Kirchheimer Ei	33
9 Bewertung weitere Knotenpunkte und Erschließungskonzept	34
9.1 Knotenpunkt Heimstettner Straße/ Hauptstraße	35
9.2 Knotenpunkt Heimstettner Straße/ Rampe Süd zur St2082/ Planstraße.....	35
9.3 Knotenpunkt Heimstettner Straße / Rampe Nord zur St2082/ Florianstraße..	36
9.4 Rampen Staatsstraße: Verflechtung Auffahrt mit St2082	36
9.5 Bewertung Erschließungskonzept	37
10 Zusammenfassung	39
11 Anhang	41

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwurf Strukturkonzept Ortsentwicklung Kirchheim (Quelle: Zwischenräume Architekten + Stadtplaner, Stand: 04.10.2016)	4
Abbildung 2: Übersicht Zählstellen der Knotenpunkte (K) und Befragungsstellen (B) der Erhebungen in Kirchheim (Quelle: Angebot zur Verkehrsuntersuchung)	5
Abbildung 3: Übersicht Querschnittsbelastungen Tagesverkehr in [Kfz/24h], Verkehrs-zählung 2017	6
Abbildung 4: Auswertung Verkehrsbefragung nach Binnen-, Durchgangs- und Quell-/ Zielverkehr je Befragungsstelle und insgesamt	8
Abbildung 5: Übersicht Flächen Neubaugebiet Ortsentwicklung Kirchheim	9
Abbildung 6: Erschließungskonzept zur Ortsentwicklung Kirchheim	11
Abbildung 7: Verkehrsbezirke Gemeinde Kirchheim im Verkehrsmodell	13
Abbildung 8: Verkehrsbelastungen für den Bestand; Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]	14
Abbildung 9: Verkehrsbelastungen für den Prognose-Nullfall 2030 ohne Ortsentwicklung Kirchheim; Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]	16
Abbildung 10: Differenz Prognose-Nullfall zum Bestand; Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]	17
Abbildung 11: Verkehrsbelastungen für den Prognose-Planfall 2030 mit Ortsentwicklung Kirchheim; Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]	19
Abbildung 12: Differenz Prognose-Planfall zum Prognose-Nullfall; Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]	20
Abbildung 13: Übersicht untersuchte Varianten mit dem Verkehrsmodell	21
Abbildung 14: Differenz Planfall Variante 1 zum Planfall ohne Variante Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]	22
Abbildung 15: Differenz Planfall Variante 1.1 zum Planfall ohne Variante Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]	23
Abbildung 16: Differenz Planfall Variante 2 zum Planfall ohne Variante Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]	24
Abbildung 17: Differenz Planfall Variante 3 zum Planfall ohne Variante Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]	25
Abbildung 18: Differenz Planfall Variante 3.1 zum Planfall ohne Variante Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]	26
Abbildung 19: Differenz Planfall Variante 3.2 zum Planfall ohne Variante Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]	27
Abbildung 20: Differenz Planfall Variante 3.3 zum Planfall ohne Variante Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]	28
Abbildung 21: geplanter Umbau des „Kirchheimer Eis“ zu einem LSA-geregelten Knotenpunkt mit Brücke für Fußgänger und Radfahrer	29
Abbildung 22: Schematische Skizze Knotenpunkttopologie zum geplanten Umbau des „Kirchheimer Eis“ entsprechend Abbildung 21	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung Verkehrserzeugung Wohnnutzungen	10
Tabelle 2: Zusammenfassung Verkehrserzeugung Nicht-Wohnnutzungen	10
Tabelle 3: Zusammenfassung Verkehrserzeugung gesamt	11
Tabelle 4: Qualitätsstufen im Verkehrsablauf nach HBS 2015 für signalisierte Knotenpunkte (Quelle: HBS 2015, Tabelle 4-1)	30
Tabelle 5: Ergebnisse HBS-Berechnung LSA „Kirchheimer Ei“ für den Planfall 2030 mit Ortsentwicklung Kirchheim ohne Umfahrungsstraßen	32
Tabelle 6: Bewertung HBS-Berechnung für den Planfall und die Varianten 1 bis 3.1	33
Tabelle 7: Qualitätsstufen an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten (Quelle: FGSV HBS 2015, Tabelle 5-1)	34
Tabelle 8: HBS-Bewertung Knotenpunkt Heimstettener Straße/ Hauptstraße im Planfall	35
Tabelle 9: HBS-Bewertung Knotenpunkt Heimstettner Straße/ Rampe Süd zur St2082/ Planstraße	35
Tabelle 10: HBS-Bewertung Knotenpunkt Heimstettner Straße/ Florianstraße/ Rampe Nord zur St2082	36
Tabelle 11: Grenzwerte Qualitätsstufen je Fahrstreifen für Strecken mit $V_{zul}=70$ km/h nach HBS-S 2015	37
Tabelle 12: Verkehrsstärke und Verkehrsdichte unterhalb der Verflechtung der Einfahrten Kirchheim mit Bewertung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	37
Tabelle 13: Verkehrsstärken in der Spitzenstunde auf den neuen Straßen im Planfall und Richtwerte für die jeweilige Straßenkategorie	38

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Kirchheim plant im Rahmen des Projekts „Ortsentwicklung Kirchheim 2030“ ein Gebiet zwischen den Gemeindeteilen Kirchheim und Heimstetten zu bebauen. Neben der Schaffung von Wohnraum sollen die beiden Gemeindeteile miteinander verbunden werden und ein neuer Ortspark soll entstehen. Dazu liegt ein Strukturkonzept „Kirchheim 2030“ vor, für das die vorliegende Verkehrsuntersuchung erstellt wird.

Ziel der vorliegenden Verkehrsuntersuchung ist es, eine Prognose für das Jahr 2030 mit dem Verkehrsmodell der Schlothauer & Wauer GmbH zu erstellen, mit der die Maßnahmen der Ortsentwicklung Kirchheim 2030 untersucht werden können. Zusätzlich werden mehrere Varianten von Umfahrungsstraßen in Verbindung mit der Ortsentwicklung Kirchheim als eigene Planfälle untersucht.

Die hier zu untersuchende Projektfläche umfasst eine Flächengröße von ca. 48,7 ha zwischen den Ortsteilen Heimstetten und Kirchheim. Im Norden grenzt das Planungsgebiet an die Staatsstraße St2082 und im Süden an die bestehende Bebauung von Heimstetten. Östlich und westlich grenzen landwirtschaftliche Flächen an. Die Erschließung des Gebiets soll teils über bestehende und teilweise über neu zu errichtende Straßen erfolgen (siehe dazu Kapitel 3.2), über die an das örtliche sowie das überörtliche Straßennetz angebunden wird.



Abbildung 1: Entwurf Strukturkonzept Ortsentwicklung Kirchheim (Quelle: Zwischenräume Architekten + Stadtplaner, Stand: 04.10.2016)

2 Verkehrserhebungen Bestand

Zur Abbildung der Bestandssituation des Verkehrs in Kirchheim wurden im März 2017 Verkehrserhebungen durchgeführt. Diese setzen sich zusammen aus Verkehrszählungen an mehreren Knotenpunkten in Kirchheim sowie Befragungen der Verkehrslenker an vier Befragungsstellen.



Abbildung 2: Übersicht Zählstellen der Knotenpunkte (K) und Befragungsstellen (B) der Erhebungen in Kirchheim (Quelle: Angebot zur Verkehrsuntersuchung)

2.1 Zählungen

In Abbildung 3 sind die Belastungen im Tagesverkehr auf den erhobenen Querschnitten dargestellt.

Die stärksten Belastungen sind auf der Staatsstraße St2082 zu verzeichnen mit Belastungen zwischen ca. 28.000 Kfz/ 24h im Westen und ca. 13.600 im Osten, gefolgt von der Kreisstraße M1 mit Belastungen zwischen ca. 11.000 und ca. 9.100 Kfz/ 24h.

Auf den innerörtlichen Straßen zählen der Heimstettener Moosweg mit ca. 7.500 Kfz/ 24h südlich des „Kirchheimer Eis“, sowie die Heimstettner Straße nördlich der Hauptstraße mit ca. 6.900 Kfz/ 24h zu den stark befahrenen Straßen. Es handelt sich dabei um die Verbindungsstraßen zwischen Kirchheim und Heimstetten sowie der Zufahrt zur Staatsstraße.

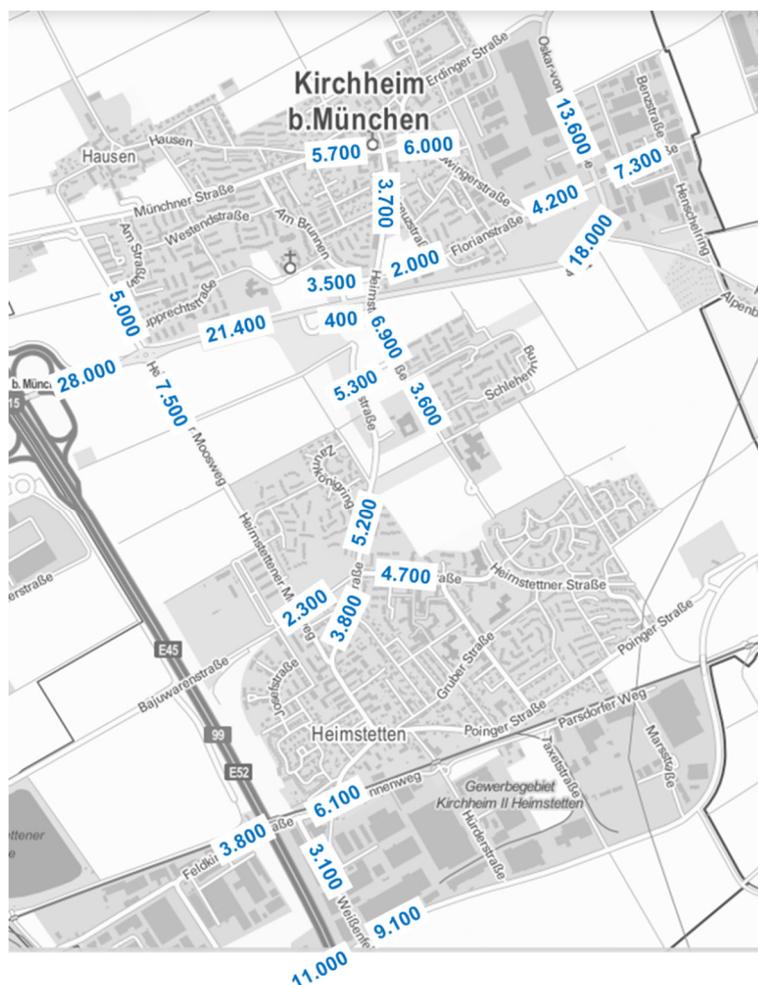


Abbildung 3: Übersicht Querschnittsbelastungen Tagesverkehr in [Kfz/24h], Verkehrszählung 2017

2.2 Befragungen

Bei der Verkehrsbefragung wurden die Kfz-Lenker an den Befragungsstellen B1 bis B4 durch die Polizei angehalten und vom Erhebungspersonal befragt.

Bei den Befragungsstellen handelt es sich im Einzelnen um:

- B1: Münchner Straße westlich Ortseingang,
- B2: Heimstettener Moosweg südlich Staatsstraße,
- B3: Hauptstraße westlich Heimstettner Straße,
- B4: Feldkirchener Straße westlich Hauptstraße.

Folgende Kennwerte wurden erhoben:

- Herkunft,
- Ziel,
- Fahrtzweck: Arbeit, Schule/ Ausbildung, beruflich/ dienstlich, priv. Erledigung/ Einkauf, Freizeit/ Urlaub, Wohnung,
- Fahrzeugart: Pkw, Lfw, Lkw, Lastzug, Bus, Krad,
- Personen je Fahrzeug.

Der Fragebogen der Befragung ist unter Anhang 1 beigelegt.

Auswertung allgemeiner Kennwerte

Die Auswertung der Verkehrsbefragung ergab folgende Kennwerte:

- Insgesamt 3.005 Fahrzeugführer wurden befragt,
- die Befragungsquote über alle Befragungsstellen liegt bei 35 %,
- der Besetzungsgrad über alle Befragungsstellen beträgt im Mittel 1,27 Personen je Fahrzeug,
- die meisten Fahrten haben die Zwecke private Erledigung/ Einkauf (ca. 32 %), Arbeit (ca. 27 %), Wohnung (ca. 21 %) sowie beruflich/ dienstlich (ca. 11 %). Geringeren Anteil haben die Fahrtzwecke Freizeit/ Urlaub (ca. 6 %) und Schule/ Ausbildung (ca. 3 %).

Unterschieden nach den einzelnen Befragungsstellen sowie weitere Auswertungen sind die Ergebnisse aus der Verkehrsbefragung in Anhang 1 aufgeführt.

Auswertung Durchgangsverkehr

Anhand der abgefragten Start- und Zielorte konnte unterschieden werden, ob der Start, bzw. das Ziel innerhalb oder außerhalb der Gemeinde liegen. Damit lässt sich der Verkehr unterscheiden in:

- Binnenverkehr: Fahrt beginnt und endet innerhalb der Gemeinde,
- Durchgangsverkehr: Fahrt beginnt und endet außerhalb der Gemeinde,
- Quell-/ Zielverkehr: Fahrt beginnt innerhalb und endet außerhalb Gemeinde (Quellverkehr), bzw. beginnt außerhalb und endet innerhalb (Zielverkehr).

Die Auswertung nach diesen Kriterien für die jeweiligen Befragungsstellen und insgesamt ist in Abbildung 4 dargestellt.

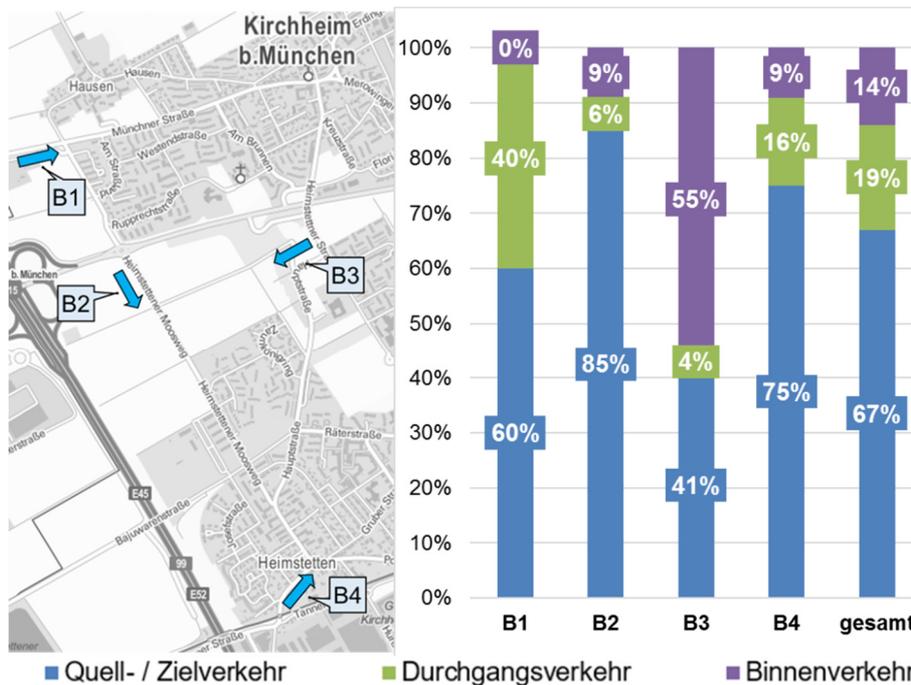


Abbildung 4: Auswertung Verkehrsbefragung nach Binnen-, Durchgangs- und Quell-/Zielverkehr je Befragungsstelle und insgesamt

Bei der Auswertung sind Unterschiede der Verkehrszusammensetzung an den einzelnen Befragungsstellen zu erkennen. Den größten Anteil Durchgangsverkehr mit ca. 40 % ist an der Befragungsstelle B1 (Münchner Straße) zu verzeichnen. Über diese Route ist im Westen Aschheim, die Östliche Umgehungsstraße Aschheim sowie die nördliche B471 schneller erreichbar als über die St2082, weswegen diese Route auch vom Durchgangsverkehr genutzt wird.

An der Befragungsstelle B4 (Feldkirchner Straße) ist der Anteil des Durchgangsverkehrs mit ca. 16 % schon um einiges niedriger als an Befragungsstelle B1. An den Befragungsstellen B2 (Heimstettener Moosweg) und B3 (Hauptstraße), die zwischen Kirchheim und Heimstetten liegen, ist der Anteil des Durchgangsverkehrs mit 6 %, bzw. 4 % sehr gering. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Durchgangsverkehr hauptsächlich in Ost-West-Richtung auftritt, wohingegen die Nord-Süd-Richtung durch Kirchheim für Durchgangsverkehr unattraktiv und dieser sehr niedrig ist.

Die einzige Befragungsstelle mit mehrheitlich Binnenverkehr ist die B3 an der Hauptstraße westlich der Heimstettner Straße. Daran wird die Bedeutung dieser Strecke als innergemeindliche Verbindung zwischen Kirchheim und Heimstetten, die höhenfrei über die Staatsstraße geführt wird, deutlich.

Der relativ hohe Anteil an Quell- und Zielverkehr ist typisch für eine kleinere Gemeinde im Ballungsraum einer größeren Stadt und spiegelt die zahlreichen Verflechtungen, insbesondere was den Pendlerverkehr angeht, mit der Agglomeration wider.

3 Neuverkehr und Erschließungskonzept

3.1 Verkehrserzeugung Neuverkehr

Der aus dem Neubaugebiet zu erwartende Neuverkehr wird auf Basis des vorliegenden Strukturkonzepts (vgl. Kapitel 1) abgeschätzt. Das Strukturkonzept sieht im Wesentlichen Wohnen und Nutzungen sozialer Infrastruktur vor. Die geplanten Wohnnutzungen verteilen sich auf Ein- und Mehrfamilienhäuser. Daneben sind Schulnutzungen, Kindergärten, -krippen und -horte, ein Seniorenzentrum sowie der Neubau des Rathauses geplant.

Grundlage für die Verkehrserzeugung sind Angaben aus der Fachliteratur nach dem Verfahren nach Dr. Bosserhoff¹ sowie die Kennwerte aus der Haushaltsbefragung Kirchheim von 2015². Bei Angaben zur Bevölkerungsdichte wurde auf Erfahrungswerte der Gemeinde Kirchheim aus in den vergangenen Jahren entstandenen Neubaugebieten (Einfamilienhäuser und Mehrfamilienhäuser), die zumeist höher liegen als die Standardwerte der Literatur, zurückgegriffen.

Die Verkehrserzeugung wurde getrennt nach Teilgebieten vorgenommen, die sich hinsichtlich ihrer Nutzung, Lage und Anbindung ans Verkehrsnetz unterscheiden. Sie sind in Abbildung 5 mit Nummerierung in der Übersicht dargestellt.

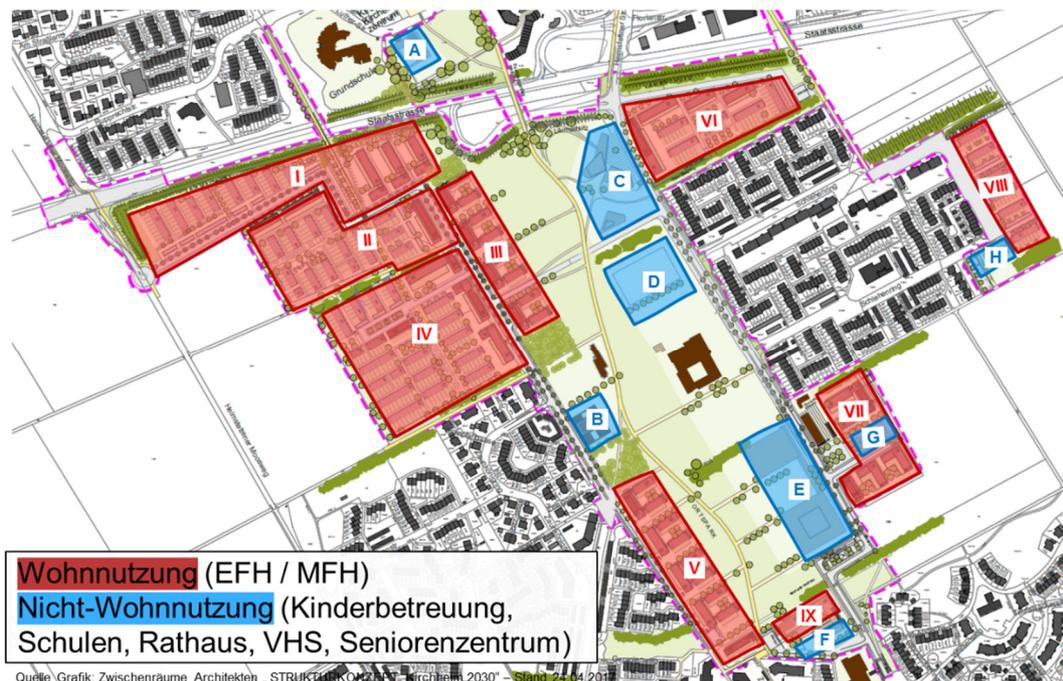


Abbildung 5: Übersicht Flächen Neubaugebiet Ortsentwicklung Kirchheim

¹ Dr. Bosserhoff: Programm Ver_Bau – Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung

² Planungsgesellschaft Stadt-Land-Verkehr GmbH: Haushaltsbefragung 2015 Gemeinde Kirchheim bei München, März 2016

3.1.1 Verkehrserzeugung Wohnnutzungen

Die folgende Tabelle 1 enthält eine Übersicht über die Wohnnutzungen mit der Geschossfläche, der daraus ermittelten Anzahl Einwohner sowie dem Verkehrsaufkommen. Die genaueren Tabellen zur Berechnung der Verkehrserzeugung der Wohnnutzungen finden sich im Anhang 2.

Teilgebiet Wohnnutzung	Geschossfläche in qm	Anzahl Einwohner	Kfz-Fahrten/ Tag
I	13.984	372	559
II	16.761	443	676
III	16.572	397	639
IV	27.705	749	1.131
V	17.745	455	684
VI	14.715	388	584
VII	10.372	266	400
VIII	5.346	149	223
Summe	123.200	3.219	4.896

Tabelle 1: Zusammenfassung Verkehrserzeugung Wohnnutzungen

3.1.2 Verkehrserzeugung Nicht-Wohnnutzungen

In Tabelle 2 sind die Nicht-Wohnnutzungen mit dem daraus ermittelten Verkehrsaufkommen aufgelistet. Die detaillierten Tabellen zur Berechnung der Verkehrserzeugung der Nicht-Wohnnutzungen finden sich im Anhang 3.

Teilgebiet Nicht- Wohnnutzung	Nutzungen	Kfz-F./d
A	Kindereinrichtungen	144
B	Kindereinrichtungen	151
C	Rathaus + Kindereinrichtungen	669
D	Erweiterung Grund- und Mittelschule	193
E	Erweiterung Gymnasium (+200 Plätze)	83
F	Seniorenzentrum + Kindereinrichtungen	285
G	Kindereinrichtungen	21
H	Kindereinrichtungen	163
Summe		1.709

Tabelle 2: Zusammenfassung Verkehrserzeugung Nicht-Wohnnutzungen

Anmerkung: bei dem Seniorenzentrum handelt es sich auch um Wohnnutzung (Teilgebiet IX). Da sich dort jedoch viele Arbeitsplätze befinden und das Verkehrsaufkommen der Angestellten und der Besucher dasjenige der Bewohner übersteigt, ist die Verkehrserzeugung unter Nicht-Wohnnutzung (Teilgebiet F) aufgeführt.

3.1.3 Verkehrserzeugung gesamt

In Tabelle 3 ist die Summe der insgesamt erzeugten Kfz-Fahrten aufgelistet. Der Gesamtverkehr ergibt sich aus der Summe der Wohnnutzungen und der Summe der Nicht-Wohnnutzungen unter Subtraktion des Binnenverkehrs (Quelle und Ziel innerhalb des Neubaugebiets zwischen Wohnnutzung und Nicht-Wohnnutzung), da dieser zweimal gezählt wurde (eine Fahrt an der Quelle und eine Fahrt am Ziel).

Nutzung	Kfz-F./ d
Wohnnutzungen	4.900
Nicht-Wohnnutzungen	1.700
Summe gesamt	6.200
<i>davon Binnenverkehr</i>	<i>400</i>

Tabelle 3: Zusammenfassung Verkehrserzeugung gesamt

Der Neuverkehr, der aus dem Gebiet herausgeht, also Verkehr ohne den Binnenverkehr beträgt dementsprechend 5.800 Kfz-Fahrten/ d.

