

Verkehrsuntersuchung

„ZIM“ – Zentrum Innovativer Mobilität

Mannheim



Impressum

Titel

Verkehrsuntersuchung „Zentrum Innovativer Mobilität“ in Mannheim

Kurztitel

Verkehrsuntersuchung „ZIM“

Auftraggeber

MV | Mannheimer Verkehr GmbH
Möhlstraße 27
68165 Mannheim

Auftragnehmer

ZIV - Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH
Robert-Bosch-Straße 7
64293 Darmstadt
Tel.: 06151 – 27 0 28 0
www.ziv.de | kontakt@ziv.de

Dominik Buchholz, M. Sc. (Projektleitung)
Dr.-Ing. Owen Dieleman
Björn von Wehrden, B. Eng.
Sophie Münster, M. Eng.
Vanessa Linton, M. Eng.

Status

Endbericht

Ort, Datum

Darmstadt, 26.02.2026

Projektnummer

50245032

Bild Titelblatt

ZIV GmbH

Hinweis: In der Wortwahl des Dokuments werden geschlechtsneutrale Formulierungen bevorzugt. Wo dies aus Gründen der Lesbarkeit unterbleibt, sind ausdrücklich stets alle Menschen angesprochen.

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangslage und Aufgabenstellung	1
1.2	Vorgehensweise	2
1.2.1	Bestand	3
1.2.2	Prognosenullfall	4
1.2.3	Prognoseplanfall	4
1.3	Methodik zur Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs	5
2	Bestandsanalyse	8
2.1	Bestandsituation	8
2.2	Verkehrsaufkommen Fleischversorgungszentrum	9
2.2.1	Schlachtbetrieb	9
2.2.2	Fleischmarkt	11
2.2.3	Überlagerung Fleischmarkt und Schlachthof	13
2.3	Qualität der Verkehrsabwicklung	14
3	Prognose	17
3.1	Prognosenullfall	17
3.1.1	Neunutzungen unabhängig vom Vorhaben „ZIM“	17
3.1.2	Berücksichtigung der allgemeinen verkehrlichen Entwicklung bis zum Prognosejahr 2035	20
3.1.3	Qualität des Verkehrsablaufs an angrenzenden Knotenpunkten	22
3.2	Prognoseplanfall	24
3.2.1	Prognose Busverkehr	25
3.2.2	Prognose Pkw-Verkehr	27
3.2.3	Qualität des Verkehrsablaufs an angrenzenden Knotenpunkten	31
3.3	Analyse des Anpassungsbedarfs der Verkehrsinfrastruktur	32
3.3.1	Anlagen für Fußverkehr	32
3.3.2	Anlagen für motorisierten Verkehr	35
3.3.3	Anlagen für Radverkehr	36
4	Fazit	38