3.2 Erschließungskonzept

Gemäß dem Strukturkonzept sollen die Neubauten über Tiefgaragen und Parkplätze an bestehende oder neu vorgesehene Straßen angebunden werden. Das Straßennetz zwischen den Ortsteilen Kirchheim und Heimstetten wird teilweise neu geordnet durch neue sowie teilweise aufzugebende Straßen in diesem Bereich. Die nachfolgende Abbildung 6 zeigt das Erschließungskonzept, welches für die Verkehrsmodellrechnungen übernommen wurde.



Abbildung 6: Erschließungskonzept zur Ortsentwicklung Kirchheim

Im westlichen Teil der Ortsentwicklung ist eine neue Straßenverbindung vom Heimstettener Moosweg südlich der St2082 zur Ludwigstraße vorgesehen. Von dieser neuen Straße zweigt eine Stichstraße in eines der Wohngebiete ab. Die Hauptstraße soll von der bestehenden Einmündung der Heimstettner Straße nicht mehr wie im Bestand kurvig geführt werden, sondern in gerader Linie orthogonal auf die verlängerte Ludwigstraße treffen. Auf der Trasse der bisherigen Hauptstraße soll dann ein Fuß- und Radweg erstellt werden, der quer durch den neuen Kirchheimer Ortspark verläuft. Die Neubauten im Süden werden über den Hausener Holzweg erschlossen. Die Neubauten im Nordosten werden mit einer Stichstraße an den Knotenpunkt Heimstettner Straße/ Südrampe von der St2082 angebunden. Die Neubauten am östlichen Rand werden von einer Stichstraße vom Schlehenring aus erschlossen.

Eine verkehrstechnische Bewertung des Erschließungskonzepts sowie der maßgeblichen Anschlussknotenpunkte ans städtische Verkehrsnetz wird in Kapitel 8 vorgenommen.

4 Verkehrsmodell für den Bestand

4.1 Allgemeines

Für die Verkehrsmodellrechnungen wurde das Verkehrsmodell der Schlothauer & Wauer GmbH für den Großraum München verwendet, welches im Bereich Kirchheim mit den in Kapitel 2 genannten Verkehrserhebungen verfeinert und auf den aktuellsten Stand gebracht wurde. Zusätzlich lagen noch weitere aktuelle Untersuchungen zum Verkehr in der Gemeinde Kirchheim vor³⁴, deren Ergebnisse ebenfalls berücksichtigt wurden.

Das Verkehrsmodell bildet die Verkehrsnachfrage auf makroskopischer Ebene ab. Modelliert werden tägliche Verkehrsmengen an einem mittleren Werktag außerhalb der Schulferien. Fahrten im Modell finden zwischen Verkehrszellen, in die das Untersuchungsgebiet eingeteilt ist, statt. Jede Zelle ist Quelle und Ziel von Fahrten.

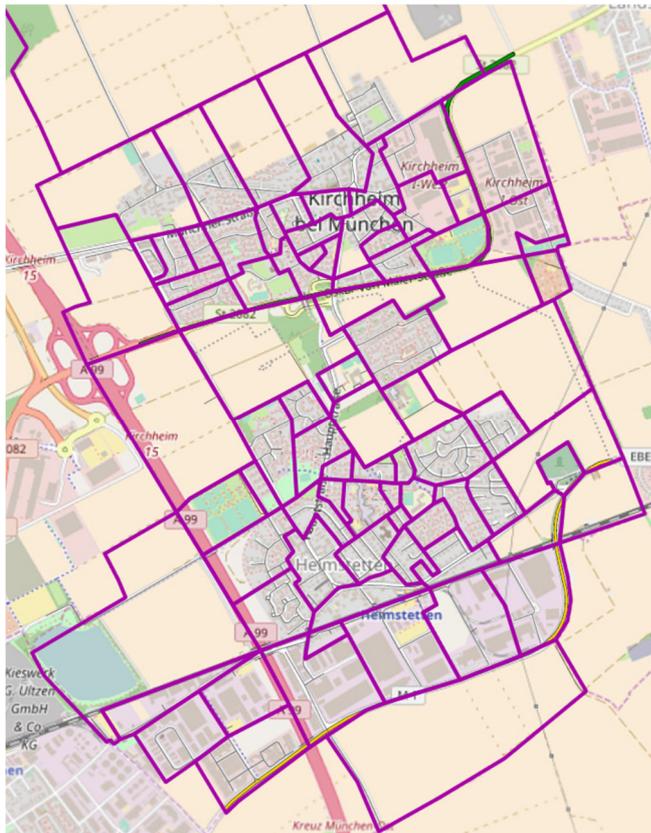


Abbildung 7: Verkehrsbezirke Gemeinde Kirchheim im Verkehrsmodell

Anmerkung: Da es sich hier um ein Modell handelt, können modellbedingt auf einzelnen Strecken Abweichungen gegenüber der tatsächlichen Verkehrsbelastung auftreten. Dieser Effekt kommt im Modell insbesondere im nachgeordneten Straßennetz

³ Haushaltsbefragung 2015 Gemeinde Kirchheim b. München; PLSV, März 2016

⁴ Schwerlastverkehr im Gemeindegebiet Kirchheim-Heimstetten; PLSV, Dezember 2016

zustande, da mehrere Straßen (entsprechen den Quell- und Zielgebieten des Kfz-Verkehrs) zu einer Quelle/Ziel zusammengefasst sind (entsprechend den Verkehrsbezirken). Eine hinreichend genaue Eichung dieser „Seitenstraßen“ würde einen erheblichen Arbeitsaufwand nach sich ziehen, ohne dass die wesentlichen Aussagen der Verkehrsprognose auf dem Hauptstraßennetz und den Zufahrten des neuen Baugebietes sich ändern würden. Die Kalibrierung erfolgte im Hauptstraßennetz anhand der Zählungen.

4.2 Bestandsmodell

Anhand der Befragung und der Verkehrszählungen wurde das Verkehrsmodell für den Bestand aktualisiert und kalibriert. Das Bestandsmodell bildet die Ist-Situation ab. Kleinere Abweichungen zwischen Modell und Zählungen sind dabei unvermeidbar. Für Kirchheim wird eine sehr gute Qualität mit einem mittleren relativen Fehler von 6 % (mittlere Abweichung der Modellwerte von den Zählwerten) erreicht.

Abbildung 8 zeigt die Verkehrsstärken im Bestandsmodell.

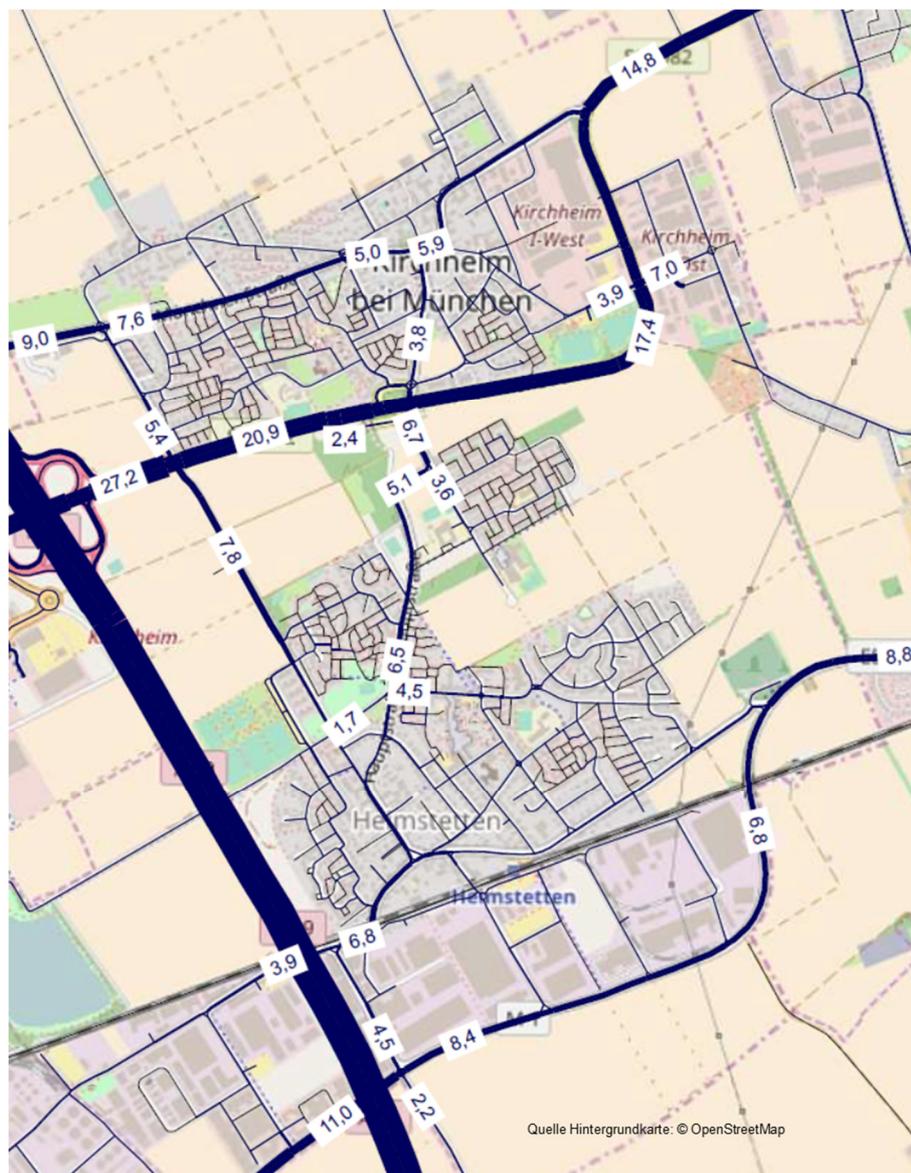


Abbildung 8: Verkehrsbelastungen für den Bestand; Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]

5 Prognose-Nullfall 2030

Der Prognose-Nullfall beschreibt die Prognose für das Jahr 2030 ohne die zu untersuchenden Maßnahmen der Ortsentwicklung. Er enthält Entwicklungen der Siedlungsstruktur und der Infrastruktur, die bis 2030 abzusehen sind.

Für die Gemeinde Kirchheim wurde ein Bevölkerungswachstum durch Nachverdichtung und Entwicklungen außerhalb der Ortsentwicklung um ca. + 13 % gegenüber dem Bestand angesetzt (Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik⁵). Es handelt sich hierbei um eine Trendprognose, welche als „worst-case“-Szenario hinsichtlich des Verkehrs angesetzt wurde, da im ungünstigsten Fall von einer hohen Steigerung der Bevölkerung und des daraus resultierenden Verkehrs ausgegangen wird, auf welche dann noch die Ortsentwicklung Kirchheim hinzukommt.

Enthalten ist die Durchbindung der Heimstettner Straße zwischen Räterstraße und Schlehenring für den Kfz-Verkehr. Diese Verbindung wurde vom Kirchheimer Gemeinderat 2011 beschlossen und soll auch ohne die Ortsentwicklung realisiert werden.

Abbildung 9 zeigt die Verkehrsstärken im Prognose-Nullfall, Abbildung 10 die Differenz zum Bestandsverkehr.

In der Differenzdarstellung werden die Steigerungen des Verkehrsaufkommens deutlich. Aufgrund des Wachstums in Kirchheim und dem gesamten Großraum München kommt es flächendeckend zu Steigerungen in Kirchheim und auf dem umliegenden Straßennetz. Abnahmen gibt es im Bereich der Hauptstraße und der westlichen Räterstraße aufgrund der durchgebundenen Heimstettner Straße. Dieser Lückenschluss ermöglicht eine neue durchgehende Nord-Süd-Verbindung im Osten von Kirchheim.

⁵ Bayerisches Landesamt für Statistik: Demographie-Spiegel für Bayern – Berechnungen für die Gemeinde Kirchheim b. München bis 2034; Hrsg. im April 2016

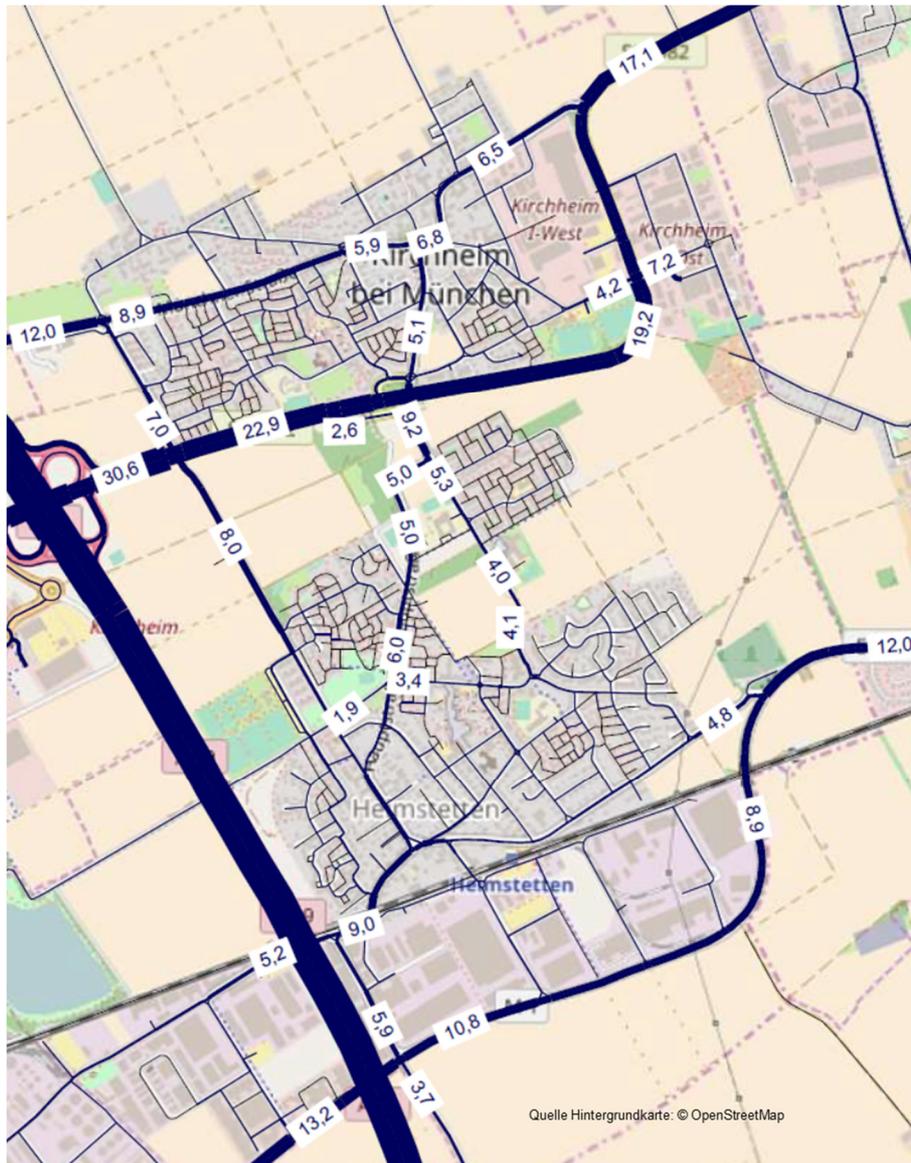


Abbildung 9: Verkehrsbelastungen für den Prognose-Nullfall 2030 ohne Ortsentwicklung Kirchheim; Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]

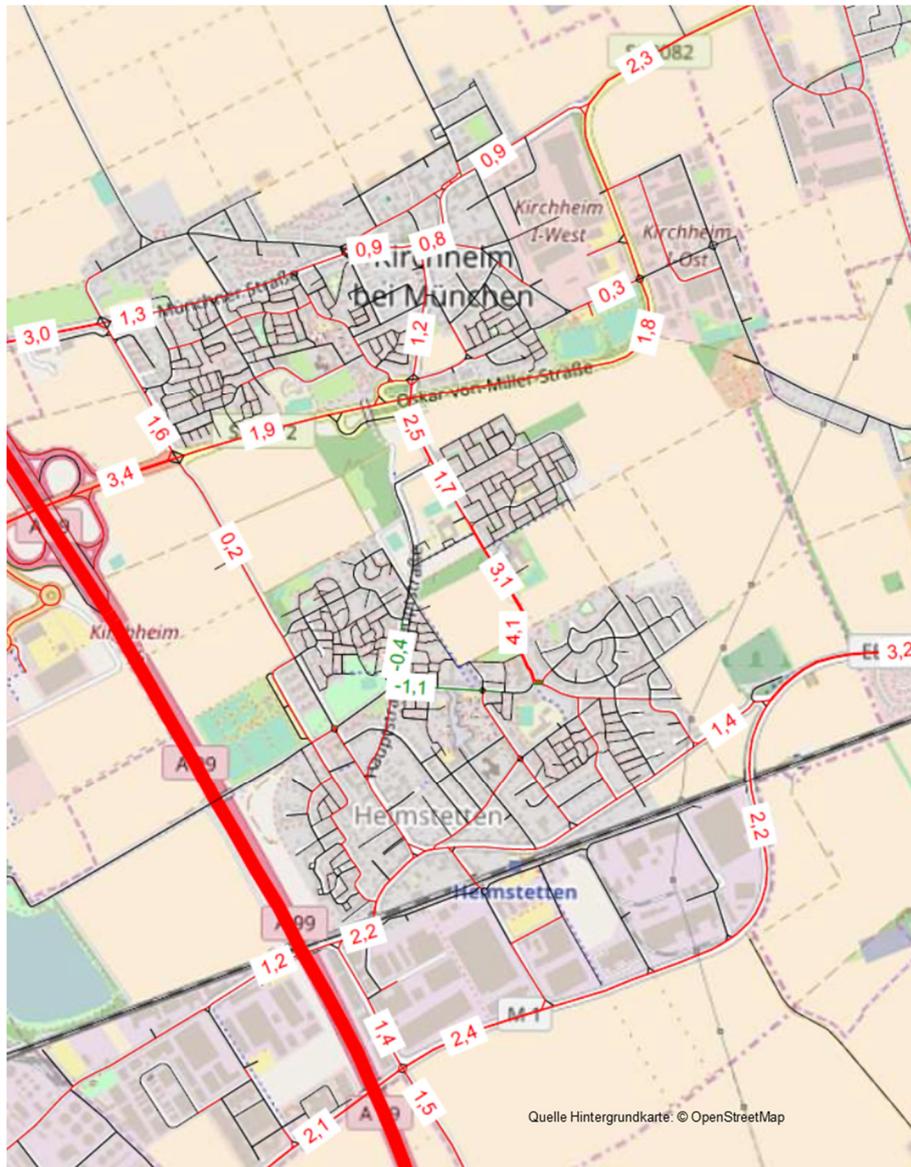


Abbildung 10: Differenz Prognose-Nullfall zum Bestand; Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]

6 Prognose-Planfall 2030

Der Prognose-Planfall enthält die Maßnahmen der Ortsentwicklung Kirchheim 2030, die in Kapitel 3.1 beschriebenen Nutzungen mit dem Neuverkehr sowie das in Kapitel 3.2 beschriebene Straßennetz mit den Änderungen gegenüber dem Nullfall.

Die Maßnahmen der Ortsentwicklung Kirchheim werden zusätzlich zu den im Prognose-Nullfall beschriebenen Entwicklungen der Siedlungsstruktur angesetzt. Das heißt, dass die Bevölkerungszunahme durch die Ortsentwicklung, die in Kapitel 3.1 beschrieben ist, zusätzlich zu dem in Kapitel 5 beschriebenen Bevölkerungswachstum von ca. + 13 % hinzukommt. Es ist nochmals festzustellen, dass dieser relativ hohe Ansatz aus verkehrlicher Sicht das „Worst-Case“-Szenario darstellt, da das Wachstum der Gemeinde und damit auch des Verkehrsaufkommens als sehr hoch angesetzt wird.

Abbildung 11 zeigt die Verkehrsstärken im Prognose-Nullfall, Abbildung 12 die Differenz zum Bestandsverkehr.

Der Neuverkehr macht sich insbesondere auf den neuen Strecken zwischen dem Heimstettner Moosweg und der Ludwigstraße bemerkbar und fällt mit zunehmender Entfernung weniger stark aus. Durch die Verlegung der Hauptstraße verlagern sich ca. 5.000 Kfz-Fahrten am Tag auf die neue Hauptstraße und die Ludwigstraße

Der in der Ortsmitte entstehende Neuverkehr hat zur Folge, dass teilweise andere Verkehre in diesem Bereich aufgrund der stärkeren Auslastung auf andere Routen ausweichen, und sich somit Verkehrsstärken weiter nach außen verlagern. So ist es zu erklären, dass es auf der M1 östlich der Weißenfelder Straße zu geringfügigen Abnahmen kommen kann: durch die höheren Verkehrsmengen aus und nach Kirchheim steigt die Auslastung auf der westlichen M1, weswegen sich großräumigere Verkehrsströme in Ost-West-Richtung auf parallele Routen ausweichen, wie z. Bsp. die Autobahn A94, die gemäß Bundesverkehrswegeplan (BVWP) bis zum Prognosehorizont 2030 ausgebaut werden soll.

Ähnliches gilt für die Staatsstraße St2082, auf der die Verkehrssteigerungen durch den Neuverkehr aus Kirchheim dazu führen, dass großräumigere Verkehre aus dem Bereich der Landkreise Ebersberg und Erding von und nach München sich auf andere, großräumigere Route verlagern. Die Steigerung fällt dementsprechend nicht so stark aus, da die Auslastung bereits sehr hoch ist.

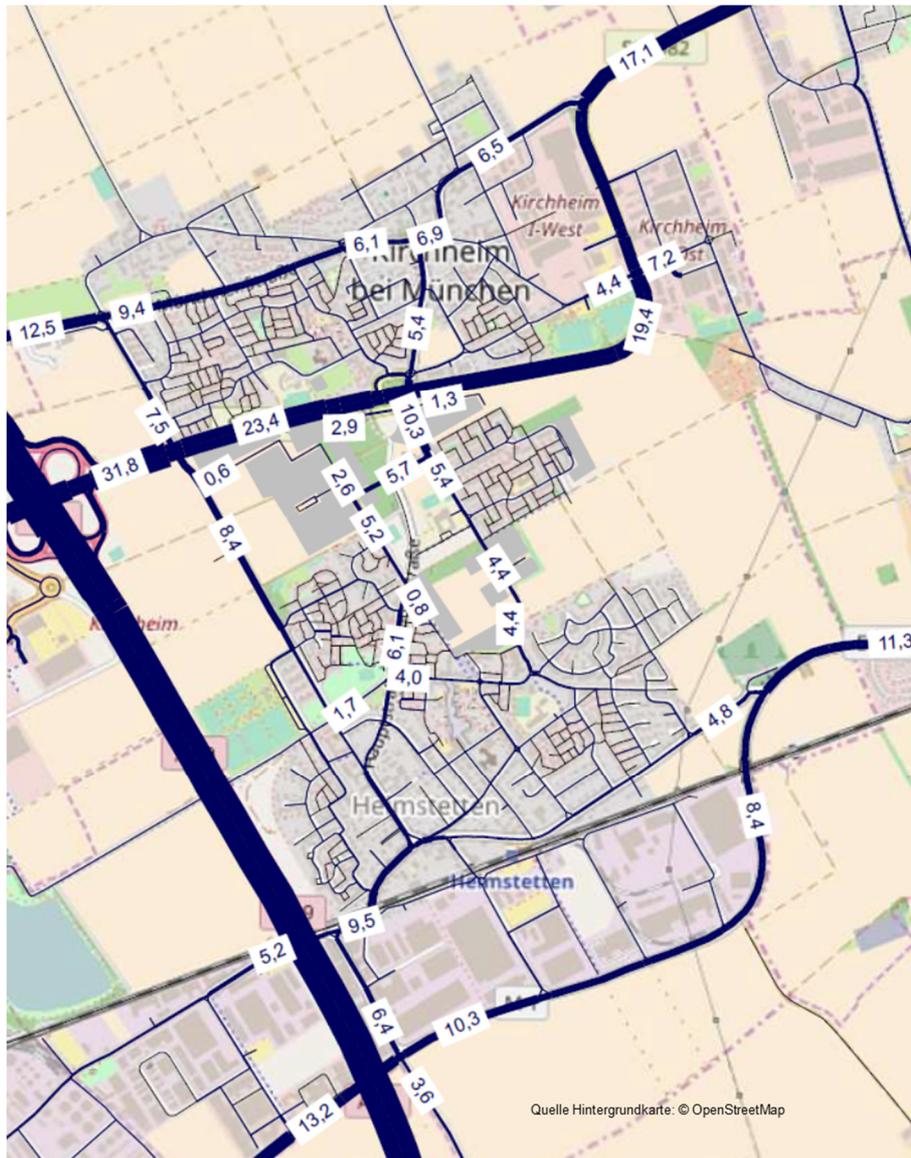


Abbildung 11: Verkehrsbelastungen für den Prognose-Planfall 2030 mit Ortsentwicklung Kirchheim; Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]

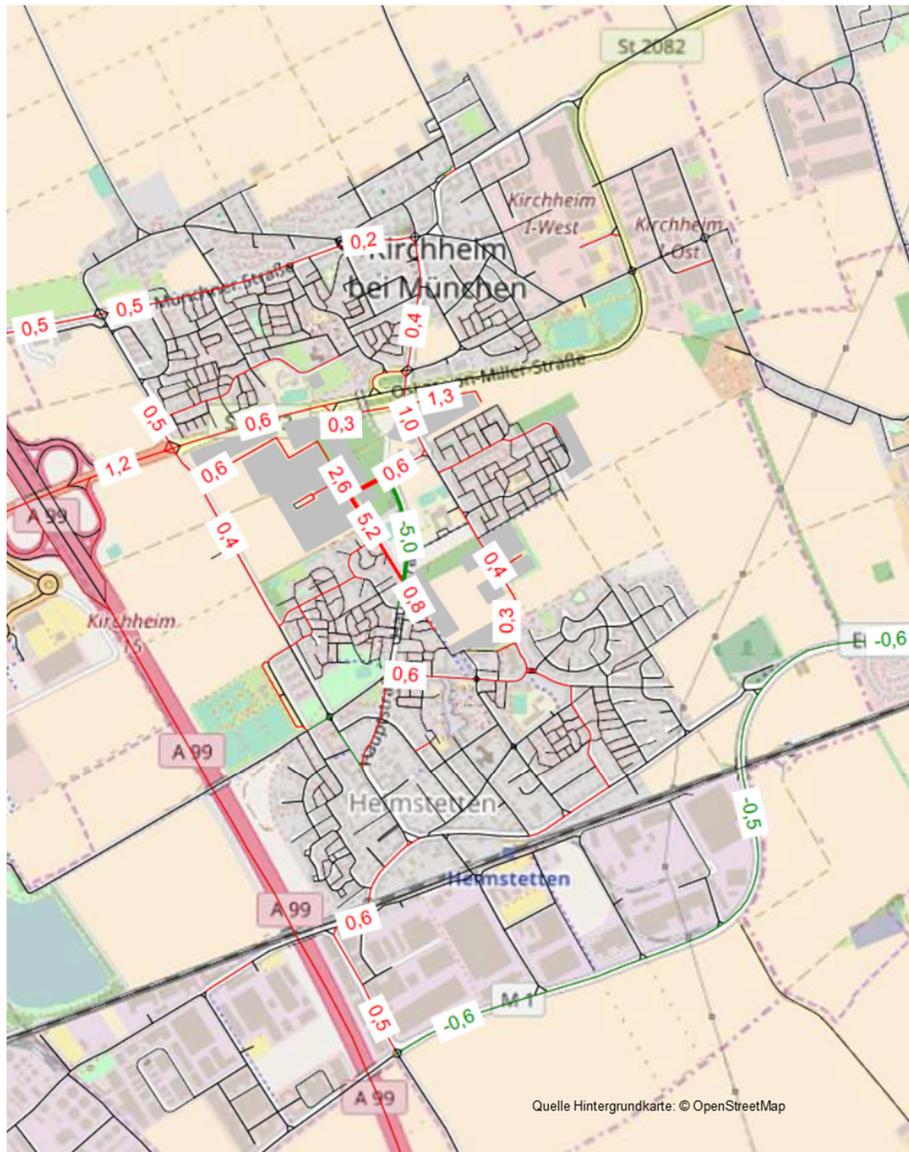


Abbildung 12: Differenz Prognose-Planfall zum Prognose-Nullfall; Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]

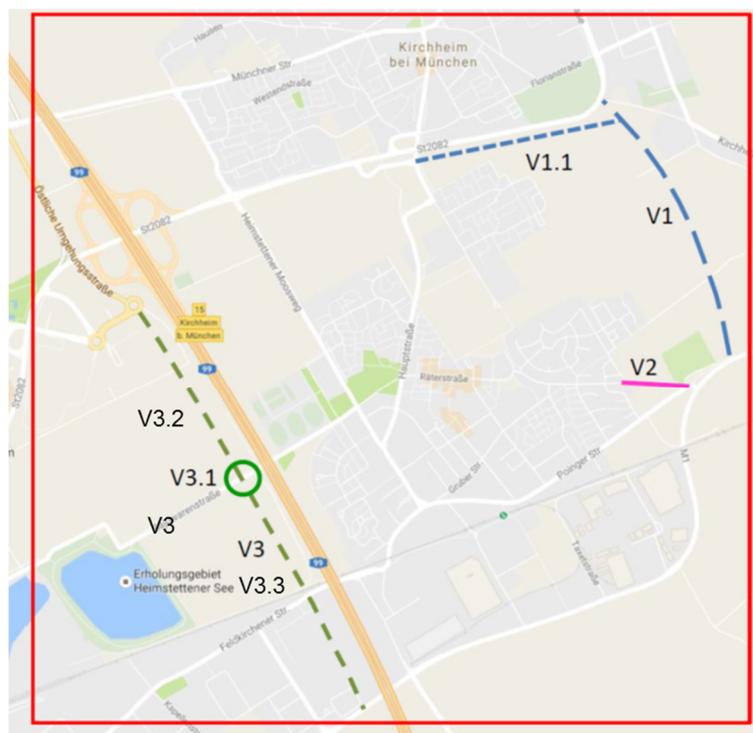
7 Planfälle Varianten im Verkehrsmodell

Aufbauend auf dem Prognose-Planfall mit Ortsentwicklung Kirchheim 2030 wurden verschiedene Varianten zu Umfahrungsstraßen oder Änderungen der Verkehrsführung innerorts untersucht.

Im Einzelnen handelt es sich um folgende Varianten:

- V1: Osttangente zwischen St2082 und M1
- V1.1: Osttangente mit Anbindung an die Heimstettner Str. Nord
- V2: Verbindung Heimstettner Straße Süd zur Poinger Straße/ M1
- V3: Westtangente zwischen Kreisverkehr Bestand und M1
- V3.1: Westtangente wie Variante 1 mit Anbindung Bajuwarenstraße
- V3.2: Westtangente nur Nordteil von KVP Bestand bis Bajuwarenstraße
- V3.3: Westtangente nur Südteil von Bajuwarenstraße bis M1

Der Vergleich der Varianten erfolgt mit dem Prognose-Planfall der Ortsentwicklung Kirchheim 2030, damit die Wirkung der einzelnen Maßnahmen deutlich wird.



Quelle: Anlage zur Ausschreibung Gemeinde Kirchheim

Abbildung 13: Übersicht untersuchte Varianten mit dem Verkehrsmodell

7.1 Variante 1: Osttangente

Die Osttangente kommt im Tagesverkehr auf eine Belastung von ca. 15.900 Kfz/ 24h. Die Entlastungen auf den Straßen innerhalb der Gemeinde fallen jedoch sehr viel geringer aus als die Zunahmen auf der Osttangente. Die Osttangente zieht hauptsächlich überörtlichen Verkehr aus dem umliegenden Straßennetz an.

Die Entlastungen in Kirchheim auf der Heimstettner Straße und dem Heimstettener Moosweg südlich der Staatstraße ergeben zusammen um ca. 2.000 Kfz/ 24h ab, was ca. 11% der Tagesverkehrsstärke im Planfall ohne Variante entspricht (vgl. Kapitel 6).

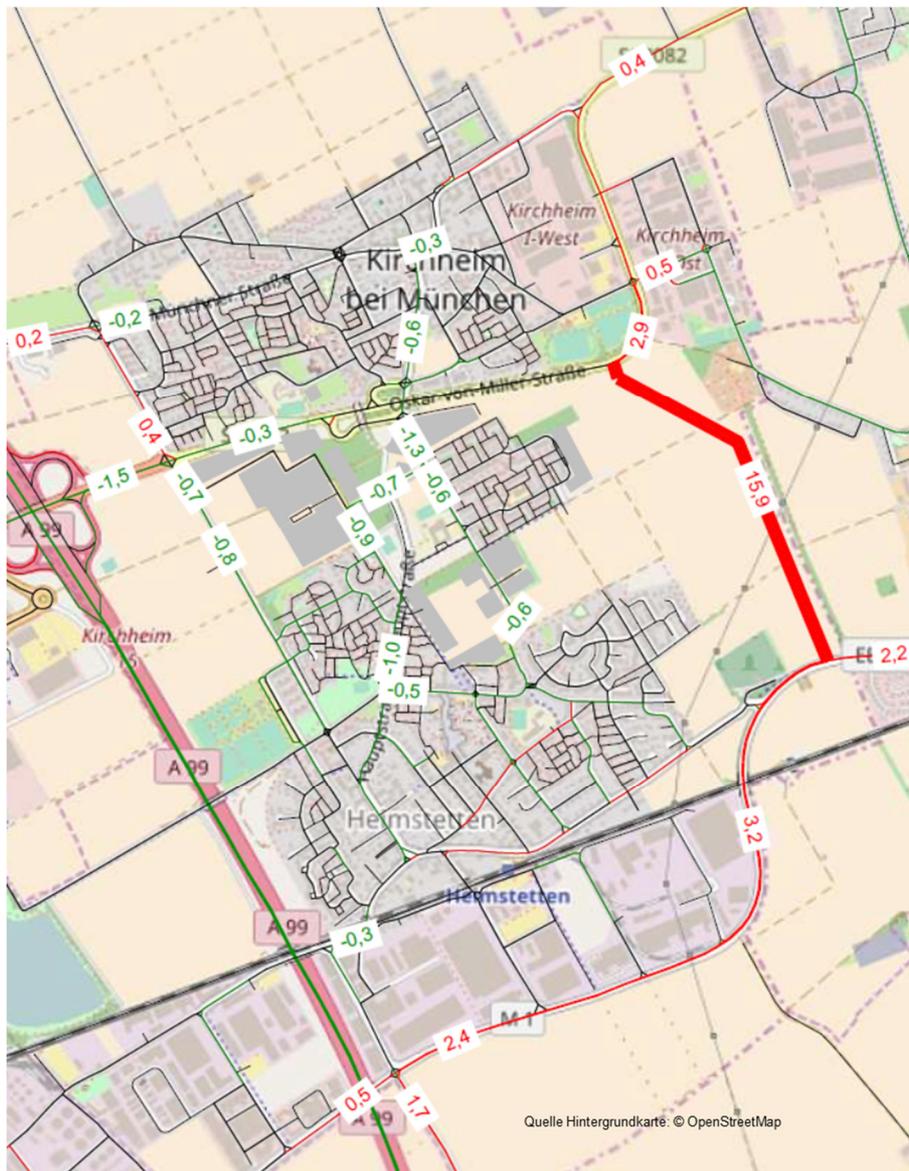


Abbildung 14: Differenz Planfall Variante 1 zum Planfall ohne Variante Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]

7.2 Variante 1.1: Osttangente mit Anbindung an Heimstettner Straße

Gegenüber der Variante 1 steigt die Belastung auf der Osttangente geringfügig an auf ca. 16.300 Kfz/ 24h. Auf der zusätzlichen Verbindung von der Osttangente zur Heimstettner Straße im nördlichen Abschnitt beträgt die Verkehrsstärke ca. 2.200 Kfz/ 24h. Teilweise gibt es Verlagerungen von der St2082 auf die neue, parallele Verbindung. Durch die neue Verbindung verkürzt sich die Anbindung der Heimstettner Straße und von Kirchheimer Ortsteilen nördlich der Staatsstraße zur Osttangente, was auch Verkehr anzieht.

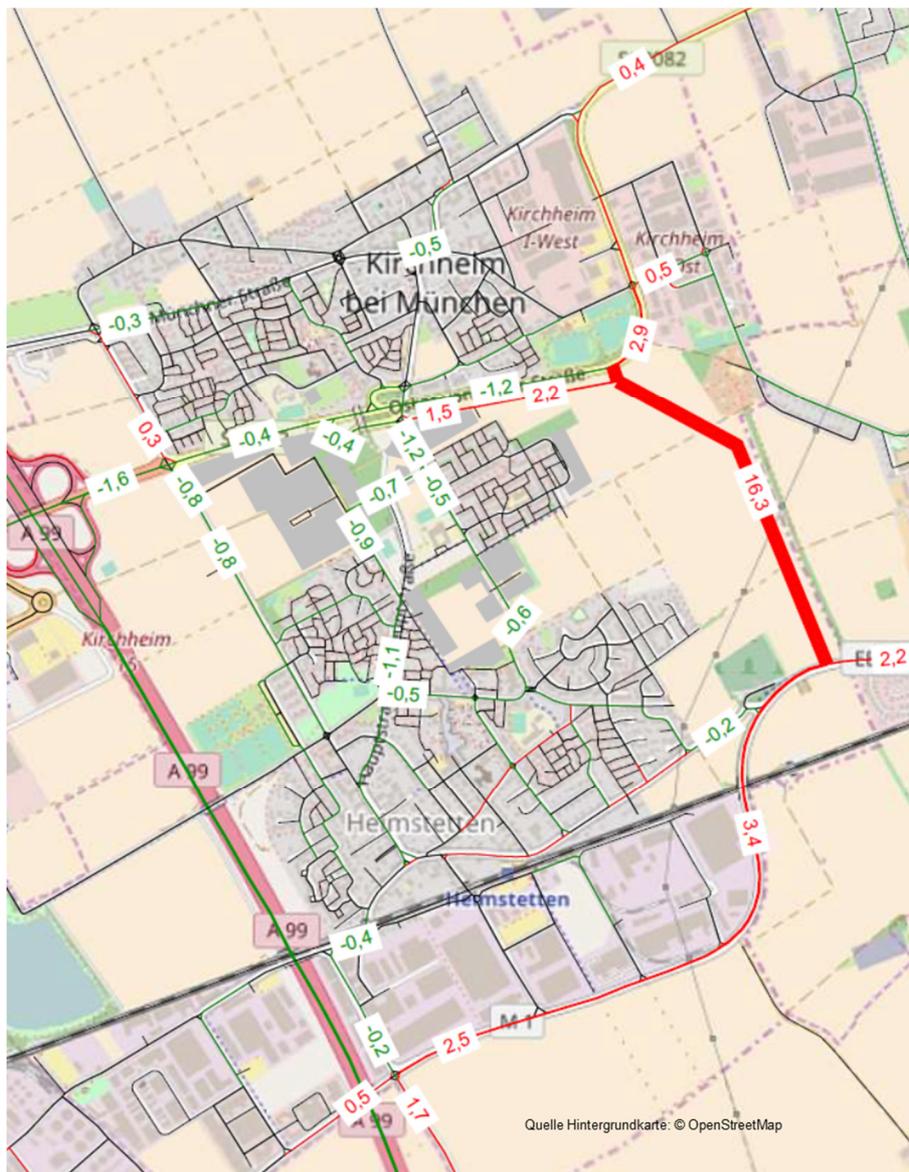


Abbildung 15: Differenz Planfall Variante 1.1 zum Planfall ohne Variante Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]

7.3 Variante 2: Verbindung Heimstettner Straße Süd zur Poinger Straße/ M1

Die Verlängerung der im Süden bis zur Poinger Straße und damit an die M1 zeigt im Modell keine überquartierlichen Effekte. Die Verkehrsstärke auf der neuen Strecke beträgt ca. 2.600 Kfz/ 24h. Die Verlagerung findet hauptsächlich von der Poinger Straße und der Dr.-Johanna-Decker-Straße statt, bzw. parallelen Routen.

Die Wirkung der Verlängerung der Heimstettner Straße ist sehr lokal und mit zunehmender Entfernung von der Strecke kaum messbar. Die meisten Straßen in Kirchheim sind nicht betroffen.

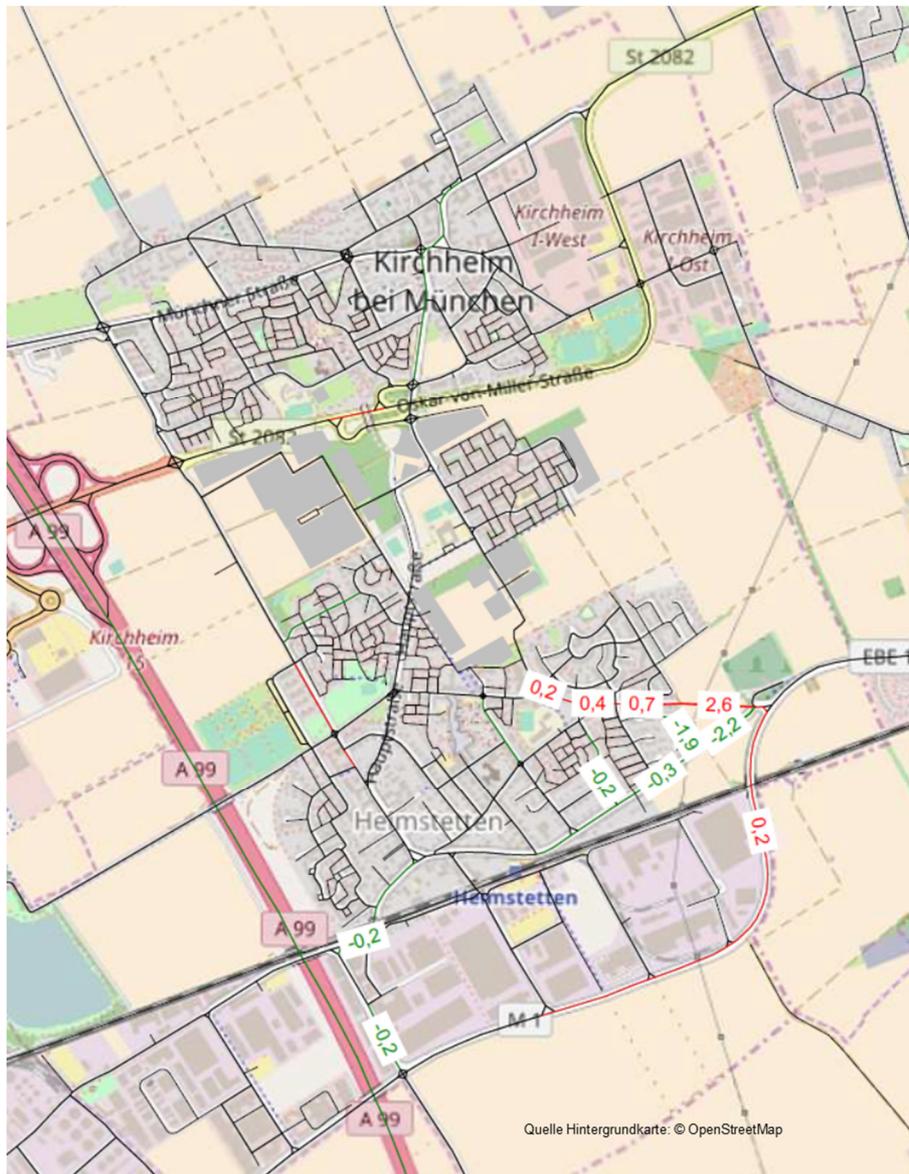


Abbildung 16: Differenz Planfall Variante 2 zum Planfall ohne Variante Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]

7.4 Variante 3: Westtangente

In Variante 3 geht die Westtangente vom bestehenden Kreisverkehrsplatz in Aschheim (östliche Umgehungsstraße Aschheim) bis zur M1 ohne Verknüpfung mit den kreuzenden Straßen.

Die Verkehrsstärke auf der Westtangente beträgt ca. 7.500 Kfz/ 24h. Die Abnahmen auf den innerörtlichen Straßen sind viel geringer als die Zunahmen auf der Westtangente. Als Parallelverbindung zur A99 zieht die Westtangente überörtliche Verkehre von außerhalb von Kirchheim an.

Auf dem Heimstettener Moosweg und der Heimstettner Straße südlich der Staatsstraße gibt es Abnahmen von zusammen ca. 900 Kfz/ 24h, was ca. 5% der Verkehrsstärken im Planfall ohne Variante (vgl. Kapitel 6) entspricht. Der Verkehr bündelt sich auf den Zufahrten zur Westtangente, der St2082 sowie der M1.

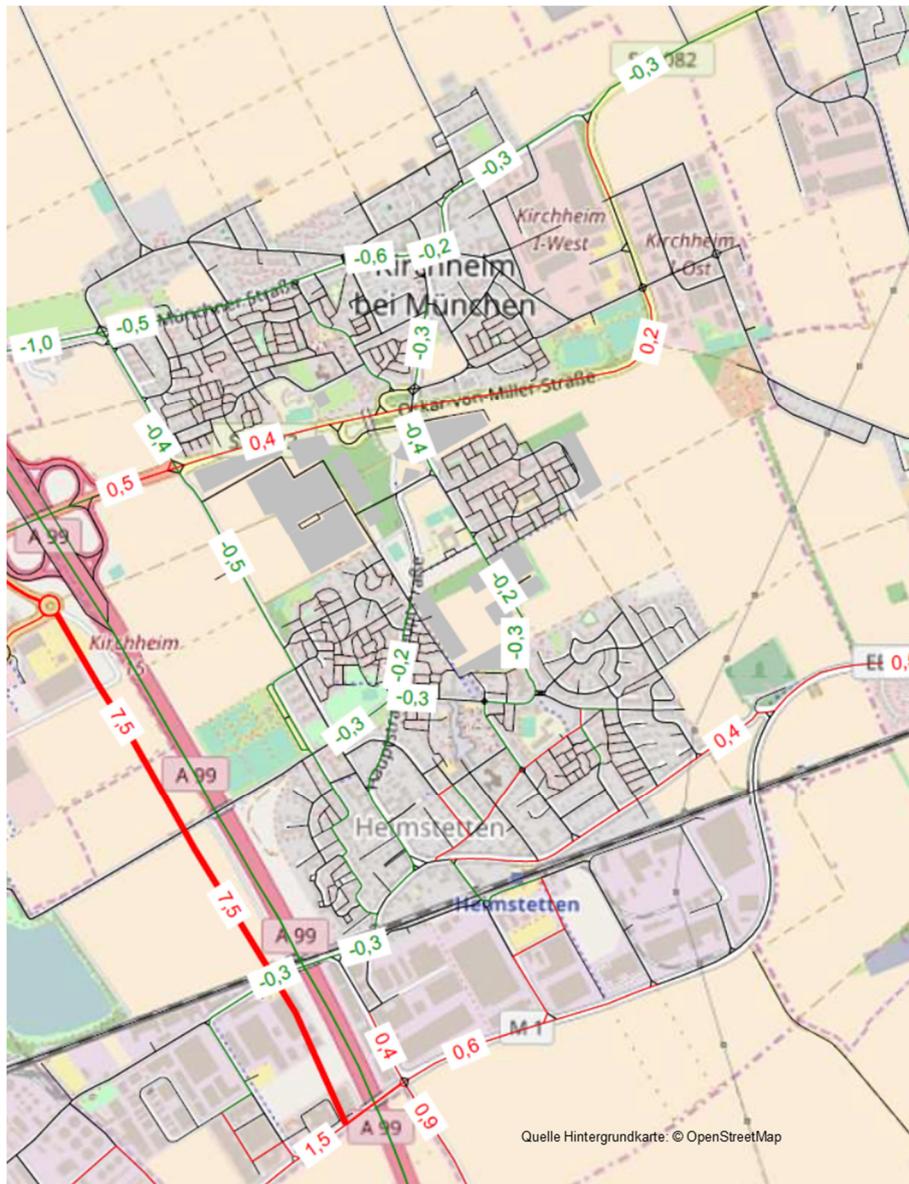


Abbildung 17: Differenz Planfall Variante 3 zum Planfall ohne Variante Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]

7.5 Variante 3.1: Westtangente mit Anbindung der Bajuwarenstraße

Gegenüber Variante 3 enthält die Westtangente eine Verknüpfung mit der Bajuwarenstraße, so dass über diese von Kirchheim aus die Westtangente erreicht werden kann.

Die Verkehrsstärke auf der Westtangente liegt bei ca. 7.700 Kfz/ 24h im Nordteil und ca. 8.700 Kfz/ 24h im Südteil. Wie in Variante 3 ist die Zunahme auf der Westtangente höher als die Abnahmen auf den innerörtlichen Straßen. Es kommt zu einer Bündelung von Fahrten auf die Bajuwarenstraße, welche höher belastet wird. Auf den Strecken parallel zur Bajuwarenstraße kommt es zu Abnahmen.