Abbildungen

Abbildung 1: Übersichtskarte Masterplan, Bildquelle: Rhein-Neckar-Verkehr GmbH	1
Abbildung 2: Übersichtskarte betrachtete Knotenpunkte, Bildquelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (Juli 2024)	2
Abbildung 3: Übersichtskarte Prognosenullfall, Bildquelle: Rhein-Neckar-Verkehr GmbH	4
Abbildung 4: Übersichtskarte Prognoseplanfall, Bildquelle: Rhein-Neckar-Verkehr GmbH	4
Abbildung 5: Knotenpunkt 1 und Knotenpunkt 2, Bildquelle: Eigene Aufnahmen August 2024	8
Abbildung 6: Ganglinie Kfz-Verkehr FVZ, hier: Schlachtung	9
Abbildung 7: Verteilung Quellverkehr FVZ, hier: Schlachtung	10
Abbildung 8: Verteilung Zielverkehr FVZ, hier: Schlachtung	10
Abbildung 9: Ganglinie Kfz-Verkehr FVZ (Beschäftigte und Warenverkehr), hier: Fleischmarkt	11
Abbildung 10: Ganglinie Kfz-Verkehr FVZ (Besucher- bzw. Kundenverkehr und sonstiger Güterverkehr, hier: Fleischmarkt)	12
Abbildung 11: Verteilung Quellverkehr FVZ, hier: Fleischmarkt	12
Abbildung 12: Verteilung Zielverkehr FVZ, hier: Fleischmarkt	13
Abbildung 13: Ganglinie Kfz-Verkehr FVZ	13
Abbildung 14: Rückstaulängen Prognosenullfall Morgenspitze (optimiertes Signalzeitenprogramm)	15
Abbildung 15: Rückstaulängen Prognosenullfall Nachmittagsspitze	15
Abbildung 16: Fahrverhalten Linksabbieger Fahrlachstraße in Richtung B36, Bildquelle: Eigene Aufnahme aus August 2024	16
Abbildung 17: Übersichtskarte Prognosenullfall, Bildquelle: Rhein-Neckar-Verkehr GmbH	17
Abbildung 18: prognostizierte Ganglinie des Pkw-Verkehrs durch das „ISZ“	19
Abbildung 19: prognostizierte Ganglinie des Pkw-Verkehrs durch das "M1"	19
Abbildung 20: Angenommene Verteilung Quell- und Zielverkehr des prognostizierten Pkw-Verkehrs	20
Abbildung 21: Mehrverkehrsbelastung Prognosenullfall Morgenspitze	21
Abbildung 22: Mehrverkehrsbelastung Prognosenullfall Nachmittagsspitze	21
Abbildung 23: Rückstaulängen Prognosenullfall Morgenspitze (optimiertes Signalzeitenprogramm)	23
Abbildung 24: Rückstaulängen Prognosenullfall Nachmittagsspitze	23
Abbildung 25: Übersichtskarte Prognoseplanfall, Bildquelle: Rhein-Neckar-Verkehr GmbH	24
Abbildung 26: Ganglinie Bus-Verkehr Betriebshof Möhlstraße	25
Abbildung 27: Ganglinie prognostizierter Bus-Verkehr Betriebshof „ZIM“	26
Abbildung 28: Ganglinie prognostizierte Verkehrszunahme im Busverkehr durch den Betriebshof „ZIM“	26
Abbildung 29: Angenommene Verteilung Quell- und Zielverkehr des prognostizierten Bus-Verkehrs	27
Abbildung 30: Ganglinie Pkw-Verkehrsaufkommen durch Busfahrer des Betriebshofs „ZIM“	28
Abbildung 31: Ganglinie prognostizierte Pkw-Verkehrszunahme durch Busfahrer des Betriebshofs „ZIM“	28
Abbildung 32: Angenommene Verteilung Quell- und Zielverkehr des prognostizierten Pkw-Verkehrs	29
Abbildung 33: Ganglinie prognostizierte Verkehrszunahme [Kfz] des Betriebshof "„ZIM“"	30

Abbildung 34: Gesamtverkehrsmengen am Knotenpunkt 1 im Prognoseplanfall	31
Abbildung 35: Einsatzbereiche von Querungsanlagen auf der Strecke von 2-streifigen Innerortsstraßen in Anlehnung an EFA (Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen)	32
Abbildung 36: Querungsbeziehungen für Fußgänger zwischen den Nutzungen und Lage der bestehenden Querungsmöglichkeiten	33

Tabellen

Tabelle 1: Qualitätsstufen an Knotenpunkten mit Vorfahrtsbeschilderung nach HBS2015	5
Tabelle 2: Qualitätsstufen "signalisierter Knotenpunkt" nach HBS2015	6
Tabelle 3: Qualitätsstufen für den Fuß- und Radverkehr an signalisierten Knotenpunkten nach HBS2015	7
Tabelle 4: Qualitätsstufen nach HBS 2015 Bestand (MS= Morgenspitze, NS=Nachmittagsspitze)	16
Tabelle 5: Qualitätsstufen nach HBS 2015 Prognosenullfall (MS= Morgenspitze, NS=Nachmittagsspitze)	22
Tabelle 6: Qualitätsstufen nach HBS 2015 Prognoseplanfall (MS= Morgenspitze, NS=Nachmittagsspitze)	31
Tabelle 7: Qualitätsstufen nach HBS 2015 für Bestand, Prognosenullfall und Prognoseplanfall (MS=Morgenspitze, NS= Nachmittagsspitze)	38

Anlagen

1	Leistungsfähigkeitsnachweis Bestand
2	Leistungsfähigkeitsnachweis Prognosenullfall und Prognoseplanfall

Abkürzungen

AS	Abendspitze
B	Bundesstraße
BAB	Bundesautobahn
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
IV	Individualverkehr
KP	Knotenpunkt
L	Landesstraße
Lkw	Lastkraftwagen
LSA	Lichtsignalanlage
MS	Morgenspitze
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	öffentlicher Verkehr
Pkw	Personenkraftwagen
RASt06	Richtlinie für Anlagen von Stadtstraßen
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
SV	Schwerverkehr
ZIM	Zentrum Innovativer Mobilität

SV	Schwerverkehr
ZIM	Zentrum Innovativer Mobilität
ZIV	Zentrum für Integrierte Verkehrssysteme GmbH

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Der Anbieter des öffentlichen Nahverkehrs in Mannheim, die Rhein-Neckar-Verkehr GmbH, sieht vor auf dem Gelände des ehemaligen Fleischversorgungszentrums (FVZ) am südwestlichen Rand des Gewerbegebiets Fahrlach in Mannheim das sogenannte „Zentrum Innovativer Mobilität“ zu errichten. Das „Zentrum Innovativer Mobilität“ wird nachfolgend mit „ZIM“ abgekürzt.

Das Gelände soll der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH ermöglichen, die Voraussetzungen für den Einsatz nachhaltiger und fortschrittlicher Antriebstechnologien im Busverkehr zu schaffen.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie hat die Rhein-Neckar-Verkehr GmbH bereits die Eignung des Standorts überprüft und ein grundlegendes Konzept für die Unterbringung der notwendigen Anlagen und Gebäude entwickelt.



Abbildung 1: Übersichtskarte Masterplan, Bildquelle: Rhein-Neckar-Verkehr GmbH

Die Stadt Mannheim beabsichtigt durch die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 42.11.1 „Teiländerung Fahrlachgebiet - Ecke Schlachthofstraße/Fahrlachstraße“ die rechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung des Zentrums Innovativer Mobilität zu schaffen. Der Geltungsbereich des Bebauungsplans umfasst ausschließlich Fläche 3 (siehe Abbildung 1). Sie liegt in der südwestlichen Ecke des Gewerbegebiets Fahrlach und wird im Süden von der Fahrlachstraße sowie im Westen von der Schlachthofstraße begrenzt.

In Rahmen der Realisierung des Vorhabens „ZIM“ wird die Erstellung eines Verkehrsgutachtens erforderlich. Auftraggeber dieses Gutachtens ist die MV Mannheimer Verkehr GmbH.

Die Realisierung des Vorhabens „ZIM“ ist eingebettet in einen Masterplan für den heutigen Betriebshof auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Schlachthofstraße (vgl. Abbildung 1). Die auf der Grundlage dieses Masterplans angestrebten Veränderungen können allerdings entweder:

- unabhängig von der Umsetzung des Vorhabens „ZIM“ realisiert werden (Projekt 1: Verwaltung, Betriebszentrale, Kantine und Projekt 2: „ISZ“ Infrastrukturzentrum),
- derzeit nicht weiter konkretisiert werden, sodass sie ggf. zu einem späteren Zeitpunkt in einem eigenen Verfahren genehmigt werden müssen (Projekt 4), oder
- haben keine wesentlichen verkehrlichen Auswirkungen auf das öffentliche Straßennetz, da es sich hier nach Auskunft des RNV um eine Neuordnung der betriebsinternen Schienenflächen und interne Prozessabläufe handelt (5, 6, 7 und 8).

Diese weiteren Projekte des Masterplans sind daher kein Gegenstand des hier bewerteten Vorhabens, werden aber - sofern erforderlich - als vorhabenunabhängige Entwicklungen berücksichtigt (vgl. hierzu auch Abschnitt 1.2).