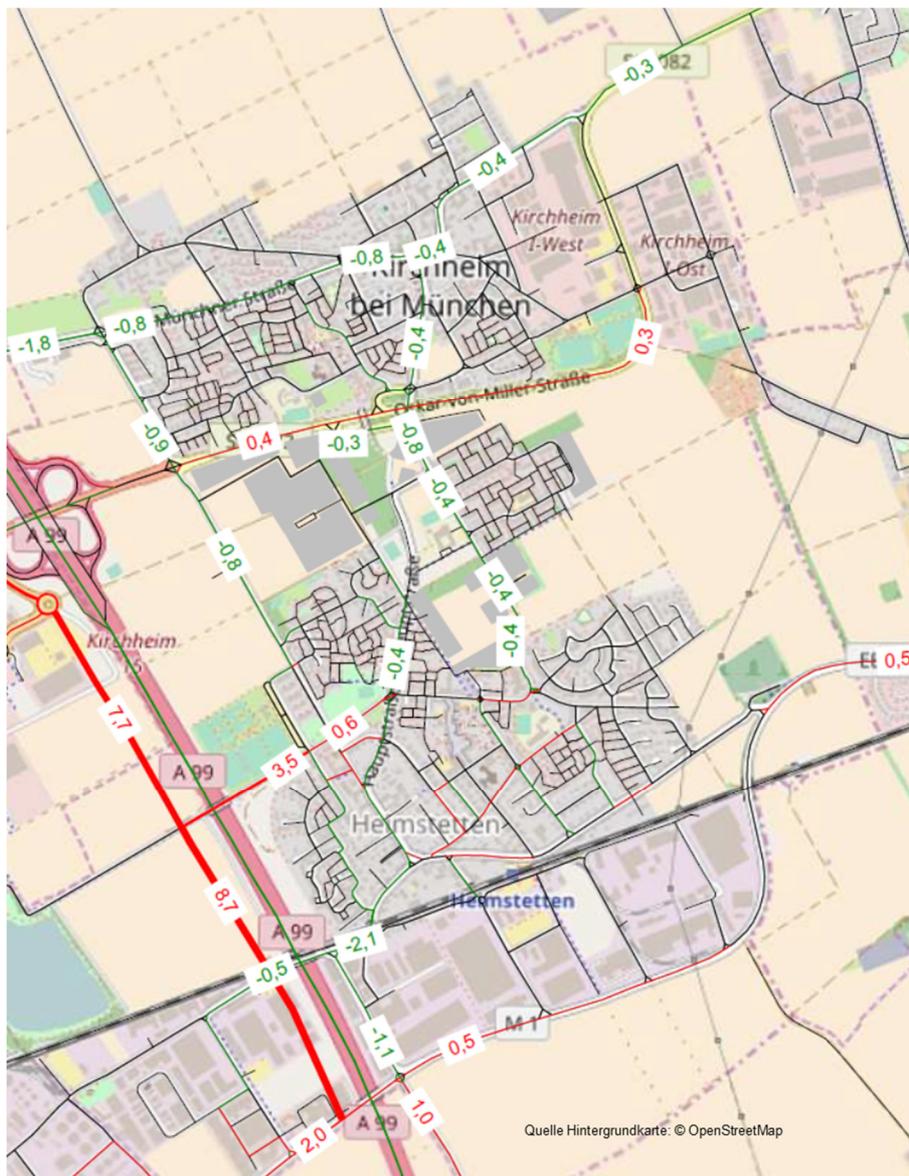


Abbildung 18: Differenz Planfall Variante 3.1 zum Planfall ohne Variante Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]

7.6 Variante 3.2: Westtangente nur Nordteil

Die Variante 3.2 beinhaltet nur den nördlichen Teil der Westtangente vom Kreisverkehrsplatz in Aschheim bis zur Bajuwarenstraße.

Die Verkehrsstärke auf der nördlichen Westtangente liegt bei ca. 5.100 Kfz/ 24h. Der größte Teil geht über die Bajuwarenstraße von und nach Kirchheim. Die Wirkung ist lokal auf die Verteilung der Verkehre innerhalb von Kirchheim begrenzt. Es kommt zu Bündelung und Verkehrszunahmen auf der Bajuwarenstraße sowie zu Abnahmen nördlich davon. Es wird teilweise auch Verkehr von außerhalb durch den Ort angezogen, da eine Durchfahrt von Nordwesten nach Südosten jetzt über Westtangente und Bajuwarenstraße möglich ist, wohingegen eine Umfahrung über Westtangente und M1, wie in Variante 3 und 3.1, nicht möglich ist.

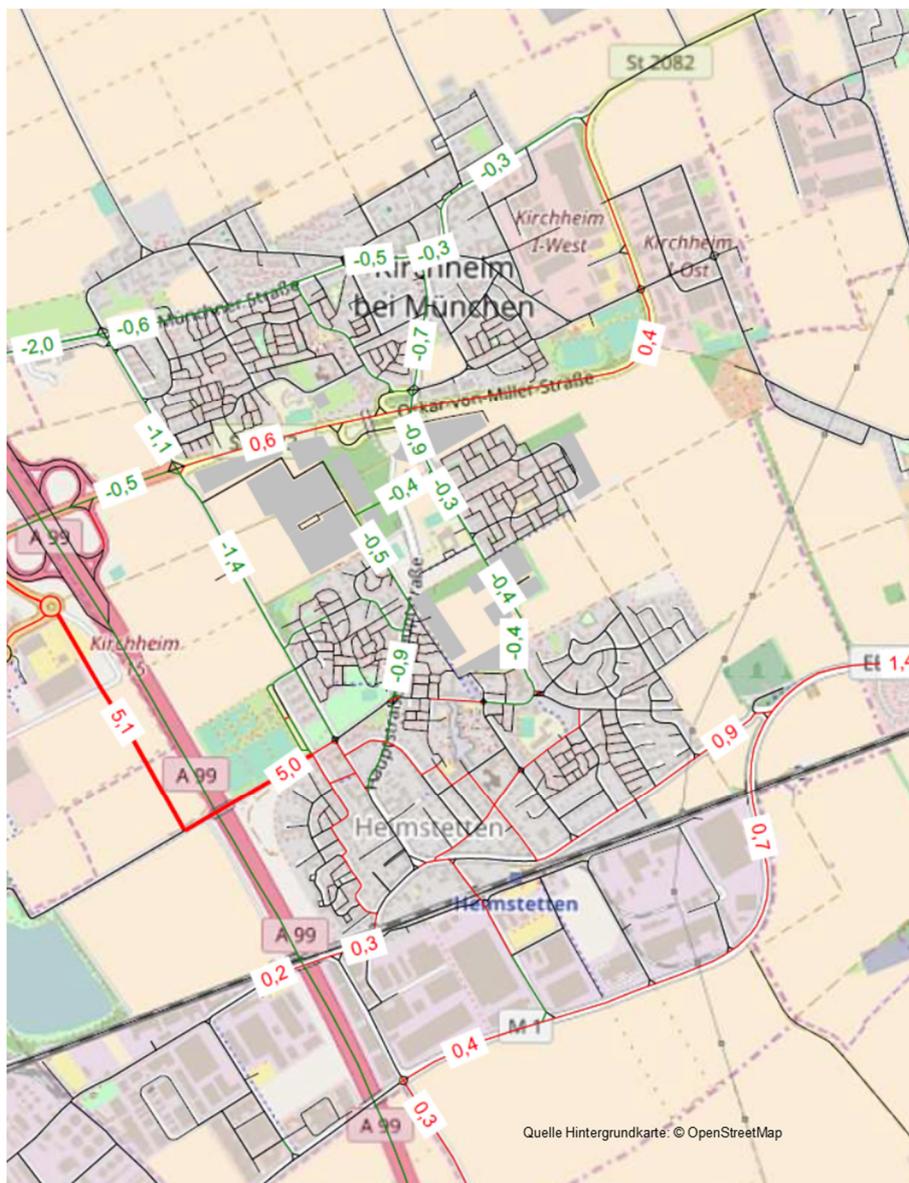


Abbildung 19: Differenz Planfall Variante 3.2 zum Planfall ohne Variante Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]

7.7 Variante 3.3: Westtangente nur Südteil

Die Variante 3.3 beinhaltet nur den südlichen Teil der Westtangente von der M1 bis zur Bajuwarenstraße.

Die Verkehrsstärke auf der südlichen Westtangente liegt bei ca. 3.200 Kfz/ 24h. Die Wirkung ist lokal auf die Verteilung der Verkehre innerhalb von Kirchheim beschränkt. Es kommt zu Bündelung und Verkehrszunahmen auf der Bajuwarenstraße sowie zu Abnahmen südlich davon. Nördlich der Bajuwarenstraße kommt es zu keinen messbaren Veränderungen.

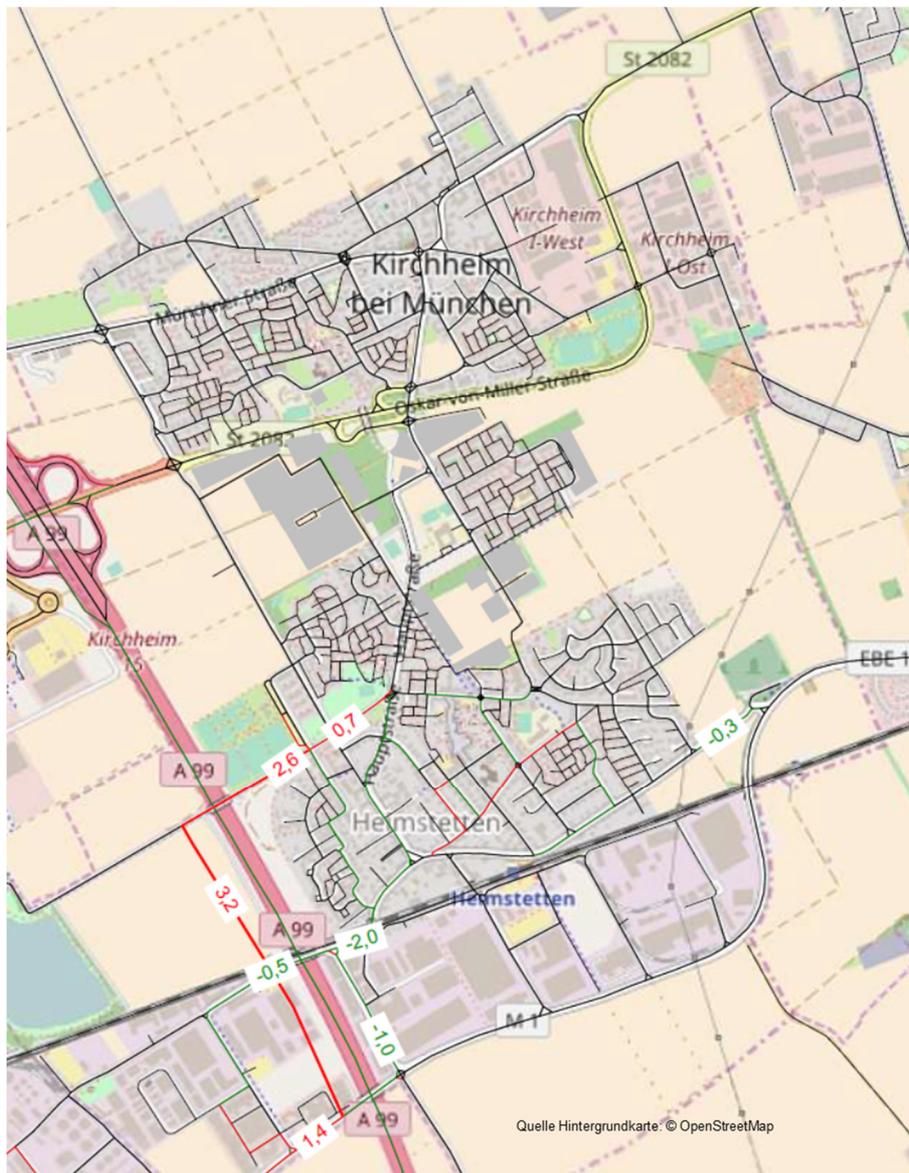


Abbildung 20: Differenz Planfall Variante 3.3 zum Planfall ohne Variante Tagesverkehr in [1.000 Kfz/24h]

8 Knotenpunktanalyse „Kirchheimer Ei“

8.1 Geplanter Umbau des „Kirchheimer Eis“

Der Knotenpunkt St2082 / Heimstettener Moosweg, das sogenannte „Kirchheimer Ei“, ist ein maßgebender Erschließungsknotenpunkt für die geplante Ortsentwicklung, ebenso wie bereits im Bestand für die beiden Ortsteile Kirchheim und Heimstetten. Ein Umbau im Zuge der Baumaßnahmen ist auf Grundlage von verschiedenen anderen Untersuchungen beschlossen. Im Rahmen dieser Untersuchung soll geprüft werden, ob die Leistungsfähigkeit mit den hier ermittelten Verkehrsmengen gegeben ist.

Der Entwurf aus Abbildung 21 wurde als Grundlage für alle Berechnungen verwendet. Er stammt aus den Planungen des Büros Vössing⁶. Bei diesem Entwurf werden Fußgänger und Radfahrer über eine Brücke über die Staatsstraße geführt. Die Kreuzung wird mit einer Lichtsignalanlage (LSA) geregelt.



Abbildung 21: geplanter Umbau des „Kirchheimer Eis“ zu einem LSA-geregelten Knotenpunkt mit Brücke für Fußgänger und Radfahrer

⁶ IB Vössing: Optimierung des Knotenpunkts St2082 und Heimstettener Moosweg – „Kirchheimer Ei“, München 2016

8.2 Bewertung der Leistungsfähigkeit nach HBS

8.2.1 Allgemeines zur Bewertung nach dem HBS 2015

Die Leistungsfähigkeiten für die betreffenden Knotenpunkte werden gemäß dem Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) 2015⁷ berechnet. Dabei wird anhand von standardisierten Verfahren die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV) für jeden Knotenpunkt bestimmt.

Die Qualitätsstufen sind in sechs verschiedene Kategorien von A bis F (QSV A = beste Qualität, QSV F = schlechteste Qualität) eingeteilt. Die Bewertung erfolgt dabei an LSA-geregelten Knotenpunkten für jeden Fahrstreifen einzeln. Die schlechteste Bewertung eines Fahrstreifens ist entscheidend für die Bewertung des Gesamtknotenpunkts mit Ausnahme von Strömen, die aufgrund ihrer geringen Verkehrsstärke von nachrangiger Bedeutung sind und daher für die Gesamtbewertung vernachlässigt werden können.

Für signalisierte Knotenpunkte ist die mittlere Wartezeit das maßgebende Kriterium zur Beschreibung der Verkehrsqualität. Tabelle 4 zeigt die Einteilung in Qualitätsstufen mit der Zuordnung zu den mittleren Wartezeiten.

QSV	Beschreibung	Mittlere Wartezeit für Kfz [s]
Stufe A	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.	≤ 20
Stufe B	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.	≤ 35
Stufe C	Die Wartezeiten sind 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.	≤ 50
Stufe D	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.	≤ 70
Stufe E	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.	> 70
Stufe F	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.	∞ ⁸

Tabelle 4: Qualitätsstufen im Verkehrsablauf nach HBS 2015 für signalisierte Knotenpunkte (Quelle: HBS 2015, Tabelle 4-1)

⁷ Forschungsgesellschaft Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) Ausgabe 2015, Köln 2015

⁸ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke über der Kapazität liegt.

Bei den Qualitätsstufen A bis D gilt eine Verkehrsanlage als leistungsfähig, bei Qualitätsstufe E ist wird die Grenze der Leistungsfähigkeit erreicht und der Verkehrsfluss wird instabil. Die Grenze zwischen Qualitätsstufe E und F markiert die Grenze der Kapazität. Qualitätsstufe F ist nicht mehr leistungsfähig.

In Ergänzung zur Wartezeit kann der Auslastungsgrad (x) eines Fahrstreifens hinzugezogen werden, da sich daran die Auslastung einer Anlage und eventuelle Reserven ablesen lassen.

8.2.2 HBS-Bewertung für den Planfall

Berechnet wurden die morgendliche Spitzenstunde (07:15 bis 08:15 Uhr) sowie die nachmittägliche/ abendliche Spitzenstunde (17:30 bis 18:30 Uhr).

Abbildung 22 zeigt die Fahrstreifen und die Bezeichnung der zugehörigen Fahrverkehre (fv), welche die Zuordnung von Fahrstreifen zu den einzelnen Signalgruppen der LSA kennzeichnen. Grundlage ist der in Entwurf aus Abbildung 21.

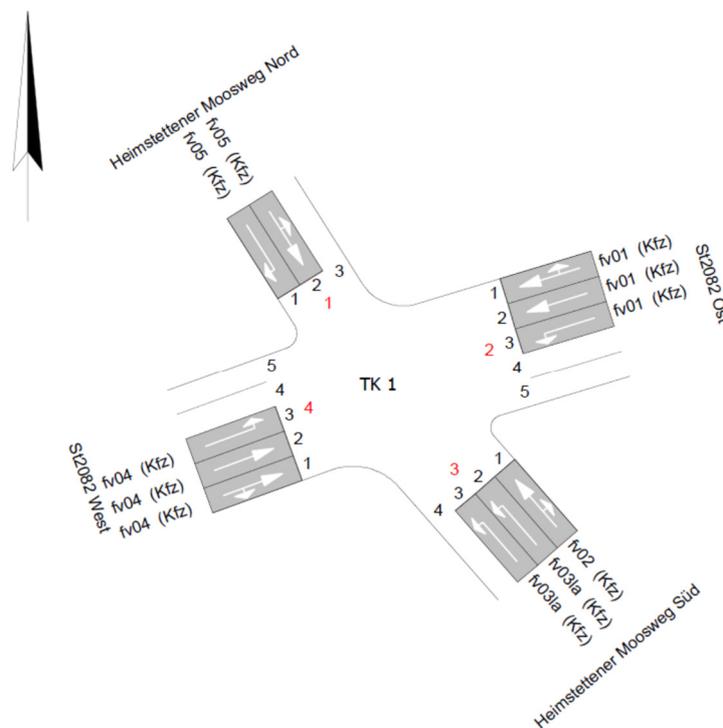


Abbildung 22: Schematische Skizze Knotenpunkttopologie zum geplanten Umbau des „Kirchheimer Eis“ entsprechend Abbildung 21

Die Ergebnisse der HBS-Berechnung für die morgendliche (Frühspitze) und die nachmittägliche Spitzenstunde (Spätspitze) für den Planfall mit Ortsentwicklung Kirchheim sind in Tabelle 5 aufgeführt. Die Formblätter mit der Berechnung sind in Anhang 4 beigefügt.

		Prognose-Planfall 2030 (mit OE Kirchheim)							
		Frühspitze				Spätspitze			
SGR	FS-Nr.	q [Kfz/h]	QSV	tw [s]	x	q [Kfz/h]	QSV	tw [s]	x
fv05	1	223	-	-	-	124	C	48,2	0,54
fv05	2	73	C	47,0	0,71	124	C	46,8	0,52
fv01	1	727	A	19,3	0,67	338	A	9,9	0,29
fv01	2	731	A	19,4	0,67	342	A	9,9	0,29
fv01	3	7	B	31,8	0,02	32	C	40,0	0,18
fv03la	3	140	C	49,5	0,57	74	C	39,7	0,30
fv03la	2	140	C	49,5	0,57	74	C	39,7	0,30
fv02	1	123	B	23,6	0,2	98	B	24,7	0,18
fv04	3	80	C	49,8	0,47	237	C	40,7	0,61
fv04	2	466	A	12,3	0,41	864	A	19,6	0,73
fv04	1	466	A	12,3	0,41	865	A	19,6	0,73
Mittelwerte				23,5	0,57			22,6	0,57

q - Verkehrsstärke

QSV - Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs

tw - mittlere Wartezeit

x - Auslastungsgrad

SGR - Signalgruppe

FS - Fahrstreifen

Tabelle 5: Ergebnisse HBS-Berechnung LSA „Kirchheimer Ei“ für den Planfall 2030 mit Ortsentwicklung Kirchheim ohne Umfahrungsstraßen

Frühspitze

Es wird die Qualitätsstufe C erreicht, womit der Knotenpunkt leistungsfähig ist und noch über Reserven verfügt. Der Strom mit der schlechtesten Bewertung ist der fv03la, der Linksabbieger vom Heimstettener Moosweg Süd zur Staatsstraße mit einer mittleren Wartezeit von 49,5 sec. Der am stärksten belastete Strom am Morgen ist der Geradeausfahrstrom am fv01 von der St2082 Ost, welcher mit $x = 0,67$ auch die stärkste Auslastung verzeichnet, jedoch noch über mehr als ausreichende Reserven verfügt und mit einer mittleren Wartezeit von 19,3 bzw. 19,4 sec sehr gut bewertet wird.

Spätspitze

Auch in der Spätspitze ist der Knotenpunkt leistungsfähig mit Qualitätsstufe C. Die längste Wartezeit, die für die Bewertung ausschlaggebend ist, wird mit 48,2 sec am Rechtsabbieger vom Heimstettener Moosweg Nord in die St2082 (fv05-FS1) erreicht. Die höchste Verkehrsstärke und die höchste Auslastung wird am Geradeausstrom von der St2082 West mit $x = 0,73$ verzeichnet. Auch hier sind noch ausreichende Reserven vorhanden und die Bewertung fällt aufgrund der geringen mittleren Wartezeit von knapp 20,0 sec sehr gut aus.

8.2.3 HBS-Bewertung für die Planfälle Varianten

Neben dem Prognose-Planfall wurden die HBS-Berechnungen auch für die einzelnen Planfälle 1 bis 3.1 durchgeführt. In der nachfolgenden Tabelle 6 sind die Bewertungen für die morgendliche und die nachmittägliche Spitzenstunde zusammenfassend dargestellt. Die Formblätter mit der Berechnung nach HBS sind in Anhang 5 beigefügt.

Planfall	morgendliche Spitzenstunde						abendliche Spitzenstunde					
	QSV		Auslastungsgrad x		Wartezeit [s]	QSV		Auslastungsgrad x		Wartezeit [s]		
	QSV	Anz. FS	x_mit	x_max	Nr. fv	t_w_mit	QSV	Anz. FS	x_mit	x_max	Nr. fv	t_w_mit
PF o. Var.	C	5	0,57	0,71	fv05	23,5	C	6	0,57	0,73	fv04	22,6
Var. 1	C	5	0,55	0,67	fv01	22,3	D	1	0,55	0,69	fv04	21,7
Var. 1.1	C	5	0,54	0,66	fv01	22,1	D	1	0,55	0,69	fv04	21,7
Var. 2	C	5	0,57	0,73	fv05	23,6	C	6	0,57	0,74	fv04	22,7
Var. 3	D	5	0,58	0,76	fv05	24,8	D	1	0,57	0,73	fv04	22,4
Var. 3.1	D	3	0,57	0,74	fv05	24,1	C	6	0,56	0,72	fv04	22,0

Anmerkungen:
x_mit := Auslastungsgrad gewichtet gemittelt, x_max := maximaler Auslastungsgrad eines Stroms, t_w_mit := gewichtete gemittelte Wartezeit

Tabelle 6: Bewertung HBS-Berechnung für den Planfall und die Varianten 1 bis 3.1

In allen Planfällen ist die Leistungsfähigkeit sowohl in der morgendlichen wie in der abendlichen Spitzenstunde gegeben. In einigen Planfällen verschlechtert sich die Qualitätsstufe von C auf D, was aber immer noch leistungsfähig ist.

Durch die verschiedenen Umfahrungsstraßen kommt es zu Veränderungen der Verkehrsströme und in einigen Fällen auch zu Abnahmen der Gesamtbelastung am Knotenpunkt, was jedoch nicht bedeutet, dass nicht einzelnen Ströme stärker belastet sein können als im Planfall ohne Umfahrungsstraßen. So lässt sich erklären, dass in einigen Fällen, wie den Varianten 1 und 1.1, die mittlere Auslastung (x_mit) und die mittlere Wartezeit (t_w_mit) gegenüber dem Planfall ohne Variante abnehmen, sich also verbessern, während die Qualitätsstufe (QSV) sich verschlechtert, weil der schlechteste Strom maßgebend ist.

Anmerkung: in dieser Berechnung wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit in allen Varianten die gleichen Signalprogramme wie im Planfall ohne Variante verwendet. Es ist möglich, dass in einzelnen Varianten durch eine Optimierung der Signalprogramme die Bewertung von einzelnen Strömen sowie des Gesamtknotenpunkts noch besser ausfallen könnte. Da für den Nachweis der Leistungsfähigkeit eine einfache Berechnung ohne Optimierungen ausreichend ist, wurde es bei der genannten Berechnung belassen.

8.3 Mikrosimulation Kirchheimer Ei

Die Leistungsfähigkeitsberechnung nach dem HBS ist ein rein rechnerisches Verfahren. Zur Visualisierung und um Schwankungen innerhalb der Spitzenstunde abbilden zu können, wurde eine Mikrosimulation für die Morgen- und die Abendspitze im Planfall angefertigt.