Grundlegendes Ziel der Verkehrsuntersuchung ist die Abschätzung des zu erwartenden zusätzlichen Verkehrsaufkommens auf Grundlage des Nutzungskonzeptes und darauf aufbauend eine Bewertung der Auswirkungen auf die Verkehrsabwicklungsqualität im angrenzenden öffentlichen Straßennetz bei Umsetzung des Vorhabens.

Die für die entsprechenden Bestands- und Prognosefälle ermittelten Verkehrsmengen werden für eine weiterführende schalltechnische Beurteilung aufbereitet. Abschließend erfolgt im Rahmen einer gutachterlichen Empfehlung die Beurteilung des Vorhabens unter verkehrlichen Gesichtspunkten.

1.2 Vorgehensweise

Eine wesentliche Grundlage der Verkehrsuntersuchung bildet die Erfassung der aktuellen Knotenstrombelastung im Planumfeld. Dafür wurden die Verkehrsdaten für den Knotenpunkt KP1 (Doppelknoten B36/ Fahrlachstraße) seitens der Stadt Mannheim zur Verfügung gestellt.

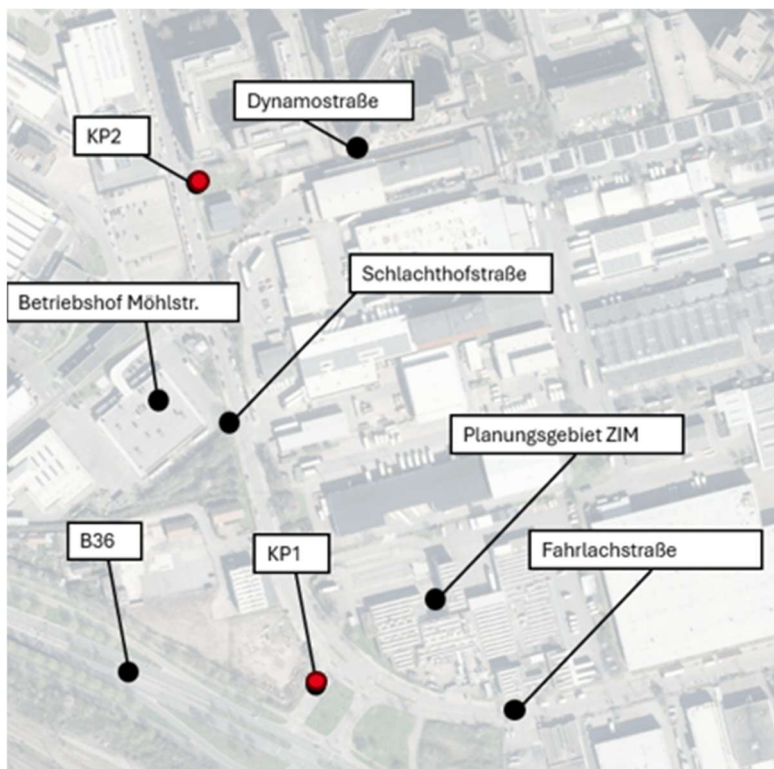


Abbildung 2: Übersichtskarte betrachtete Knotenpunkte, Bildquelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (Juli 2024)

Die Verkehrsströme am Knotenpunkt KP2 (Schlachthofstraße/Dynamostraße) wurden im Rahmen der vorliegende Untersuchung durch eine Verkehrszählung mittels Videotechnik erfasst.

Die Verkehrserhebung für KP1 stammt aus dem Jahr 2020 und wurde über einen Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr für die Fahrzeugkategorien Pkw, Lkw, Lz, Krd durchgeführt.

Die Verwendung der Verkehrszählung von 2020 ist mit der Stadt Mannheim abgestimmt und beruht auf dem Hintergrund, dass eine aktuelle Zählung aufgrund einer Großbaustelle vor dem Fahrlachtunnel als nicht repräsentativ gewertet werden kann.