Für die Varianten wurden keine Simulationen angefertigt, da noch nicht absehbar ist, ob und wann die Variantenmaßnahmen realisiert werden. Der rechnerische Nachweis gemäß HBS in Kapitel 8.2.2 wird daher für im Augenblick ausreichend angesehen.

Die Ergebnisse im Video liegen dem Auftraggeber vor und wurden der Öffentlichkeit präsentiert. Der Erläuterungsbericht zur Simulation liegen diesem Dokument als Anlage in Anhang 9 bei.

9 Bewertung weitere Knotenpunkte und Erschließungskonzept

In Ergänzung zum „Kirchheimer Ei“ werden weitere Knotenpunkte im Umfeld der Ortsentwicklung hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit betrachtet. Dabei handelt es sich um die nächstgelegenen Knotenpunkte entlang der Heimstettener Straße (Knotenpunkte K3, K4, K8 nach Abbildung 2) sowie die Auffahrten zur Staatsstraße St2082. Neben den Knotenpunkten wird auch das Erschließungskonzept betrachtet und eingeschätzt, ob die gewählten Straßenkategorien die Anforderungen erfüllen. Die Bewertungen erfolgen nach dem HBS 2015.

Für signalgeregeltete Knotenpunkte gelten die Kriterien und Grenzwerte für die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs wie in Kapitel 8.2.1 und Tabelle 4 beschrieben. An Knotenpunkten mit Vorfahrtsregelung gelten die in Tabelle 7 beschriebenen Qualitätsstufen und Grenzwerte der mittleren Wartezeit.

QSV	Beschreibung	Mittlere Wartezeit für Kfz [s]
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	≤ 10
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	≤ 20
C	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich seiner zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	≤ 30
D	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom gebildet hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	≤ 45
E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.	> 45
F	Die Anzahl der Fahrzeuge, 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 Schlangen mit besonders langen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	Sättigungsgrad $x > 1,0$

Tabelle 7: Qualitätsstufen an vorfahrtgeregelteten Knotenpunkten (Quelle: FGSV HBS 2015, Tabelle 5-1)

Die Bewertung erfolgt für jeden Verkehrsstrom einzeln sowie für die vorhandenen Mischströme. Ansonsten gelten die gleichen Grundsätze zur Bewertung wie für signalgeregelte Knotenpunkte (vgl. Kapitel 8.2.1) Für Neu- und Ausbaumaßnahmen wird angestrebt, mindestens QSV D zu erreichen.

9.1 Knotenpunkt Heimstettner Straße/ Hauptstraße

Über diesen Knotenpunkt verläuft die Verbindung der verlegten Hauptstraße zwischen der Ludwigstraße und der Heimstettner Straße. Die Einmündung ist vorfahrt-geregelt mit der Heimstettner Straße als durchgehender Hauptrichtung. Die zusammenfassende Bewertung ist in der untenstehenden Tabelle 8 aufgeführt.

	Frühspitze	Spätspitze
QSV	D	B
höchste Wartezeit [sec]	31,7 sec	17,5 sec
betroffene Ströme	Mischstrom Zufahrt Hauptstraße	Mischstrom Zufahrt Hauptstraße

Tabelle 8: HBS-Bewertung Knotenpunkt Heimstettner Straße/ Hauptstraße im Planfall

Die Leistungsfähigkeit ist sowohl in der Frühspitzenstunde als auch in der Spätspitzenstunde gegeben. Kritisch ist in beiden Fällen der Mischverkehrsstrom aus der untergeordneten Zufahrt Hauptstraße mit der Qualitätsstufe D am Morgen und B am Nachmittag. Die mittlere Wartezeit in der Frühspitze hat mit 31,7 sec noch deutlichen Abstand bis zum Grenzwert zur QSV E bei 45 sec. Alle anderen Ströme erhalten die Qualitätsstufe A.

Die zugehörigen HBS-Berechnungen finden sich in Anhang 6.

9.2 Knotenpunkt Heimstettner Straße/ Rampe Süd zur St2082/ Planstraße

Der Knotenpunkt ist vorfahrtgeregelt mit der Heimstettner Straße als übergeordneter Hauptstraße. Der östliche Knotenpunktarm entsteht durch die neue Planstraße im Zuge der Ortsentwicklung.

	Frühspitze	Spätspitze
QSV	C	C
max. Wartezeit [sec]	23	21,3
betroffene Ströme	Linkseinbieger Ost	Linkseinbieger Ost Mischstrom Zufahrt West

Tabelle 9: HBS-Bewertung Knotenpunkt Heimstettner Straße/ Rampe Süd zur St2082/ Planstraße

Die Qualitätsstufe ist in beiden Spitzenstunden QSV C. In der Frühspitze ist der Linkseinbieger von der neuen Planstraße im Osten zur Heimstettner Straße entscheidend.

Alle übrigen Verkehrsströme erhalten eine bessere Bewertung mit QSV A oder QSV B. In der Spätspitze erhält zusätzlich zu diesem Strom noch der Mischstrom aus der westlichen Zufahrt die Qualitätsstufe C.

Die zugehörigen HBS-Berechnungen finden sich in Anhang 7.

9.3 Knotenpunkt Heimstettner Straße / Rampe Nord zur St2082/ Florianstraße

An der Zufahrt von der Heimstettner Straße zur Nordrampe der Staatsstraße befindet sich eine Lichtsignalanlage (LSA). Die Kriterien der HBS-Bewertung eines lichtsignalgeregelten Knotenpunkts sind die gleichen wie bei der Bewertung des Kirchheimer Eis (vgl. Kapitel 8). Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung sind in Tabelle 10 zusammengefasst.

Planfall	QSV		Auslastungsgrad x			Wartezeit [s]	Knotenpunkt								
	QSV	Anz. FS	x_mit	x_max	Nr. Strom	t_w_mit	RA 12	G 11	LA 10	LA 9	G 8	LA 7	RA 6	LA 5	G 4
Frühspitze	B	4	0,36	0,54	4	19,3									
Spätspitze	B	4	0,31	0,35	5+6	16,8									
Anmerkungen: x_mit := Auslastungsgrad gewichtet gemittelt x_max := maximaler Auslastungsgrad eines Stroms t_w_mit := gewichtete gemittelte Wartezeit															

Tabelle 10: HBS-Bewertung Knotenpunkt Heimstettner Straße/ Florianstraße/ Rampe Nord zur St2082

Die Skizze neben der Tabelle ordnet die Ströme den entsprechenden Nummern zu. Der Knotenpunkt ist sowohl in der Frühspitze wie in der Spätspitze leistungsfähig mit der zweitbesten Qualitätsstufe B. Zu beiden Spitzenzeiten erhalten 4 von 6 Fahrstreifen am Knotenpunkt QSV B und die übrigen Fahrstreifen QSV A. Es sind früh wie spät noch ausreichend Reserven vorhanden.

Die zugehörigen HBS-Berechnungen finden sich in Anhang 8.

9.4 Rampen Staatsstraße: Verflechtung Auffahrt mit St2082

Bewertet wird die Leistungsfähigkeit der Staatsstraße vor und hinter der Ein- und Ausfahrt zur Heimstettener Straße in Kirchheim. Entscheidend als Qualitätskriterium ist die fahrfstreifenbezogene Verkehrsdichte in Kfz/ km unterhalb der Verflechtung. Die Grenzwerte der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) für eine anbaufreie Hauptstraße mit einer zulässigen Geschwindigkeit von 70 km/h gemäß HBS 2015 (Kapitel S3) sind in folgender Tabelle 11 aufgeführt.

QSV	k_{FS} [Kfz/km]
A	≤ 6
B	≤ 12
C	≤ 20
D	≤ 30
E	≤ 40
F	> 40

Tabelle 11: Grenzwerte Qualitätsstufen je Fahrstreifen für Strecken mit $V_{zul}=70$ km/h nach HBS-S 2015

Die folgende Tabelle 3 zeigt die Verkehrsstärken mit den zugehörigen Verkehrsdichten unterhalb der Einfahrt in beiden Richtungen. Aus der Verkehrsdichte ergibt sich die Qualitätsstufe nach Tabelle 2.

Richtung	Sp-h früh			Sp-h spät		
	q [Kfz/h]	k [Kfz/km]	QSV	q [Kfz/h]	k [Kfz/km]	QSV
Ost nach West	1.410	24,8	D	680	10,2	B
West nach Ost	630	9,3	B	1.170	19,4	C

Tabelle 12: Verkehrsstärke und Verkehrsdichte unterhalb der Verflechtung der Einfahrten Kirchheim mit Bewertung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs

Am stärksten ist die Auslastung in der Morgenspitze von Osten nach Westen, also in Richtung München und A99. Die Qualitätsstufe ist D, was leistungsfähig ist und noch ausreichend Puffer hat bis zu der kritischen QSV E bzw. der nicht mehr leistungsfähigen QSV F. Die stadtauswärtige Richtung nach Osten erhält die QSV B.

In der Spätspitze ist die Gegenrichtung nach Osten stärker belastet. Die Belastung bleibt jedoch unter der Maximalbelastung aus der Frühschpitze. Es wird die Qualitätsstufe C erreicht, was leistungsfähig ist mit einer hohen Reserve. Die Fahrtrichtung nach Westen erhält die QSV B.

9.5 Bewertung Erschließungskonzept

Im Strukturkonzept Kirchheim 2030 sind die neuen Straßen in Sammelstraßen und Wohnstraßen unterteilt. Gemäß den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06) sollen für die Streckentypen bestimmte Grenzwerte der Verkehrsbelastung und der Längenentwicklung nicht überschritten werden. Anhand der Umlegungsergebnisse des Verkehrsmodells kann überprüft werden, ob die Grenzwerte eingehalten werden. Da die Grenzwerte gemäß RASt 06 auf Stunden [Kfz/h] bezogen sind und die Verkehrsmodellrechnungen mit Tageswerten [Kfz/24h] arbeiten, wurde für eine überschlägige Bemessung von einem Spitzenstundenanteil von ca. 12 % ausgegangen, was am oberen Rand der in den Verkehrszählungen gemessenen Anteile liegt. Die Verkehrsstärken beziehen sich auf den Planfall mit Ortsentwicklung Kirchheim (vgl. Kapitel 6).

Straße	Verkehrsstärke Planfall	Straßen- kategorie	Richtwerte Verkehrsstärke Straßenkategorie
verlegte Hauptstraße	ca. 680 Kfz/h	Sammelstraße	400 - 800 Kfz/h
Verbindung Ludwigstraße - Heimstettener Moosweg	ca. 310 Kfz/h		
Durchbindung Heimstettner Straße	ca. 530 Kfz/h		
Stichstraßen in die Neubaugebiete	bis max. ca. 160 Kfz/h	Wohnstraße	< 400 Kfz/h

Tabelle 13: Verkehrsstärken in der Spitzenstunde auf den neuen Straßen im Planfall und Richtwerte für die jeweilige Straßenkategorie

Die Verkehrsstärke auf der Verlängerung der Ludwigstraße bis zum Heimstettner Moosweg liegt zwar unter den Grenzwerten für eine Sammelstraße, allerdings liegt die Länge des Abschnitts mit ca. 700 m in einem Bereich, der für Wohnstraßen nicht in Frage kommt (< 300 m). Deswegen sowie wegen der zentralen Funktion im Gebiet und weiteren Anforderungen, wie beispielsweise der Möglichkeit, eine Buslinie durch das Gebiet führen zu können, wird der Typ Sammelstraße und die Dimensionierung als solche als angemessen angesehen.

10 Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurde eine Verkehrsprognose für die Gemeinde Kirchheim für das Jahr 2030 erstellt und damit die Wirkungen der Maßnahme Ortsentwicklung Kirchheim 2030 untersucht.

Zu diesem Zweck wurde die Bestandssituation des Verkehrs in der Gemeinde Kirchheim bei München durch Verkehrszählungen und Befragungen des fließenden Kfz-Verkehrs erhoben. Durch die Befragung des fließenden Kfz-Verkehrs konnten Kenntnisse über die Verteilung des Verkehrs gewonnen werden; insbesondere zum Durchgangsverkehr im Gemeindegebiet können damit Aussagen getroffen werden.

Auf den Ergebnissen dieser Befragungen aufbauend wurde das Verkehrsmodell für die Gemeinde verfeinert und kalibriert. Anschließend wurde unter Verwendung des Modells eine Prognose für das Jahr 2030 erstellt, in welche Entwicklungen der Siedlungsstruktur (Bevölkerungswachstum) sowie der Infrastruktur – in Kirchheim die Durchbindung der Heimstettner Straße – eingeflossen sind.

Für die Maßnahme Ortsentwicklung Kirchheim 2030 wurde auf Grundlage von Angaben zu Art und Maß der baulichen Nutzung der Neuverkehr abgeschätzt. Dieser Neuverkehr bildet, gemeinsam mit den vorgesehenen Änderungen der Straßenführung in Kirchheim, die Grundlage für den Planfall.

Durch den Neuverkehr kommt es zu Verkehrssteigerungen im direkten Umfeld der Ortsentwicklung, die mit zunehmender Entfernung geringer ausfallen. Durch den Neuverkehr kommt es infolge von stärkeren Verkehrsbelastungen auf Strecken im direkten Umfeld zu Verlagerungen von anderen Verkehrsströmen auf andere, mitunter weiter entfernt liegenden Routen.

Aufbauend auf dem Planfall wurden verschiedene Varianten zu Umfahrungsstraßen untersucht. Diese Varianten sollen einen Beitrag bilden zur entsprechenden Diskussion. Wie bereits in der Verkehrsbefragung ermittelt, fällt der Durchgangsverkehr durch Kirchheim und Heimstetten in Nord-Süd-Richtung relativ gering aus. Dies findet sich auch in der Wirkung der Umfahrungsstraßen in Nord-Süd-Richtung (Osttangente und Westtangente) wieder. Diese Nord-Süd-Umfahrungen haben nur einen relativ geringen Einfluss auf die Verkehrsstärken der innerörtlichen Straßen Kirchheims. Die Wirkung dieser Umfahrungen kommt hauptsächlich dem Umfeld von Kirchheim zugute, der Gemeinde selbst jedoch nur in einem geringen Maße. Aus diesem Grund wird empfohlen, die Umfahrungsstraßen in einem größeren, übergemeindlichen Maßstab zu betrachten und nicht als reine gemeindliche Maßnahme.

Der Knotenpunkt St2082/ Heimstettener Moosweg („Kirchheimer Ei“) soll zu einem lichtsignalgeregelten Knotenpunkt umgebaut werden. Für die vorliegenden Planungen wurde mit den aus dem aktuellen Verkehrsmodell ermittelten Bemessungsverkehrsstärken die Leistungsfähigkeit nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) überprüft. Diese ist sowohl im Planfall ohne Umfahrungsstraßen als auch in den Planfällen mit Varianten zu Umfahrungsstraßen mit ausreichend Kapazitätsreserven gegeben.

In Ergänzung zur Berechnung der Leistungsfähigkeit nach dem HBS 2015 wurde für das umgebaute „Kirchheimer Ei“ auch eine Verkehrsflusssimulation für die morgendliche und die abendliche Spitzenstunde im Planfall ohne Umfahrungsstraßen durchgeführt, mit der die Ergebnisse der HBS-Berechnung der Leistungsfähigkeit bestätigt werden konnten.

Zusätzlich konnte die Leistungsfähigkeit sowohl der Auffahrt der Rampen zur Staatsstraße als auch an den Anschlussknotenpunkten der Rampen an die Heimstettner Straße als auch an der Einmündung der Hauptstraße in die Heimstettner Straße nachgewiesen werden.

11 Anhang

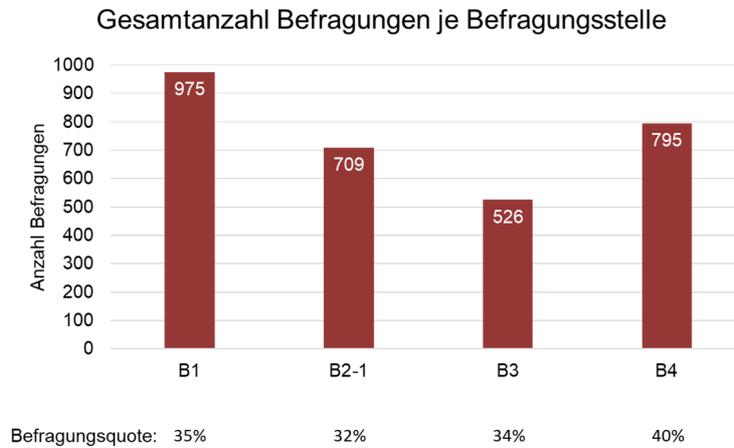
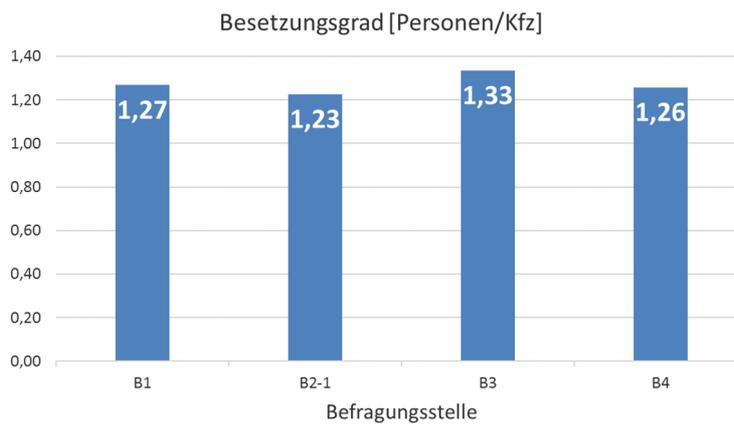
Anhangsverzeichnis

<i>Anhang 1: Auswertung Verkehrsbefragung Kirchheim</i>	<i>42</i>
<i>Anhang 2: Verkehrserzeugung Wohnnutzungen Kirchheim 2030.....</i>	<i>47</i>
<i>Anhang 3: Verkehrserzeugung Nicht-Wohnnutzungen Kirchheim 2030</i>	<i>50</i>
<i>Anhang 4: HBS-Berechnungen Knotenpunkt St2082/ Heimstettener Moosweg („Kirchheimer Ei“) für den Planfall.....</i>	<i>56</i>
<i>Anhang 5: HBS-Berechnungen Knotenpunkt St2082/ Heimstettener Moosweg („Kirchheimer Ei“) für die Planfall Varianten</i>	<i>59</i>
<i>Anhang 6: HBS-Berechnungen Knotenpunkt Heimstettner Straße/ Hauptstraße für den Planfall.....</i>	<i>64</i>
<i>Anhang 7: HBS-Berechnungen Knotenpunkt Heimstettner Straße/ Rampe Süd zur St2082/ Planstraße für den Planfall</i>	<i>66</i>
<i>Anhang 8: HBS-Berechnungen Knotenpunkt LSA Heimstettner Straße/ Rampe Nord zur St2082/ Florianstraße für den Planfall</i>	<i>68</i>
<i>Anhang 9: Bericht Mikrosimulation des Knotenpunkts Heimstettener Moosweg / St 2082</i>	<i>70</i>

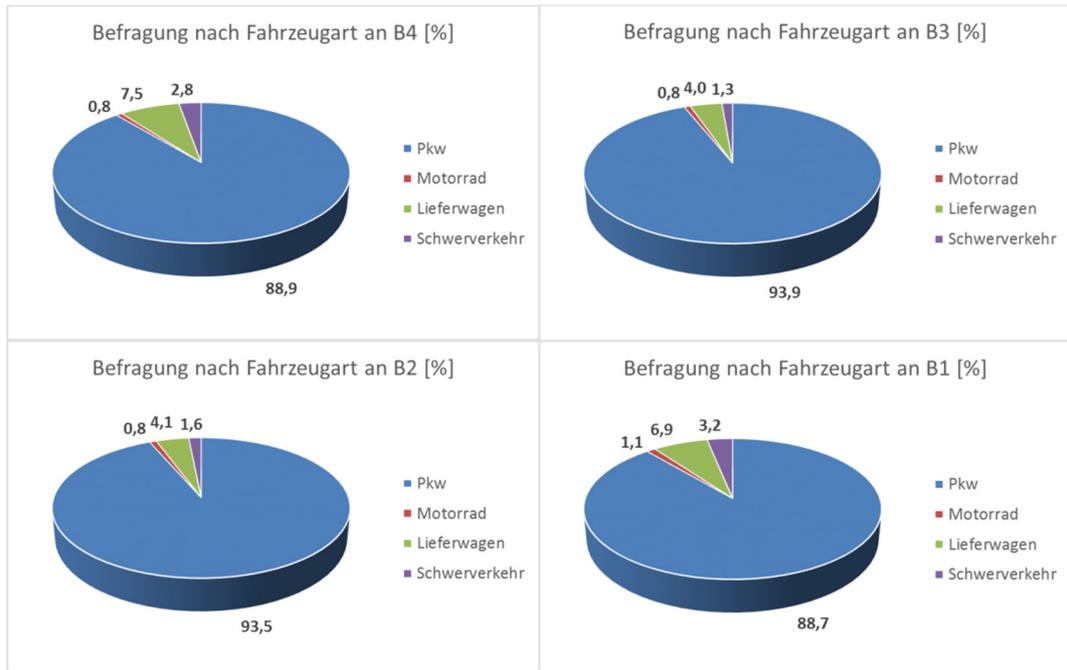
Anhang 1: Auswertung Verkehrsbefragung Kirchheim

Fragebogen Verkehrslenkerbefragung Kirchheim 2017

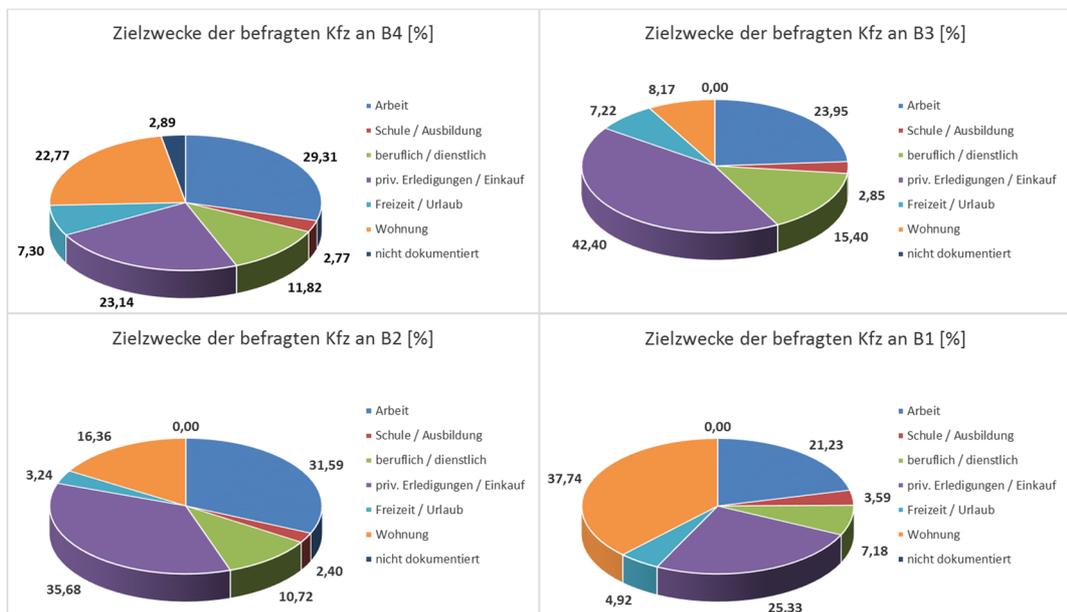
Verkehrsuntersuchung für: Ortsentwicklung Kirchheim											TRANSVER						
Lage der Zählstelle:						Fahrtrichtung nach:											
Name des Zählers:						Datum:		Zählstellen-Nr.:		Blatt-Nr.:							
N. Befragungen:	Fahrzeugart					Hinweis: bitte alle 15 Minuten die Uhrzeit in eine Zelle eintragen !						Fahrzweck (wohin?)					
	Pkw	Lieferwagen	Lkw (L. Lastzug [Z])	Bus	Motorrad	Fahrrad	Zahl der Insassen	Woher? Start der Fahrt Beispiele: Ort, Straßennamen Bedeutende Punkte Gemeinden Städte Länder Orte innerhalb Kirchheim/ Helmsletten möglichst mit Straßennamen erfassen	Kodierung	Wohin? Ziel der Fahrt Beispiele: Heimstettener Straße Nord, Kreuzstraße Bahnhof Helmsletten, Rathaus Kirchheim, Aschheim, Vaterstetten, Poing, Dachau, München-Altstadt, München-Riem, Augsburg, Nürnberg, Österreich, Schweiz	Kodierung	Arbeit	Ausbildung/Schule	beruflich/akademisch	priv. Erledig./Einkauf	Freizeit	Wohnung
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	

Befragungen nach Befragungsstelle mit Befragungsquote**Besetzungsgrad Personen je Fahrzeuge nach Befragungsstelle**

Befragung nach Fahrzeugart für die einzelnen Befragungsstellen

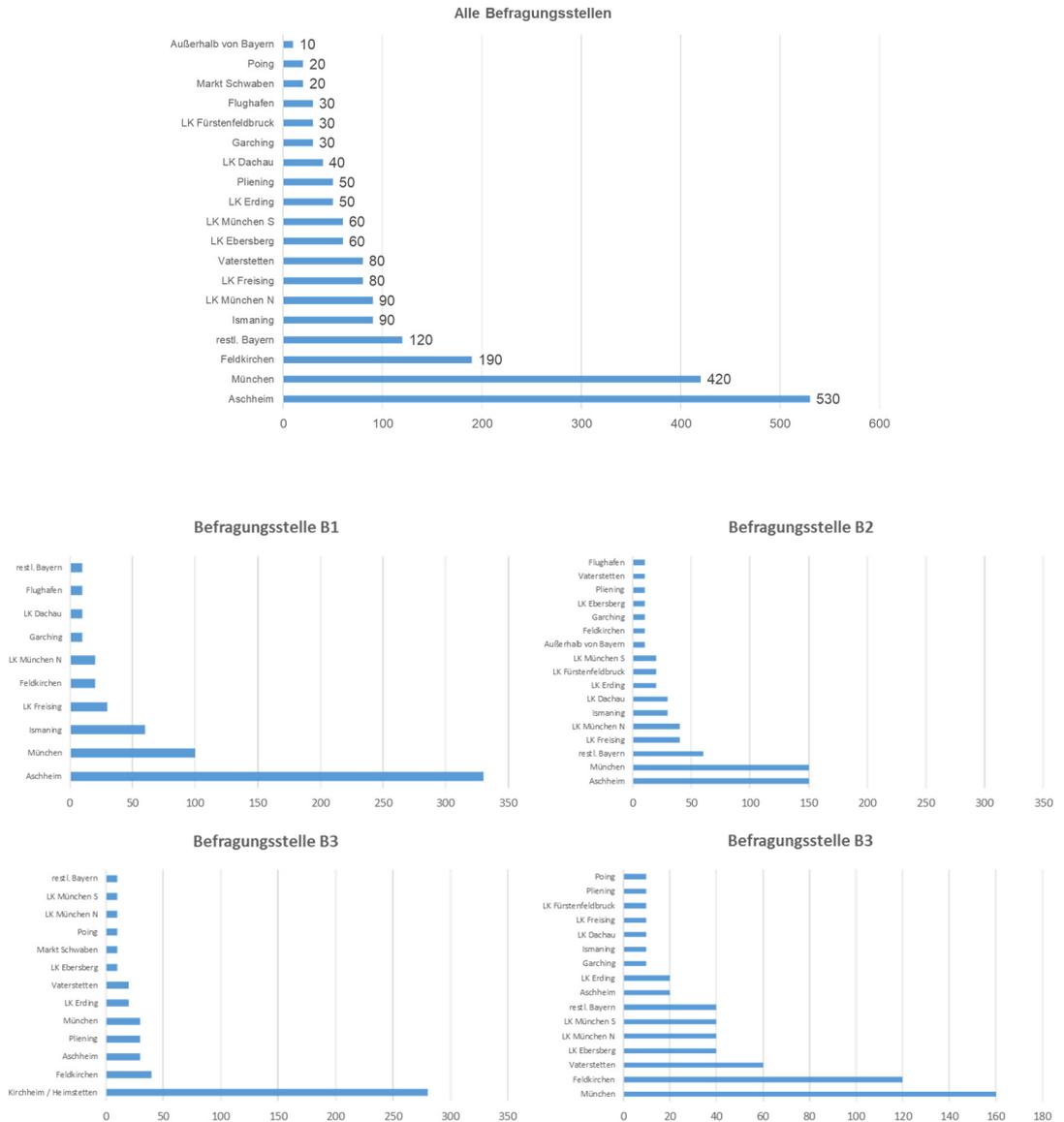


Zielzwecke der befragten Kfz an den einzelnen Befragungsstellen



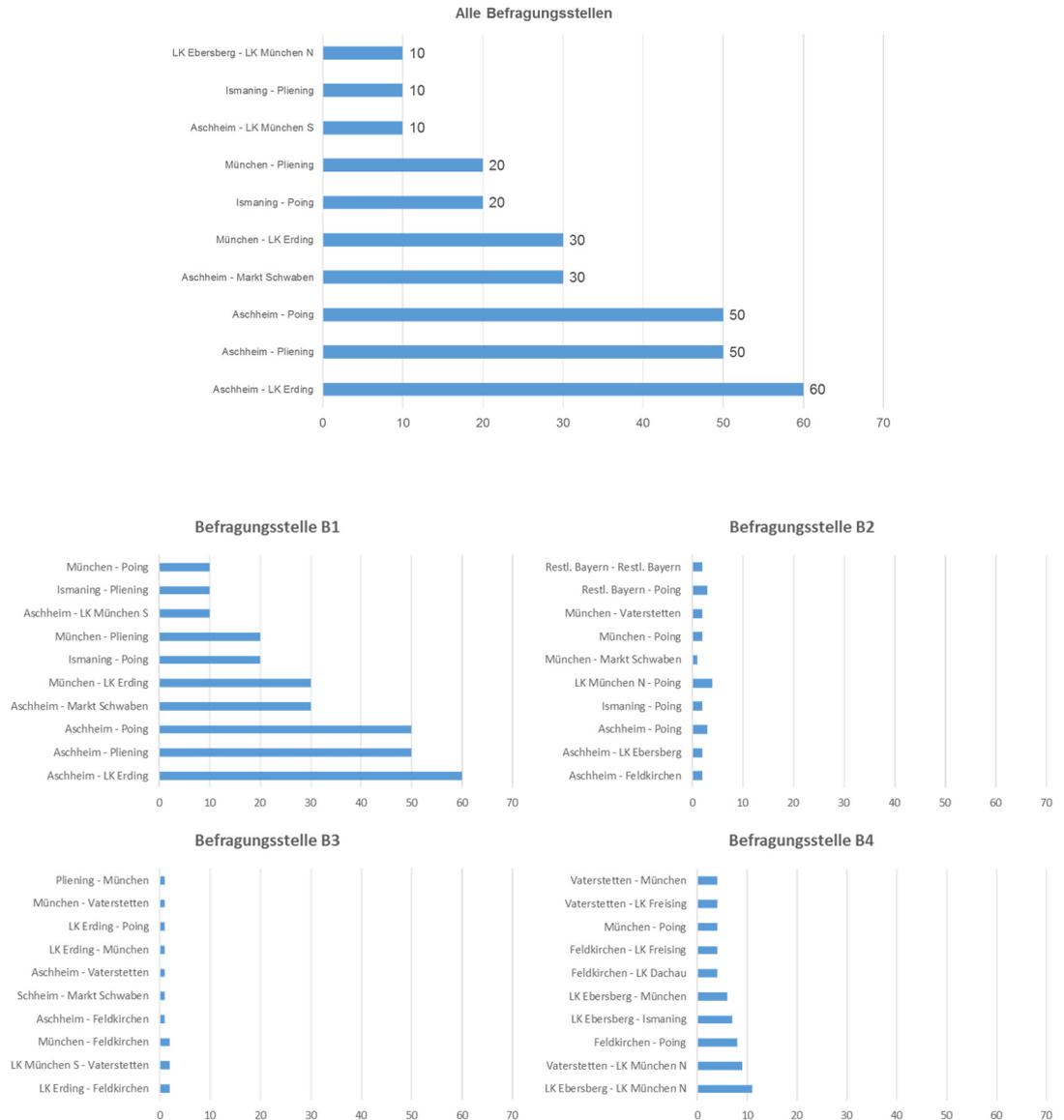
Verkehrsbeziehungen des Quell- und Zielverkehrs bezogen auf Kirchheim

Werte > 10 (gerundet) insgesamt und je Befragungsstelle



Verkehrsbeziehungen des Durchgangsverkehrs

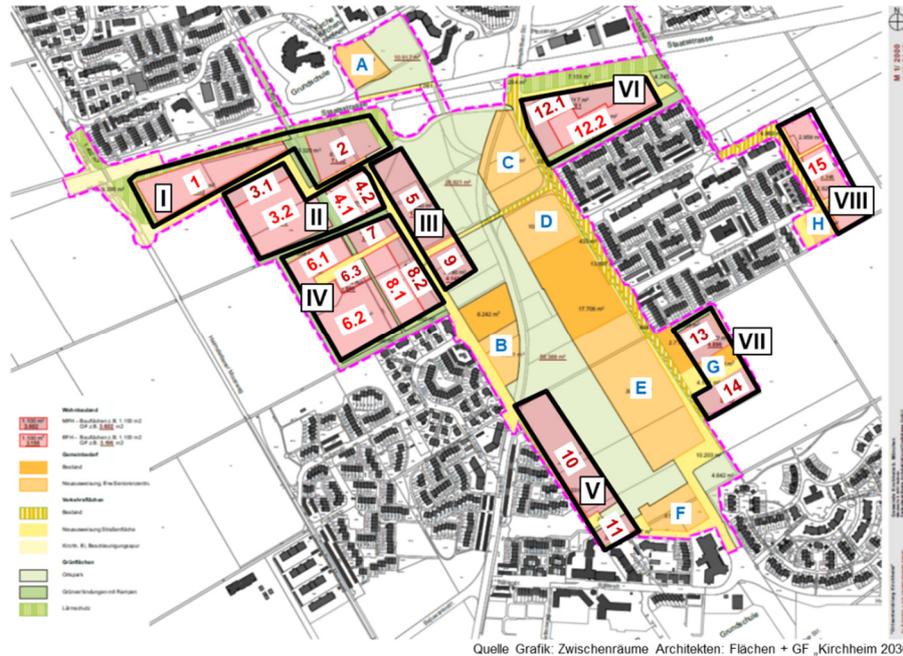
Top 10 insgesamt und je Befragungsstelle



Anhang 2: Verkehrserzeugung Wohnnutzungen Kirchheim 2030

Zusammenfassung

Die Wohnnutzungen teilen sich in Mehrfamilienhäuser und Einfamilienhäuser auf. Die Teilgebiete I bis VIII aus Abbildung 5 sind dementsprechend in Unterteilgebiete eingeteilt, wie in nachfolgender Abbildung dargestellt.



Die folgende Tabelle zeigt die Summe des Verkehrsaufkommens der Unterteilgebiete.

Teil- gebiet	Unterteil- gebiet	Typ (EFH/MFH)	GF in [m ²]	Anzahl Einwohner	Kfz-F./d
I	1	EFH	6.352	176	266
I	2	MFH	7.632	196	293
II	3.1	MFH	3.824	98	146
II	3.2	EFH	7.572	210	317
II	4.1	EFH	1.980	55	83
II	4.2	MFH	3.385	79	130
III	5	MFH	12.429	291	479
IV	6.1	EFH	3.193	89	132
IV	6.2	EFH	8.316	231	348
IV	6.3	MFH	1.980	46	77
IV	7	MFH	3.602	100	151
IV	8.1	EFH	4.877	135	203
IV	8.2	MFH	5.737	147	220
III	9	MFH	4.143	106	160
V	10	MFH	15.735	403	606
V	11	MFH	2.010	52	78
VI	12.1	MFH	9.651	247	372
VI	12.2	EFH	5.064	141	212
VII	13	MFH	4.896	126	189
VII	14	MFH	5.476	140	211
VIII	15	EFH	5.346	149	223
Summe		EFH	42.700	1.187	1.784
Summe		MFH	80.500	2.031	3.112
Summe		alle	123.200	3.218	4.896

Verkehrserzeugung Wohnnutzung für die einzelnen Unterteilgebiete

Verkehrserzeugung Unterteilgebiete 1 bis 7

Teilgebiet	I		II		II		II		III		IV		IV		IV	
	1 - EFH	2 - MFH	3.1 - MFH	3.2 - EFH	4.1 - EFH	4.2 - MFH	5 - MFH	6.1 - EFH	6.2 - EFH	6.3 - MFH	7 - EFH	qm BGF				
Unterteilgebiet	6.352	7.632	3.824	7.572	1.980	3.385	12.429	3.193	8.316	1.980	3.602	qm	qm	qm	qm	qm
Größe der Nutzung	qm	BGF	BGF	BGF	BGF	BGF										
Einheit	BGF	BGF	BGF	BGF	BGF											
Bezugsgröße																
Einwohnerverkehr																
Kennwert für Einwohner	36,0	39,0	39,0	36,0	36,0	39,0	39,0	36,0	36,0	39,0	36,0	qm BGF je EW				
Anzahl Einwohner	176	196	98	210	55	87	319	89	231	51	100					
Wegehäufigkeit	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8					
Wege der Einwohner	662	734	368	789	206	325	1.195	333	866	190	375					
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18					
Wege der Einwohner im Gebiet	543	602	302	647	169	267	960	273	710	156	308					
MIV-Anteil [%]	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5					
Pkw-Besetzungsgrad	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3					
Pkw-Fahrten/Werktag	225	250	125	268	70	111	406	113	295	65	128					
Besucherverkehr durch Wohnnutzung																
Kennwert für Besucher	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	Anteil des Besucherverkehrs [%]				
Wege der Kunden/Besucher	99	110	55	118	31	49	179	50	130	29	56					
MIV-Anteil [%]	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55					
Pkw-Besetzungsgrad	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8					
Pkw-Fahrten/Werktag	31	35	17	37	10	15	57	16	41	9	18					
Kundenverkehr durch gewerbliche Nutzung																
Kennwert für Kunden/Besucher	Wege je Besch.	Wege je Besch.	Wege je Besch.	Wege je Besch.	Wege je Besch.											
Wege der Kunden/Besucher	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MIV-Anteil [%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Pkw-Besetzungsgrad	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Pkw-Fahrten/Werktag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Güterverkehr																
Kennwert für Gütereinheit	Lkw-Fahrten je Besch.	Lkw-Fahrten je Besch.	Lkw-Fahrten je Besch.	Lkw-Fahrten je Besch.	Lkw-Fahrten je Besch.											
Lkw-Fahrten durch Gewerbenutzung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Lkw-Fahrten je Einwohner	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05					
Lkw-Fahrten durch Wohnnutzung	9	10	5	11	3	4	16	4	12	3	5					
Lkw-Fahrten/Werktag	9	10	5	11	3	4	16	4	12	3	5					
Gesamtverkehr je Werktag																
Kfz-Fahrten/Werktag	265	294	147	317	83	130	479	133	348	77	150					
Quell- bzw. Zielverkehr	133	147	74	158	41	65	240	66	174	38	75					

Verkehrserzeugung Wohnnutzung für die einzelnen Unterteilgebiete

Verkehrserzeugung Unterteilgebiete 8 bis 15

Ergebnis Programm Ver_Bau												
Teilgebiet	IV	IV	IV	III	V	V	V	VI	VII	VII	VIII	VIII
Unterteilgebiet	8.1 - EFH	8.2 - MFH	9 - MFH	10 - MFH	11 - MFH	12 - MFH	13 - MFH	14 - MFH	15 - MFH	15 - MFH	15 - EFH	15 - EFH
Größe der Nutzung	4.877	5.737	4.143	15.735	2.010	9.651	5.064	4.896	5.476	5.346	qm	qm
Einheit	qm	qm										
Bezugsgröße	BGF	BGF										
Einwohnerverkehr												
Kennwert für Einwohner	36,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	36,0	39,0	39,0	36,0	qm BGF je EW	qm BGF je EW
Anzahl Einwohner	135	147	106	403	52	247	141	126	140	149	149	149
Wegehaftigkeit	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Wege der Einwohner	508	552	398	1.513	193	928	528	471	527	557	527	557
Einwohnerwege außerhalb Gebiet. [%]	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Wege der Einwohner im Gebiet	417	452	327	1.241	158	761	433	388	432	457	432	457
MIV-Anteil [%]	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5
Pkw-Besetzungsgrad	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Pkw-Fahrten/Weiktag	173	188	135	514	66	316	179	160	179	189	179	189
Besucherverkehr durch Wohnnutzung												
Kennwert für Besucher	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	Anteil des Besucherverkehrs [%]	Anteil des Besucherverkehrs [%]
Wege der Kunden/Besucher	76	83	60	227	29	139	79	71	79	84	79	84
MIV-Anteil [%]	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Pkw-Besetzungsgrad	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Pkw-Fahrten/Weiktag	24	26	19	72	9	44	25	22	25	26	25	26
Kundenverkehr durch gewerbliche Nutzung												
Kennwert für Kunden/Besucher	Wege je Besch.	Wege je Besch.										
Wege der Kunden/Besucher	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIV-Anteil [%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pkw-Besetzungsgrad	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pkw-Fahrten/Weiktag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Güterverkehr												
Kennwert für Güterverkehr	Lkw-Fahrten je Besch.	Lkw-Fahrten je Besch.										
Lkw-Fahrten durch Gewerbenutzung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lkw-Fahrten je Einwohner	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Lkw-Fahrten durch Wohnnutzung	7	7	5	20	3	12	7	6	7	7	7	7
Lkw-Fahrten/Weiktag	7	7	5	20	3	12	7	6	7	7	7	7
Gesamtverkehr je Weiktag												
Kfz-Fahrten/Weiktag	204	221	159	606	78	372	211	188	211	223	211	223
Quell- bzw. Zielverkehr	102	110	80	303	39	186	106	94	106	111	106	111

*Anhang 3: Verkehrserzeugung Nicht-Wohnnutzungen Kirchheim 2030***Zusammenfassung**

Die Nicht-Wohnnutzungen beinhalten Kindereinrichtungen wie Kindergärten (Kiga), Kinderkrippen (Kikri) und Kinderhorte (Hort), Schulerweiterungen, das Rathaus sowie ein Seniorenzentrum. Ihre Verteilung auf die Teilgebiete sowie die erzeugten Kfz-Fahrten sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Teilgebiet Nicht-Wohnnutzung	Art der Nutzung	Maß der Nutzung	Kfz-F./d
A	Kindereinrichtungen	2 Kiga, 1 Kikri, 3 Hort	144
B	Kindereinrichtungen	2 Kiga, 2 Kikri, 1 Hort	151
C	Rathaus + Kindereinrichtungen	2 Kiga, 2 Kikri, Rathaus	669
D	Erweiterung Grund- und Mittelschule	Schule, 9 Klassen	193
E	Erweiterung Gymnasium	Gymnasium +200 Plätze	83
F	Seniorenzentrum + Kindereinrichtungen	2 Kiga, 2 Kikri, Seniorenzentrum	285
G	Kindereinrichtungen	2 Hort	21
H	Kindereinrichtungen	2 Kiga, 3 Kikri	163
Summe			1.709

Verkehrserzeugung Rathaus

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Rathaus
Beschäftigtenverkehr	
Kennwert für Beschäftigte	Beschäftigte
Anzahl Beschäftigte	90
Anwesenheit [%]	100
Wegehäufigkeit	3,5
Wege der Beschäftigten	315
MIV-Anteil [%]	70
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	205
Kunden-/Besucherverkehr	
Kennwert für Kunden/Besucher	Kunden/Besucher
Anzahl Kunden/Besucher	300
Wegehäufigkeit	2,0
Wege der Kunden/Besucher	600
MIV-Anteil [%]	70
Pkw-Besetzungsgrad	1,3
Pkw-Fahrten/Werktag	323
Güterverkehr	
Kennwert für Güterverkehr	2,00 Lkw-Fahrten
Lkw-Fahrten/Werktag	2
Gesamtverkehr je Werktag	
Kfz-Fahrten/Werktag	530
Quell- bzw. Zielverkehr	265

Angaben Beschäftigte und Bürgerkontakte von der Gemeinde Kirchheim.

Verkehrserzeugung Seniorenzentrum

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Seniorenzentrum
Größe der Nutzung	5.500
Einheit	qm
Bezugsgröße	Bruttogeschossfläche
Beschäftigtenverkehr	
Kennwert für Beschäftigte	0,75 Beschäftigte je 100 qm BGF
Anzahl Beschäftigte	41
Anwesenheit [%]	100
Wegehäufigkeit	3,8
Wege der Beschäftigten	165
MIV-Anteil [%]	50
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	91
Kunden-/Besucherverkehr	
Kennwert für Kunden/Besucher	0,75 Kunden/Besucher je 100 qm BGF
Anzahl Kunden/Besucher	41
Wegehäufigkeit	2,0
Wege der Kunden/Besucher	83
MIV-Anteil [%]	65
Pkw-Besetzungsgrad	1,4
Pkw-Fahrten/Werktag	45
Güterverkehr	
Kennwert für Güterverkehr	0,20 Lkw-Fahrten je 100 qm BGF
Lkw-Fahrten/Werktag	11
Gesamtverkehr je Werktag	
Kfz-Fahrten/Werktag	146
Quell- bzw. Zielverkehr	73

Verkehrserzeugung Schulnutzungen

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Gymnasium (200 Plätze)	Grundschule (9 Klassen)
Beschäftigtenverkehr		
Kennwert für Beschäftigte	Beschäftigte	Beschäftigte
Anzahl Beschäftigte	19	10
Anwesenheit [%]	100	100
Wegehäufigkeit	2,5	2,5
Wege der Beschäftigten	48	26
MIV-Anteil [%]	50	50
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	23	14
Kunden-/Besucherverkehr		
Kennwert für Kunden/Besucher	0,00 Kunden/Besucher je 100 qm BGF	0,00 Kunden/Besucher je 100 qm BGF
Anzahl Kunden/Besucher	200	252
Wegehäufigkeit	2,0	2,0
Wege der Kunden/Besucher	400	504
MIV-Anteil [%]	7,5	17,5
Pkw-Besetzungsgrad	0,5	0,5
Pkw-Fahrten/Werktag	60	177
Güterverkehr		
Kennwert für Güterverkehr	0,00 Lkw-Fahrten	2,00 Lkw-Fahrten
Lkw-Fahrten/Werktag	0	2
Gesamtverkehr je Werktag		
Kfz-Fahrten/Werktag	83	193
Quell- bzw. Zielverkehr	42	96

Verkehrserzeugung Kindereinrichtungen

Teilgebiete A, B

Ergebnis Programm Ver_Bau

Nutzung	A: 2 Kiga-Gruppen		A: 1 Kikri-Gruppe		A: 3 Hort-Gruppen		B: 2 Kiga-Gruppen		B: 2 Kikri-Gruppen		B: 1 Hort-Gruppe	
	min. Kfz-Zahl	Beschäftigte	min. Kfz-Zahl	Beschäftigte	min. Kfz-Zahl	Beschäftigte						
Beschäftigtenverkehr												
Kennwert für Beschäftigte												
Anzahl Beschäftigte	4	4	4	4	5	5	4	4	7	7	2	2
Anwesenheit [%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Wegehäufigkeit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Wege der Beschäftigten	11	10	10	13	13	11	11	19	19	19	4	4
MV-Anteil [%]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Pkw-Besetzungsgrad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pkw-Fahrten/Werktag	6	5	5	7	7	6	6	11	11	11	3	3
Kunden-/Besucherverkehr												
Kennwert für Besucher												
Anzahl Besucher	50	12	12	60	60	50	50	24	24	24	20	20
Wegehäufigkeit	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1
Wege der Kunden/Besucher	100	24	24	60	60	100	100	48	48	48	20	20
MV-Anteil [%]	40	40	40	18	18	40	40	40	40	40	18	18
Pkw-Besetzungsgrad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pkw-Fahrten/Werktag	80	19	19	21	21	80	80	39	39	39	7	7
Güterverkehr												
Kennwert für Güterverkehr												
Lkw-Fahrten/Werktag	2	2	2	2	2	6	6	8	8	8	4	4
Gesamtverkehr je Werktag												
Kfz-Fahrten/Werktag	88	26	26	30	30	88	88	51	51	51	12	12
Quell- bzw. Zielverkehr	44	13	13	15	15	44	44	26	26	26	6	6