Die Verkehrserhebung für KP2 fand am Dienstag, den 09.07.2024 über einen Zeitraum von 24 Stunden für die Fahrzeugkategorien Fahrrad, Motorrad, Pkw, Pkw mit Anhänger, Lkw < 3,5 t, Lkw 3,5-12 t, Lkw > 12 t, Sattelzüge und Busse statt. Zum Zeitpunkt der Erhebung lagen für diesen Knotenpunkt keine maßgebenden Einschränkungen im Straßennetz vor, die die Repräsentativität beeinträchtigen.

Im Rahmen der Untersuchung wurden die Knotenpunkte im direkten Umfeld des Vorhabens betrachtet. Eine Ausweitung auf weiter entfernte Knotenpunkte wurde geprüft, jedoch aufgrund der geringen verkehrlichen Auswirkungen des Vorhabens verworfen. Weitere Details zur Entwicklung des Verkehrs und deren Einfluss auf die Auswahl der Knotenpunkte werden in den späteren Abschnitten erläutert.

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung erfolgt eine Betrachtung der Bestandssituation (Bestand) sowie eine Prognose ohne Umsetzung des Vorhabens „ZIM“ (Prognosenullfall) und mit dem Vorhaben „ZIM“ (Prognoseplanfall).

Die betrachteten Fälle werden nachfolgend näher beschrieben.

1.2.1 Bestand

Der Bestandsfall stellt den Ist-Zustand dar. Für KP2 werden dementsprechend die Verkehrsmengen der Verkehrszählung vom 09.07.2024 angesetzt. Beim Bestandsfall des KP1 ist zu berücksichtigen, dass laut Angaben der Großmarkt Mannheim GmbH zum Zeitpunkt der Erhebung das Fleischversorgungszentrum noch betrieben worden ist. Um dies korrekt abzubilden, wird der Quell- und Zielverkehr des Fleischversorgungszentrums, basierend auf der Verkehrszählung von 2020, herausgerechnet.

Für die Ermittlung der vorhabenbedingten Verkehre des Fleischversorgungszentrums werden Angaben der Großmarkt Mannheim GmbH mit Stand vom August 2024 angesetzt und teilweise durch Berechnungen gemäß „HSVV Heft 42 – Abschätzung des Verkehrsaufkommens“ vervollständigt. Hierbei werden neben dem Tagesverkehr ebenso die Spitzenstundenbelastungen mit entsprechenden Ganglinien je Nutzung berechnet.

Auf Basis der erhobenen und ausgewerteten Verkehrsmengen erfolgt eine Leistungsfähigkeitsbetrachtung nach HBS2015 für die beiden Knotenpunkte.

1.2.2 Prognosenullfall



Abbildung 3: Übersichtskarte Prognosenullfall, Bildquelle: Rhein-Neckar-Verkehr GmbH

Der Prognosenullfall berücksichtigt sowohl unabhängig vom Vorhaben „ZIM“ geplante Maßnahmen im Untersuchungsbereich als auch die allgemeine Verkehrsentwicklung bis 2035. Hierzu zählt der geplante Umzug der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH aus dem Bürokomplex „Megaron“ in die neuen Einheiten „M1“ und „ISZ“ westlich der Schlachthofstraße. Diese werden im Prognosenullfall konservativ als zusätzliche Neunutzungen gewertet. Die allgemeine Verkehrsentwicklung wird durch einen mit der Stadt Mannheim abgestimmten Steigerungsfaktor berücksichtigt. Eine ausführliche Darstellung des Prognosenullfalls erfolgt in Kapitel 3.1.

1.2.3 Prognoseplanfall



Abbildung 4: Übersichtskarte Prognoseplanfall, Bildquelle: Rhein-Neckar-Verkehr GmbH

Der Prognoseplanfall erweitert den Prognosenullfall um die Realisierung des „ZIM“ auf dem Gelände des ehemaligen Fleischversorgungszentrums (vgl. Abbildung 4). Neben der Verlagerung der Busbetriebnutzung vom Betriebshof Möhlstraße werden auch die erweiterten Kapazitäten des „ZIM“ und das damit verbundene erhöhte Verkehrsaufkommen berücksichtigt. Nicht verkehrsrelevante oder noch nicht konkretisierte Nutzungen (Ziffern 4–8) sind nicht Bestandteil des Prognoseplanfalls. Eine detaillierte Betrachtung erfolgt in Kapitel 3.2.