Verkehrserzeugung Kindereinrichtungen

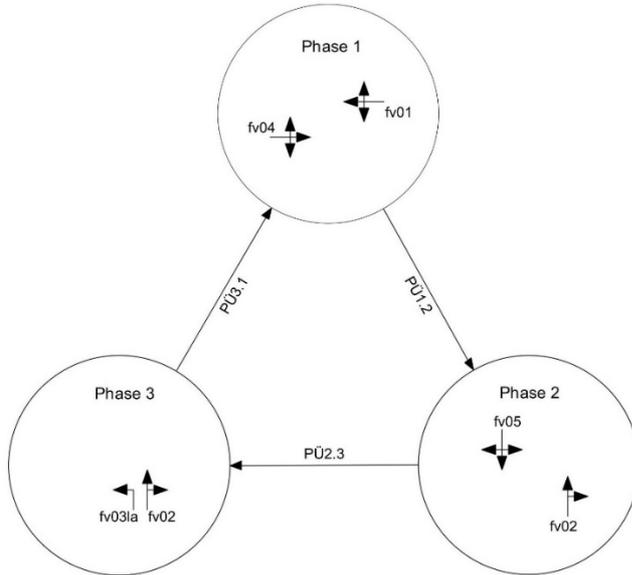
Teilgebiete C, F, G, H

Ergebnis Programm Ver_Bau

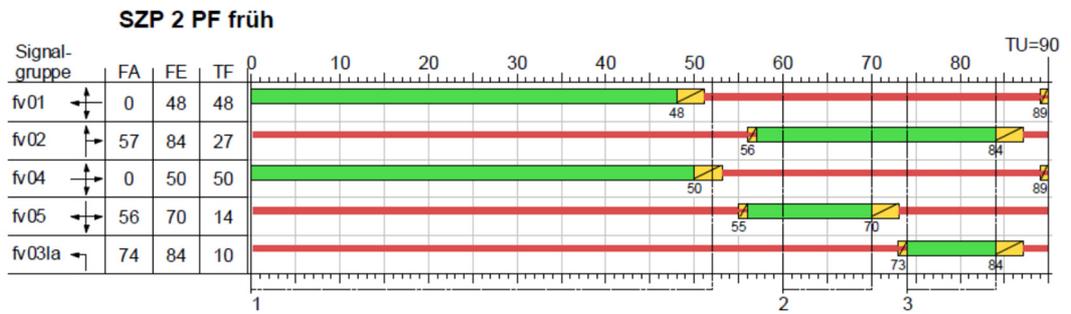
Nutzung	C: 2 Kiga-Gruppen	C: 2 Kikri-Gruppen	F: 2 Kiga-Gruppen	F: 2 Kikri-Gruppen	G: 2 Hort-Gruppen	H: 2 Kiga-Gruppen	H: 3 Kikri-Gruppen
	min. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl
	Beschäftigte	Beschäftigte	Beschäftigte	Beschäftigte	Beschäftigte	Beschäftigte	Beschäftigte
Beschäftigtenverkehr							
Kennwert für Beschäftigte							
Anzahl Beschäftigte	4	7	4	7	3	4	11
Anwesenheit [%]	100	100	100	100	100	100	100
Wegehaftigkeit	3	3	3	3	3	3	3
Wege der Beschäftigten	11	19	11	19	8	11	29
MIV-Anteil [%]	50	50	50	50	50	50	50
Pkw-Besetzungsgrad	1	1	1	1	1	1	1
Pkw-Fahrten/Verktag	6	11	6	11	5	6	16
Kunden-/Besucherverkehr							
Kennwert für Besucher							
Anzahl Besucher	50	24	50	24	40	50	36
Wegehaftigkeit	2	2	2	2	1	2	2
Wege der Kunden/Besucher	100	48	100	48	40	100	72
MIV-Anteil [%]	40	40	40	40	18	40	40
Pkw-Besetzungsgrad	1	1	1	1	1	1	1
Pkw-Fahrten/Verktag	80	39	80	39	14	80	58
Güterverkehr							
Kennwert für Güterverkehr							
Lkw-Fahrten/Verktag	2	2	2	2	2	2	2
Gesamtverkehr je Werktag							
Kfz-Fahrten/Verktag	88	51	88	51	21	88	75
Quell- bzw. Zielverkehr	44	26	44	26	10	44	38

Anhang 4: HBS-Berechnungen Knotenpunkt St2082/ Heimstettener Moosweg („Kirchheimer Ei“) für den Planfall

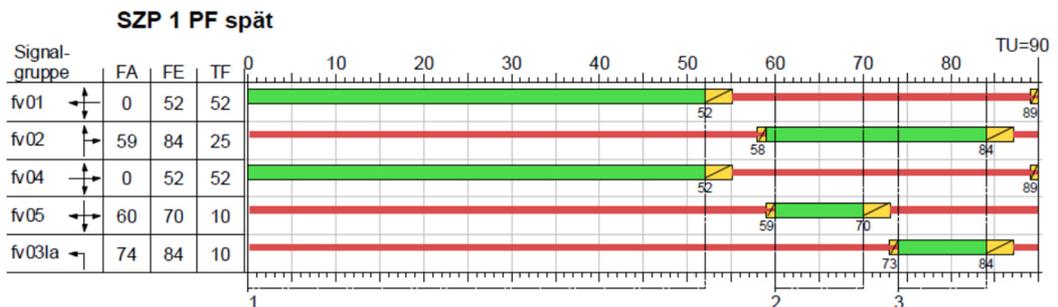
Phasenfolgeplan



Signalzeitenplan Frühspitze (SZP2)



Signalzeitenplan Spätspitze (SZP1)



Planfall Frühspitze

HBS-Berechnung

SZP 2 PF früh (TU=90) - PF früh

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _s [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>n_c}	n _c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _v [m]	QSV	Bemerkung			
1	1		fv05	14	15	76	0,167	223	5,575	1,908	1887	x								68,022					
	2		fv05	14	15	76	0,218	73	1,825	1,800	1914	-	10	417	0,710	47,036	1,677	8,524	13,462	80,772	C				
2	1		fv01	48	49	42	0,544	727	18,175	1,807	1996	-	27	1084	0,671	19,339	1,386	14,438	20,864	125,184	A				
	2		fv01	48	49	42	0,544	731	18,275	1,800	2000	-	27	1088	0,672	19,362	1,394	14,529	20,975	125,850	A				
	3		fv01	48	49	42	0,544	7	0,175	1,888	1907	-	8	310	0,023	31,795	0,013	0,160	0,836	5,016	B				
3	3		fv03la	10	11	80	0,122	140	3,500	1,800	2000	-	6	244	0,574	49,548	0,830	4,134	7,573	45,438	C				
	2		fv03la	10	11	80	0,122	140	3,500	1,800	2000	-	6	244	0,574	49,548	0,830	4,134	7,573	45,438	C				
	1		fv02	27	28	63	0,311	123	3,075	1,824	1973	-	15	614	0,200	23,606	0,141	2,400	5,020	30,120	B				
4	3		fv04	50	51	40	0,567	80	2,000	1,996	1804	-	4	170	0,471	49,788	0,526	2,422	5,054	30,324	C				
	2		fv04	50	51	40	0,567	466	11,650	1,800	2000	-	28	1134	0,411	12,309	0,412	6,989	11,460	68,760	A				
	1		fv04	50	51	40	0,567	466	11,650	1,800	2000	-	28	1134	0,411	12,309	0,412	6,989	11,460	68,760	A				
Knotenpunktssummen:								3176						6439											
Gewichtete Mittelwerte:																0,565	23,486								
TU = 90 s T = 3600 s																									

Zuf	Zufahrt	[]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[]
Symbol	Fahstreifen-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 Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _s	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>n_c}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _v	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[]

Planfall Spätspitze

HBS-Berechnung

SZP 1 Planfall spät (TU=90) - PF spät

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1		fv05	10	11	80	0,122	124	3,100	1,908	1887	-	6	230	0,539	48,244	0,710	3,623	6,842	41,052	C			
	2		fv05	10	11	80	0,122	124	3,100	1,800	2000	-	6	240	0,517	46,828	0,645	3,553	6,741	40,446	C			
2	1		fv01	52	53	38	0,589	338	8,450	1,827	1985	-	29	1160	0,291	9,903	0,235	4,426	7,984	47,904	A			
	2		fv01	52	53	38	0,589	342	8,550	1,800	2000	-	29	1178	0,290	9,882	0,234	4,472	8,048	48,288	A			
	3		fv01	52	53	38	0,589	32	0,800	1,888	1907	-	4	179	0,179	40,024	0,122	0,859	2,426	14,556	C			
3	3		fv03la	10	11	80	0,122	74	1,850	1,800	2000	-	6	244	0,303	39,695	0,249	1,936	4,289	25,734	C			
	2		fv03la	10	11	80	0,122	74	1,850	1,800	2000	-	6	244	0,303	39,695	0,249	1,936	4,289	25,734	C			
4	1		fv02	25	26	65	0,289	98	2,450	1,859	1936	-	14	560	0,175	24,725	0,119	1,954	4,318	25,908	B			
	3		fv04	52	53	38	0,589	237	5,925	1,996	1804	-	10	391	0,606	40,743	0,975	6,317	10,568	63,408	C			
	2		fv04	52	53	38	0,589	864	21,600	1,800	2000	-	29	1178	0,733	19,550	2,020	17,642	24,746	148,476	A			
	1		fv04	52	53	38	0,589	865	21,625	1,800	2000	-	29	1178	0,734	19,604	2,033	17,690	24,803	148,818	A			
Knotenpunktssummen:								3172						6782										
Gewichtete Mittelwerte:																0,570	22,572							
TU = 90 s T = 3600 s																								

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-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 Kfz 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 Fahstreifens	[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 stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Anhang 5: HBS-Berechnungen Knotenpunkt St2082/ Heimstettener Moosweg („Kirchheimer Ei“) für die Planfall Varianten

Planfall Variante 1

Frühspitze

SZP 2 PF Var. 1 früh (TU=90) - PF Var. 1 früh

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_f [s]	t_a [s]	t_s [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_b [s/Kfz]	q_s [Kfz/h]	$N_{rel,ss} > n_k$	n_c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_w [s]	N_{rel} [Kfz]	N_{rel} [Kfz]	$N_{rel,ss}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung			
1	1		fv05	14	15	76	0,167	203	5,075	1,908	1887	x							60,054						
	2		fv05	14	15	76	0,230	84	2,100	1,800	1919	-	11	442	0,649	41,201	1,208	7,702	12,396	74,376	C				
2	1		fv01	48	49	42	0,544	719	17,975	1,810	1994	-	27	1082	0,665	19,123	1,341	14,184	20,553	123,318	A				
	2		fv01	48	49	42	0,544	724	18,100	1,800	2000	-	27	1088	0,665	19,098	1,341	14,273	20,662	123,972	A				
	3		fv01	48	49	42	0,544	6	0,150	1,888	1907	-	8	327	0,018	31,131	0,010	0,135	0,756	4,536	B				
3	3		fv03la	10	11	80	0,122	123	3,075	1,800	2000	-	6	244	0,504	45,963	0,610	3,487	6,645	39,870	C				
	2		fv03la	10	11	80	0,122	124	3,100	1,800	2000	-	6	244	0,508	46,144	0,621	3,523	6,697	40,182	C				
	1		fv02	27	28	63	0,311	121	3,025	1,822	1976	-	15	615	0,197	23,565	0,138	2,358	4,955	29,730	B				
4	3		fv04	50	51	40	0,567	82	2,050	1,996	1804	-	4	172	0,477	49,908	0,540	2,483	5,148	30,888	C				
	2		fv04	50	51	40	0,567	438	10,950	1,800	2000	-	28	1134	0,386	11,969	0,368	6,438	10,729	64,374	A				
	1		fv04	50	51	40	0,567	439	10,975	1,800	2000	-	28	1134	0,387	11,984	0,370	6,458	10,756	64,536	A				
Knotenpunktssummen:								3063						6482											
Gewichtete Mittelwerte:															0,546	22,334									
								TU = 90 s T = 3600 s																	

Spätspitze

SZP 1 PF Var 1 spät (TU=90) - PF Var. 1 spät

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_f [s]	t_a [s]	t_s [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_b [s/Kfz]	q_s [Kfz/h]	$N_{rel,ss} > n_k$	n_c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_w [s]	N_{rel} [Kfz]	N_{rel} [Kfz]	$N_{rel,ss}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung			
1	1		fv05	10	11	80	0,122	113	2,825	1,908	1887	-	6	230	0,491	45,916	0,576	3,214	6,246	37,476	C				
	2		fv05	10	11	80	0,122	145	3,625	1,800	2000	-	6	240	0,604	51,836	0,951	4,390	7,934	47,604	D				
2	1		fv01	52	53	38	0,589	344	8,600	1,837	1980	-	29	1154	0,298	9,981	0,244	4,531	8,131	48,786	A				
	2		fv01	52	53	38	0,589	351	8,775	1,800	2000	-	29	1178	0,298	9,966	0,244	4,618	8,252	49,512	A				
	3		fv01	52	53	38	0,589	25	0,625	1,888	1907	-	5	191	0,131	38,517	0,084	0,654	2,022	12,132	C				
3	3		fv03la	10	11	80	0,122	65	1,625	1,800	2000	-	6	244	0,266	38,892	0,206	1,681	3,874	23,244	C				
	2		fv03la	10	11	80	0,122	66	1,650	1,800	2000	-	6	244	0,270	38,969	0,210	1,708	3,918	23,508	C				
	1		fv02	25	26	65	0,289	94	2,350	1,854	1941	-	14	561	0,168	24,634	0,113	1,869	4,181	25,086	B				
4	3		fv04	52	53	38	0,589	240	6,000	1,996	1804	-	10	385	0,623	42,020	1,057	6,501	10,813	64,878	C				
	2		fv04	52	53	38	0,589	813	20,325	1,800	2000	-	29	1178	0,690	17,531	1,546	15,619	22,303	133,818	A				
	1		fv04	52	53	38	0,589	814	20,350	1,800	2000	-	29	1178	0,691	17,571	1,555	15,659	22,351	134,106	A				
Knotenpunktssummen:								3070						6783											
Gewichtete Mittelwerte:															0,546	21,712									
								TU = 90 s T = 3600 s																	

- Zuf Zufahrt [-]
- Fstr.Nr. Fahrstreifen-Nummer [-]
- Symbol Fahrstreifen-Symbol [-]
- SGR Signalgruppe [-]
- t_f Freigabezeit [s]
- t_a Abfluszeit [s]
- t_s Sperrzeit [s]
- f_A Abfluszeitanteil [-]
- q Belastung [Kfz/h]
- m Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf [Kfz/U]
- t_b Mittlerer Zeitbedarfswert [s/Kfz]
- q_s Sättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]
- $N_{rel,ss} > n_k$ Kurzer Aufstellstreifen vorhanden [-]
- n_c Abfluskapazität pro Umlauf [Kfz/U]
- C Kapazität des Fahrstreifens [Kfz/h]
- x Auslastungsgrad [-]
- t_w Mittlere Wartezeit [s]
- N_{rel} Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende [Kfz]
- N_{rel} Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau [Kfz]
- $N_{rel,ss}$ Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird [Kfz]
- L_x Erforderliche Stauraumlänge [m]
- QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs [-]

Planfall Variante 1.1

Frühspitze

SZP 2 PF Var. 1.1 früh (TU=90) - PF Var. 1.1 früh

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t ₀ [s/Kfz]	q ₀ [Kfz/h]	N _{rel,ss>n_c}	n _c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{rel} [Kfz]	N _{rel} [Kfz]	N _{rel,ss} [Kfz]	L _y [m]	QSV	Bemerkung		
1	1		fV05	14	15	76	0,167	196	4,900	1,908	1887	x								57,612				
	2		fV05	14	15	76	0,232	84	2,100	1,800	1920	-	11	446	0,628	39,851	1,088	7,381	11,976	71,856	C			
2	1		fV01	48	49	42	0,544	716	17,900	1,810	1994	-	27	1082	0,662	19,012	1,319	14,075	20,420	122,520	A			
	2		fV01	48	49	42	0,544	720	18,000	1,800	2000	-	27	1088	0,662	18,987	1,319	14,147	20,508	123,048	A			
	3		fV01	48	49	42	0,544	4	0,100	1,888	1907	-	8	326	0,012	31,066	0,007	0,090	0,597	3,582	B			
3	3		fV03le	10	11	80	0,122	123	3,075	1,800	2000	-	6	244	0,504	45,963	0,610	3,487	6,645	39,870	C			
	2		fV03le	10	11	80	0,122	123	3,075	1,800	2000	-	6	244	0,504	45,963	0,610	3,487	6,645	39,870	C			
	1		fV02	27	28	63	0,311	121	3,025	1,822	1976	-	15	615	0,197	23,565	0,138	2,358	4,955	29,730	B			
4	3		fV04	50	51	40	0,567	82	2,050	1,996	1804	-	4	174	0,471	49,399	0,526	2,467	5,123	30,738	C			
	2		fV04	50	51	40	0,567	441	11,025	1,800	2000	-	28	1134	0,389	12,008	0,373	6,498	10,809	64,854	A			
	1		fV04	50	51	40	0,567	440	11,000	1,800	2000	-	28	1134	0,388	11,998	0,372	6,478	10,783	64,698	A			
Knotenpunktssummen:																								
Gewichtete Mittelwerte:																0,543	22,082							
TU = 90 s T = 3600 s																								

Spätspitze

SZP 1 PF Var 1.1 spät (TU=90) - PF Var. 1.1 spät

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t ₀ [s/Kfz]	q ₀ [Kfz/h]	N _{rel,ss>n_c}	n _c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{rel} [Kfz]	N _{rel} [Kfz]	N _{rel,ss} [Kfz]	L _y [m]	QSV	Bemerkung		
1	1		fV05	10	11	80	0,122	109	2,725	1,908	1887	-	6	230	0,474	45,209	0,536	3,075	6,041	36,246	C			
	2		fV05	10	11	80	0,122	147	3,675	1,800	2000	-	6	240	0,613	52,495	0,992	4,483	8,064	48,384	D			
2	1		fV01	52	53	38	0,589	344	8,600	1,838	1979	-	29	1154	0,298	9,981	0,244	4,531	8,131	48,786	A			
	2		fV01	52	53	38	0,589	350	8,750	1,800	2000	-	29	1178	0,297	9,953	0,242	4,601	8,229	49,374	A			
	3		fV01	52	53	38	0,589	18	0,450	1,888	1907	-	5	190	0,095	37,899	0,058	0,467	1,623	9,738	C			
3	3		fV03le	10	11	80	0,122	65	1,625	1,800	2000	-	6	244	0,266	38,892	0,206	1,681	3,874	23,244	C			
	2		fV03le	10	11	80	0,122	65	1,625	1,800	2000	-	6	244	0,266	38,892	0,206	1,681	3,874	23,244	C			
	1		fV02	25	26	65	0,289	93	2,325	1,855	1941	-	14	561	0,166	24,614	0,112	1,848	4,147	24,882	B			
4	3		fV04	52	53	38	0,589	240	6,000	1,996	1804	-	10	385	0,623	42,020	1,057	6,501	10,813	64,878	C			
	2		fV04	52	53	38	0,589	817	20,425	1,800	2000	-	29	1178	0,694	17,692	1,582	15,781	22,499	134,994	A			
	1		fV04	52	53	38	0,589	818	20,450	1,800	2000	-	29	1178	0,694	17,692	1,582	15,798	22,520	135,120	A			
Knotenpunktssummen:																								
Gewichtete Mittelwerte:																0,549	21,722							
TU = 90 s T = 3600 s																								

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-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 Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t ₀	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q ₀	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{rel,ss>n_c}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{rel}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{rel}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{rel,ss}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _y	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Planfall Variante 2

Frühspitze

SZP 2 PF Var. 2 früh (TU=90) - PF Var. 2 früh

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_f [s]	t_a [s]	t_s [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_b [s/Kfz]	q_s [Kfz/h]	$N_{NE,SS>N_k}$	n_c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_w [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{NE} [Kfz]	$N_{NE,SS}$ [Kfz]	L_y [m]	QSV	Bemerkung			
1	1		fV05	14	15	76	0,167	229	5,725	1,908	1887	x								70,776					
	2		fV05	14	15	76	0,217	74	1,850	1,800	1913	-	10	415	0,730	49,160	1,888	8,936	13,992	83,952	C				
2	1		fV01	48	49	42	0,544	727	18,175	1,807	1996	-	27	1084	0,671	19,339	1,386	14,438	20,864	125,184	A				
	2		fV01	48	49	42	0,544	730	18,250	1,800	2000	-	27	1088	0,671	19,322	1,386	14,492	20,930	125,580	A				
	3		fV01	48	49	42	0,544	8	0,200	1,888	1907	-	8	310	0,026	31,834	0,015	0,183	0,906	5,436	B				
3	3		fV03la	10	11	80	0,122	137	3,425	1,800	2000	-	6	244	0,561	48,790	0,783	4,011	7,398	44,388	C				
	2		fV03la	10	11	80	0,122	138	3,450	1,800	2000	-	6	244	0,566	49,081	0,801	4,055	7,461	44,766	C				
	1		fV02	27	28	63	0,311	122	3,050	1,826	1971	-	15	613	0,199	23,594	0,140	2,380	4,989	29,934	B				
4	3		fV04	50	51	40	0,567	80	2,000	1,996	1804	-	4	170	0,471	49,788	0,526	2,422	5,054	30,324	C				
	2		fV04	50	51	40	0,567	467	11,675	1,800	2000	-	28	1134	0,412	12,320	0,413	7,009	11,486	68,916	A				
	1		fV04	50	51	40	0,567	467	11,675	1,800	2000	-	28	1134	0,412	12,320	0,413	7,009	11,486	68,916	A				
Knotenpunktsummen:								3179																	
Gewichtete Mittelwerte:															0,566	23,637									
								TU = 90 s T = 3600 s																	

Spätspitze

SZP 1 PF Var 2 spät (TU=90) - PF Var. 2 spät

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_f [s]	t_a [s]	t_s [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_b [s/Kfz]	q_s [Kfz/h]	$N_{NE,SS>N_k}$	n_c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_w [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{NE} [Kfz]	$N_{NE,SS}$ [Kfz]	L_y [m]	QSV	Bemerkung			
1	1		fV05	10	11	80	0,122	127	3,175	1,908	1887	-	6	230	0,552	48,950	0,751	3,740	7,011	42,066	C				
	2		fV05	10	11	80	0,122	127	3,175	1,800	2000	-	6	241	0,527	47,205	0,674	3,655	6,888	41,328	C				
2	1		fV01	52	53	38	0,589	337	8,425	1,827	1985	-	29	1160	0,291	9,903	0,235	4,414	7,967	47,802	A				
	2		fV01	52	53	38	0,589	342	8,550	1,800	2000	-	29	1178	0,290	9,882	0,234	4,472	8,048	48,288	A				
	3		fV01	52	53	38	0,589	32	0,800	1,888	1907	-	4	179	0,179	40,024	0,122	0,859	2,426	14,556	C				
3	3		fV03la	10	11	80	0,122	72	1,800	1,800	2000	-	6	244	0,295	39,511	0,239	1,878	4,196	25,176	C				
	2		fV03la	10	11	80	0,122	73	1,825	1,800	2000	-	6	244	0,299	39,603	0,244	1,907	4,242	25,452	C				
	1		fV02	25	26	65	0,289	98	2,450	1,861	1934	-	14	559	0,175	24,726	0,119	1,954	4,318	25,908	B				
4	3		fV04	52	53	38	0,589	236	5,900	1,996	1804	-	10	391	0,604	40,635	0,965	6,282	10,521	63,126	C				
	2		fV04	52	53	38	0,589	866	21,650	1,800	2000	-	29	1178	0,735	19,660	2,047	17,738	24,861	149,166	A				
	1		fV04	52	53	38	0,589	867	21,675	1,800	2000	-	29	1178	0,736	19,716	2,061	17,786	24,919	149,514	A				
Knotenpunktsummen:								3177																	
Gewichtete Mittelwerte:															0,572	22,687									
								TU = 90 s T = 3600 s																	

Zuf	Zufahrt	[]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[]
SGR	Signalgruppe	[]
t_f	Freigabezeit	[s]
t_a	Abfluszeit	[s]
t_s	Sperrzeit	[s]
f_A	Abfluszeitanteil	[]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{NE,SS>N_k}$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[]
n_c	Abfluskapazität 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_{NE}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{NE,SS}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_y	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätstiefe des Verkehrsablaufs	[]

Planfall Variante 3

Frühspitze

SZP 2 PF Var. 3 früh (TU=90) - PF Var. 3 früh

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_f [s]	t_a [s]	t_s [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_0 [s/Kfz]	q_0 [Kfz/h]	$N_{rel,ss} > n_c$	n_c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_w [s]	N_{rel} [Kfz]	N_{rel} [Kfz]	$N_{rel,ss}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung			
1	1		fv05	14	15	76	0,167	240	6,000	1,908	1887	x								76,506					
	2		fv05	14	15	76	0,201	53	1,325	1,800	1906	-	10	384	0,763	55,616	2,313	9,226	14,363	86,178	D				
2	1		fv01	48	49	42	0,544	741	18,525	1,807	1996	-	27	1004	0,604	19,854	1,491	14,944	21,482	128,892	A				
	2		fv01	48	49	42	0,544	745	18,625	1,800	2000	-	27	1088	0,685	19,875	1,499	15,037	21,595	129,570	A				
	3		fv01	48	49	42	0,544	8	0,200	1,888	1907	-	8	313	0,026	31,758	0,015	0,183	0,906	5,436	B				
3	3		fv03la	10	11	80	0,122	145	3,625	1,800	2000	-	6	244	0,594	50,811	0,909	4,340	7,863	47,178	D				
	2		fv03la	10	11	80	0,122	146	3,650	1,800	2000	-	6	244	0,598	51,082	0,926	4,383	7,924	47,544	D				
	1		fv02	27	28	63	0,311	103	2,575	1,836	1961	-	15	610	0,169	23,221	0,114	1,987	4,371	26,226	B				
4	3		fv04	50	51	40	0,567	85	2,125	1,996	1804	-	4	166	0,512	52,511	0,626	2,651	5,405	32,430	D				
	2		fv04	50	51	40	0,567	462	11,550	1,800	2000	-	28	1134	0,407	12,251	0,404	6,905	11,349	68,094	A				
	1		fv04	50	51	40	0,567	463	11,575	1,800	2000	-	28	1134	0,408	12,265	0,406	6,926	11,377	68,262	A				
Knotenpunktssummen:								3191																	
Gewichtete Mittelwerte:																0,580	24,785								
TU = 90 s T = 3600 s																									

Spätspitze

SZP 1 PF Var 3 spät (TU=90) - PF Var. 3 spät

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_f [s]	t_a [s]	t_s [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_0 [s/Kfz]	q_0 [Kfz/h]	$N_{rel,ss} > n_c$	n_c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_w [s]	N_{rel} [Kfz]	N_{rel} [Kfz]	$N_{rel,ss}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung			
1	1		fv05	10	11	80	0,122	133	3,325	1,908	1887	-	6	230	0,578	50,532	0,844	3,985	7,361	44,166	D				
	2		fv05	10	11	80	0,122	92	2,300	1,800	2000	-	6	241	0,382	41,817	0,359	2,479	5,142	30,852	C				
2	1		fv01	52	53	38	0,589	343	8,575	1,826	1986	-	29	1161	0,295	9,944	0,240	4,505	8,095	48,570	A				
	2		fv01	52	53	38	0,589	347	8,675	1,800	2000	-	29	1178	0,295	9,933	0,240	4,555	8,165	48,990	A				
	3		fv01	52	53	38	0,589	33	0,825	1,888	1907	-	5	181	0,182	39,991	0,125	0,885	2,476	14,856	C				
3	3		fv03la	10	11	80	0,122	77	1,925	1,800	2000	-	6	244	0,316	39,991	0,265	2,023	4,428	26,568	C				
	2		fv03la	10	11	80	0,122	77	1,925	1,800	2000	-	6	244	0,316	39,991	0,265	2,023	4,428	26,568	C				
	1		fv02	25	26	65	0,289	90	2,250	1,878	1917	-	14	554	0,162	24,568	0,108	1,786	4,046	24,276	B				
4	3		fv04	52	53	38	0,589	249	6,225	1,996	1804	-	10	387	0,643	43,035	1,167	6,838	11,261	67,566	C				
	2		fv04	52	53	38	0,589	858	21,450	1,800	2000	-	29	1178	0,728	19,279	1,954	17,388	24,440	146,640	A				
	1		fv04	52	53	38	0,589	858	21,450	1,800	2000	-	29	1178	0,728	19,279	1,954	17,388	24,440	146,640	A				
Knotenpunktssummen:								3157																	
Gewichtete Mittelwerte:																0,568	22,462								
TU = 90 s T = 3600 s																									

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_f	Freigabezeit	[s]
t_a	Abflusszeit	[s]
t_s	Sperzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_0	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_0	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{rel,ss} > n_c$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_w	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{rel}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{rel}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{rel,ss}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Planfall Variante 3.1

Frühspitze

SZP 2 PF Var. 3.1 früh (TU=90) - PF Var. 3.1 früh

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t ₀ [s/Kfz]	q ₀ [Kfz/h]	N _{rel,us>n_c}	n _c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{rel} [Kfz]	N _{rel} [Kfz]	N _{rel,us} [Kfz]	L _y [m]	QSV	Bemerkung		
1	1		fv05	14	15	76	0,167	233	5,825	1,908	1887	x								72,774				
	2		fv05	14	15	76	0,194	41	1,025	1,800	1905	-	9	370	0,741	53,621	2,002	8,450	13,366	80,196	D			
2	1		fv01	48	49	42	0,544	740	18,500	1,807	1996	-	27	1084	0,683	19,811	1,482	14,906	21,436	128,616	A			
	2		fv01	48	49	42	0,544	744	18,600	1,800	2000	-	27	1088	0,684	19,835	1,491	14,999	21,549	129,294	A			
	3		fv01	48	49	42	0,544	9	0,225	1,888	1907	-	8	315	0,029	31,709	0,016	0,205	0,971	5,826	B			
3	3		fv03la	10	11	80	0,122	138	3,450	1,800	2000	-	6	244	0,566	49,081	0,801	4,055	7,461	44,766	C			
	2		fv03la	10	11	80	0,122	139	3,475	1,800	2000	-	6	244	0,570	49,307	0,815	4,094	7,516	45,096	C			
	1		fv02	27	28	63	0,311	94	2,350	1,847	1949	-	15	606	0,155	23,056	0,103	1,804	4,076	24,456	B			
4	3		fv04	50	51	40	0,567	84	2,100	1,996	1804	-	4	166	0,506	52,141	0,610	2,610	5,342	32,052	D			
	2		fv04	50	51	40	0,567	458	11,450	1,800	2000	-	28	1134	0,404	12,211	0,399	6,830	11,250	67,500	A			
	1		fv04	50	51	40	0,567	457	11,425	1,800	2000	-	28	1134	0,403	12,196	0,397	6,809	11,222	67,332	A			
Knotenpunktssummen:								3137																
Gewichtete Mittelwerte:																0,574	24,143							
TU = 90 s T = 3600 s																								

Spätspitze

SZP 1 PF Var 3.1 spät (TU=90) - PF Var. 3.1 spät

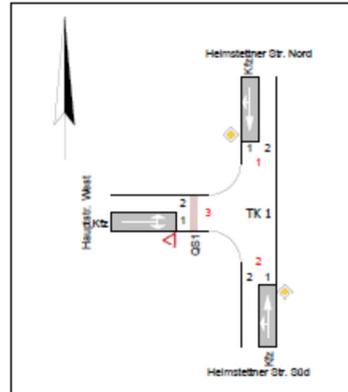
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t ₀ [s/Kfz]	q ₀ [Kfz/h]	N _{rel,us>n_c}	n _c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{rel} [Kfz]	N _{rel} [Kfz]	N _{rel,us} [Kfz]	L _y [m]	QSV	Bemerkung		
1	1		fv05	10	11	80	0,122	130	3,250	1,908	1887	-	6	230	0,565	49,717	0,796	3,861	7,184	43,104	C			
	2		fv05	10	11	80	0,122	72	1,800	1,800	2000	-	6	240	0,300	39,824	0,245	1,888	4,212	25,272	C			
2	1		fv01	52	53	38	0,589	343	8,575	1,826	1986	-	29	1161	0,295	9,944	0,240	4,505	8,095	48,570	A			
	2		fv01	52	53	38	0,589	346	8,650	1,800	2000	-	29	1178	0,294	9,923	0,239	4,539	8,142	48,852	A			
	3		fv01	52	53	38	0,589	39	0,975	1,888	1907	-	5	183	0,213	40,532	0,152	1,052	2,787	16,722	C			
3	3		fv03la	10	11	80	0,122	73	1,825	1,800	2000	-	6	244	0,299	39,603	0,244	1,907	4,242	25,452	C			
	2		fv03la	10	11	80	0,122	73	1,825	1,800	2000	-	6	244	0,299	39,603	0,244	1,907	4,242	25,452	C			
	1		fv02	25	26	65	0,289	89	2,225	1,893	1902	-	14	550	0,162	24,573	0,108	1,768	4,017	24,102	B			
4	3		fv04	52	53	38	0,589	247	6,175	1,996	1804	-	10	387	0,638	42,725	1,138	6,756	11,152	66,912	C			
	2		fv04	52	53	38	0,589	849	21,225	1,800	2000	-	29	1178	0,721	18,918	1,867	17,030	24,009	144,054	A			
	1		fv04	52	53	38	0,589	849	21,225	1,800	2000	-	29	1178	0,721	18,918	1,867	17,030	24,009	144,054	A			
Knotenpunktssummen:								3110																
Gewichtete Mittelwerte:																0,561	21,994							
TU = 90 s T = 3600 s																								

- Zuf Zufahrt [-]
- Fstr.Nr. Fahrstreifen-Nummer [-]
- Symbol Fahrstreifen-Symbol [-]
- SGR Signalgruppe [-]
- t_f Freigabezeit [s]
- t_a Abflusszeit [s]
- t_s Sperrzeit [s]
- f_A Abfluszeitanteil [-]
- q Belastung [Kfz/h]
- m Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf [Kfz/U]
- t₀ Mittlerer Zeitbedarfswert [s/Kfz]
- q₀ Sättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]
- N_{rel,us>n_c} Kurzer Aufstellstreifen vorhanden [-]
- n_c Abfluskapazität pro Umlauf [Kfz/U]
- C Kapazität des Fahrstreifens [Kfz/h]
- x Auslastungsgrad [-]
- t_w Mittlere Wartezeit [s]
- N_{rel} Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende [Kfz]
- N_{rel} Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau [Kfz]
- N_{rel,us} Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird [Kfz]
- L_y Erforderliche Stauraumlänge [m]
- QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs [-]

Anhang 6: HBS-Berechnungen Knotenpunkt Heimstettner Straße/ Hauptstraße für den Planfall

Frühspitze

Bewertungsmethode : HBS 2015
 Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
 Lage des Knotenpunktes : Innerorts
 Belastung : PF0_Sp-h_früh



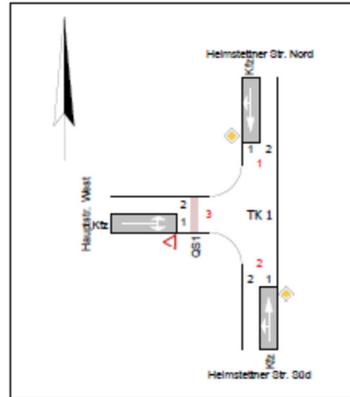
Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrstrom
1	A	Vorfahrtsstraße	2
			3
2	C	Vorfahrtsstraße	7
			8
3	B	Vorfahrt gewähren!	4
			6

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	2	336,0	369,5	1.800,0	1.636,5	0,205	1.300,5	2,8	A
		1 → 3	3	224,0	246,5	1.600,0	1.454,5	0,154	1.230,5	2,9	A
3	B	3 → 1	4	192,0	211,0	341,5	310,5	0,618	118,5	29,9	C
		3 → 2	6	31,0	34,0	694,0	631,0	0,049	600,0	6,0	A
2	C	2 → 3	7	26,0	28,5	679,5	617,5	0,042	591,5	6,1	A
		2 → 1	8	361,0	397,0	1.800,0	1.636,5	0,221	1.275,5	2,8	A
Mischströme											
3	B	-	4+6	223,0	245,5	367,5	334,0	0,668	111,0	31,7	D
2	C	-	7+8	387,0	425,5	1.800,0	1.638,0	0,236	1.251,0	2,9	A
Gesamt QSV											D

q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 t_w : Mittlere Wartezeit

Spätspitze

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : PF0_Sp-h_spät



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	A	◊	Vorfahrtsstraße	2
				3
2	C	◊	Vorfahrtsstraße	7
				8
3	B	▽	Vorfahrt gewähren!	4
				6

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	2	236,0	259,5	1.800,0	1.636,5	0,144	1.400,5	2,6	A
		1 → 3	3	242,0	266,0	1.600,0	1.454,5	0,166	1.212,5	3,0	A
3	B	3 → 1	4	278,0	306,0	537,5	488,5	0,569	210,5	17,0	B
		3 → 2	6	13,0	14,5	775,5	705,0	0,019	692,0	5,2	A
2	C	2 → 3	7	11,0	12,0	746,0	678,0	0,016	667,0	5,4	A
		2 → 1	8	161,0	177,0	1.800,0	1.636,5	0,098	1.475,5	2,4	A
Mischströme											
3	B	-	4+6	291,0	320,0	545,0	495,5	0,587	204,5	17,5	B
2	C	-	7+8	172,0	189,0	1.800,0	1.638,0	0,105	1.466,0	2,5	A
Gesamt QSV											B

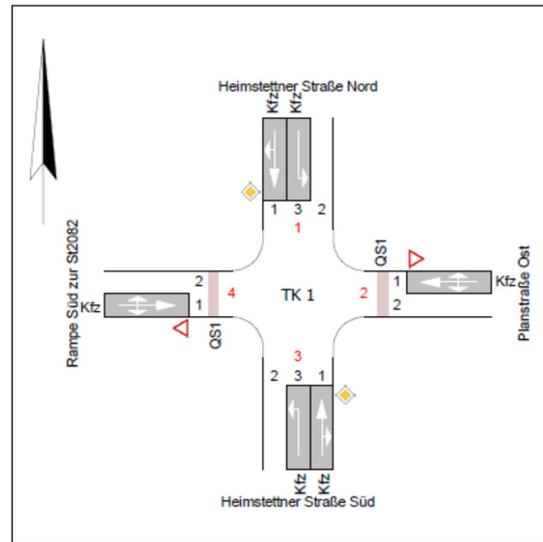
q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 t_w : Mittlere Wartezeit

Anhang 7: HBS-Berechnungen Knotenpunkt Heimstettner Straße/ Rampe Süd zur St2082/ Planstraße für den Planfall

Frühspitze

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : PF0_Sp-h-früh

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	C	Vorfahrtsstraße	7
			8
			9
2	B	Vorfahrt gewähren!	4
			5
3	A	Vorfahrtsstraße	1
			2
			3
4	D	Vorfahrt gewähren!	10
			11
			12



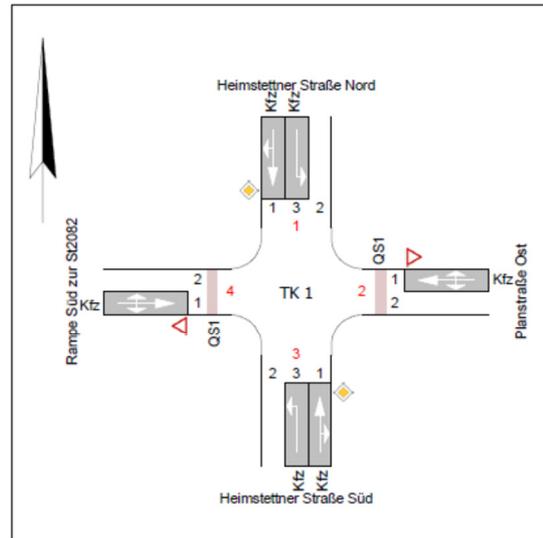
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	t _w [s]	QSV
3	A	3 → 4	1	25,0	27,5	872,5	793,0	0,032	768,0	4,7	A
		3 → 1	2	469,0	516,0	1.800,0	1.636,5	0,287	1.167,5	3,1	A
		3 → 2	3	18,0	20,0	1.560,0	1.418,0	0,013	1.400,0	2,6	A
2	B	2 → 3	4	1,0	1,0	173,5	157,5	0,006	156,5	23,0	C
		2 → 4	5	25,0	27,5	312,5	284,0	0,088	259,0	13,9	B
		2 → 1	6	33,0	36,5	669,0	608,0	0,055	575,0	6,3	A
1	C	1 → 2	7	17,0	18,5	720,0	654,5	0,026	637,5	5,6	A
		1 → 3	8	315,0	346,5	1.800,0	1.636,5	0,193	1.321,5	2,7	A
		1 → 4	9	3,0	3,5	1.560,0	1.418,0	0,002	1.415,0	2,5	A
4	D	4 → 1	10	52,0	57,0	268,5	244,0	0,212	192,0	18,7	B
		4 → 2	11	22,0	24,0	309,5	281,5	0,078	259,5	13,9	B
		4 → 3	12	189,0	208,0	815,0	741,0	0,255	552,0	6,5	A
Mischströme											
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	-	A
2	B	-	4+5+6	59,0	65,0	436,0	395,5	0,149	336,5	10,7	B
1	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	-	A
4	D	-	10+11+12	263,0	289,5	530,5	482,0	0,546	219,0	16,3	B
Gesamt QSV											C

q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 t_w : Mittlere Wartezeit

Spätspitze

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : PFD_Sp-h-spät

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	C	Vorfahrtsstraße	7
			8
			9
2	B	Vorfahrt gewähren!	4
			5
			6
3	A	Vorfahrtsstraße	1
			2
			3
4	D	Vorfahrt gewähren!	10
			11
			12

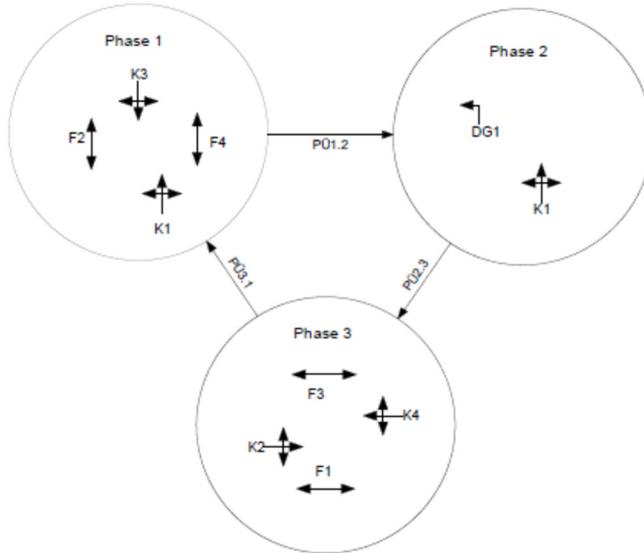


Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	t _w [s]	QSV
3	A	3 → 4	1	44,0	48,5	880,0	800,0	0,055	756,0	4,8	A
		3 → 1	2	386,0	424,5	1.800,0	1.636,5	0,236	1.250,5	2,9	A
		3 → 2	3	21,0	23,0	1.600,0	1.454,5	0,014	1.433,5	2,5	A
2	B	2 → 3	4	22,0	24,0	211,5	192,5	0,113	170,5	21,1	C
		2 → 4	5	2,0	2,0	323,5	294,0	0,006	292,0	12,3	B
		2 → 1	6	39,0	43,0	739,0	672,0	0,058	633,0	5,7	A
1	C	1 → 2	7	20,0	22,0	809,0	735,5	0,027	715,5	5,0	A
		1 → 3	8	329,0	362,0	1.800,0	1.636,5	0,201	1.307,5	2,8	A
		1 → 4	9	4,0	4,5	1.600,0	1.454,5	0,003	1.450,5	2,5	A
4	D	4 → 1	10	91,0	100,0	306,5	278,5	0,326	187,5	19,2	B
		4 → 2	11	23,0	25,5	319,5	290,5	0,080	267,5	13,5	B
		4 → 3	12	133,0	146,5	800,5	727,5	0,183	594,5	6,1	A
Mischströme											
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	-	A
2	B	-	4+5+6	63,0	69,5	390,0	353,5	0,178	290,5	12,4	B
1	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	-	A
4	D	-	10+11+12	247,0	271,5	462,0	420,5	0,588	173,5	20,6	C
Gesamt QSV											C

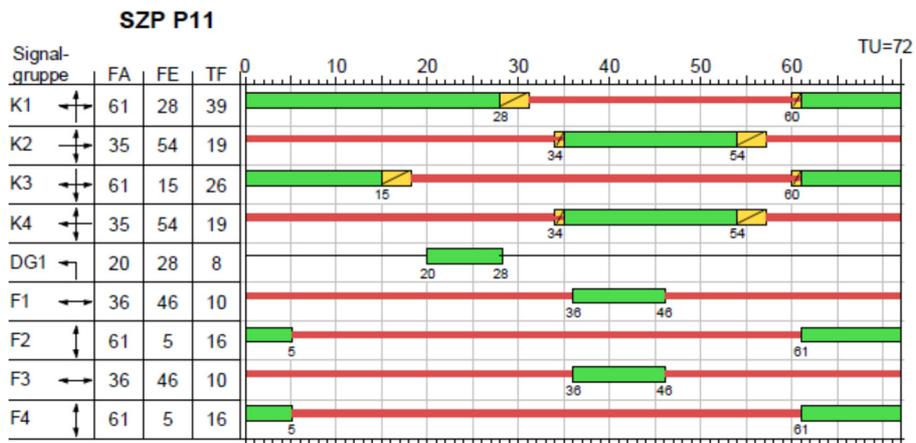
q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 t_w : Mittlere Wartezeit

Anhang 8: HBS-Berechnungen Knotenpunkt LSA Heimstettner Straße/ Rampe Nord zur St2082/ Florianstraße für den Planfall

Phasenfolgeplan



Signalzeitenplan Früh- und Spätspitze



HBS-Berechnungen

Frühspitze

MIV - SZP P11_Planfall_KH2030_früh (TU=72) - Planfall_KH2030_früh

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t ^f [s]	t ^a [s]	t ^s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t ₀ [s/Kfz]	q ₀ [Kfz/h]	N _{MIS,95>nk}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N ₀₂ [Kfz]	N _{MIS} [Kfz]	N _{MIS,95} [Kfz]	L _s [m]	QSV	Bemerkung			
3	1	↓	K3	26	27	46	0,375	281	5,620	1,869	1926	-	14	722	0,389	18,324	0,373	4,485	8,067	50,483	A				
	3	↓	K3	26	27	46	0,375	7	0,140	1,800	2000	-	8	378	0,019	23,868	0,011	0,125	0,723	4,338	B				
4	1	↑	K4	19	20	53	0,278	115	2,300	1,800	2000	-	9	454	0,253	24,344	0,192	2,078	4,516	27,096	B				
1	3	←	K1, DG1	39	40	33	0,556	278	5,560	1,834	1963	-	10	514	0,541	27,930	0,726	5,507	9,476	57,936	B				
	1	←	K1	39	40	33	0,556	297	5,940	1,903	1891	-	21	1052	0,282	9,187	0,225	3,353	6,450	41,254	A				
2	1	↑	K2	19	20	53	0,278	120	2,400	1,868	1927	-	11	532	0,226	21,243	0,165	2,018	4,421	27,720	B				
Knotenpunktsummen:								1098						3652											
Gewichtete Mittelwerte:																0,364	19,270								
TU = 72 s T = 3600 s Instanaritätsfaktor = 1,1																									

Spätspitze

MIV - SZP P11_Planfall_KH2030_spät (TU=72) - Planfall_KH2030_spät

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t ^f [s]	t ^a [s]	t ^s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t ₀ [s/Kfz]	q ₀ [Kfz/h]	N _{MIS,95>nk}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N ₀₂ [Kfz]	N _{MIS} [Kfz]	N _{MIS,95} [Kfz]	L _s [m]	QSV	Bemerkung			
3	1	↓	K3	26	27	46	0,375	249	4,980	1,878	1917	-	14	719	0,346	17,696	0,307	3,884	7,217	45,510	A				
	3	↓	K3	26	27	46	0,375	4	0,080	1,800	2000	-	7	336	0,012	25,045	0,007	0,074	0,534	3,204	B				
4	1	↑	K4	19	20	53	0,278	110	2,200	1,800	2000	-	8	419	0,263	25,525	0,203	2,043	4,460	26,760	B				
1	3	←	K1, DG1	39	40	33	0,556	152	3,040	1,811	1988	-	11	544	0,279	22,008	0,221	2,611	5,344	32,256	B				
	1	←	K1	39	40	33	0,556	373	7,460	1,869	1926	-	21	1071	0,348	9,841	0,310	4,417	7,971	50,409	A				
2	1	↑	K2	19	20	53	0,278	130	2,600	1,863	1932	-	11	532	0,244	21,522	0,183	2,204	4,715	29,478	B				
Knotenpunktsummen:								1018						3621											
Gewichtete Mittelwerte:																0,313	16,825								
TU = 72 s T = 3600 s Instanaritätsfaktor = 1,1																									

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t ^f	Freigabezeit	[s]
t ^a	Abfusszeit	[s]
t ^s	Spenzeit	[s]
f _A	Abfusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t ₀	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q ₀	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MIS,95>nk}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abfusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N ₀₂	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MIS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MIS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _s	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Anhang 9: Bericht Mikrosimulation des Knotenpunkts Heimstettener Moosweg / St 2082