1.3 Methodik zur Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs

Die Qualität des Verkehrsablaufs wird mit dem standardisierten Berechnungsverfahren gemäß dem „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ (HBS 2015) vorgenommen und mit den Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) von A („sehr gut“) bis F („ungenügend“), vergleichbar mit den Schulnoten von 1 bis 6, bewertet. Als ausreichende Qualität gilt ein Knotenpunkt bis einschließlich QSV D.

Zur Bewertung des KFZ-Verkehrs ist bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage (LSA) die mittlere Wartezeit auf einem Fahrstreifen entscheidend. Maßgebend für die Beurteilung der Abwicklungsqualität eines Knotenpunkts ist die niedrigste Qualitätsstufe, die sich für einen einzelnen Fahrstreifen ergibt.

QSV	Beschreibung	Mittlere Wartezeit für den Kfz-Verkehr
A	Freier Verkehrsfluss; Sehr kurze Wartezeiten	≤ 10 Sekunden
B	Nahezu freier Verkehrsfluss; Kurze Wartezeiten	≤ 20 Sekunden
C	Stabiler Verkehrsfluss; Spürbare Wartezeiten	≤ 30 Sekunden
D	Noch stabiler Verkehrsfluss; Beträchtliche Wartezeiten	≤ 45 Sekunden
E	Instabiler Verkehrsfluss (Staubildung); Lange Wartezeiten	> 45 Sekunden
F	Funktionsfähigkeit nicht mehr gegeben (Überlastung); Besonders hohe Wartezeiten	Verkehrsstärke > Kapazität

Tabelle 1: Qualitätsstufen an Knotenpunkten mit Vorfahrtsbeschilderung nach HBS2015

Für signalisierte Knotenpunkte gilt beim Kfz-Verkehr und bei Fahrzeugen des ÖPNV als Kriterium die mittlere Wartezeit auf einem Fahrstreifen, bei Fußgänger- und Radverkehrsströmen die maximale Wartezeit. Maßgebend für die Beurteilung der Verkehrsqualität eines Knotenpunkts ist die schlechteste Qualitätsstufe, die sich für einen einzelnen Fahrstreifen im Kfz-Verkehr, im ÖPNV oder einen Strom der Fußgänger – und Radverkehrsströme ergibt.

Darüber hinaus kann die Länge des auftretenden Rückstaus (Rückstau, der in 95% der Fälle nicht überschritten wird, sogenannter 95%-Wert) in den Zufahrten von Bedeutung sein. Hier kann die Gefahr bestehen, dass der Verkehrsfluss an einem benachbarten Knotenpunkt beeinträchtigt wird.

Zur Einteilung der QSV an signalisierten Knotenpunkten gelten die in Tabelle 2 dargestellten Grenzwerte der mittleren Wartezeit für den Kfz-Verkehr.

QSV	Beschreibung	Mittlere Wartezeit für den Kfz-Verkehr
A	Freier Verkehrsfluss; Sehr kurze Wartezeiten	≤ 20 Sekunden
B	Nahezu freier Verkehrsfluss; Kurze Wartezeiten	≤ 30 Sekunden
C	Stabiler Verkehrsfluss; Spürbare Wartezeiten	≤ 50 Sekunden
D	Noch stabiler Verkehrsfluss; Beträchtliche Wartezeiten	≤ 70 Sekunden
E	Instabiler Verkehrsfluss (Staubildung); Lange Wartezeiten	> 70 Sekunden
F	Funktionsfähigkeit nicht mehr gegeben (Überlastung); Besonders hohe Wartezeiten	Verkehrsstärke $>$ Kapazität

Tabelle 2: Qualitätsstufen "signalisierter Knotenpunkt" nach HBS2015

Das maßgebende Kriterium für die Beurteilung der Verkehrsqualität an signalisierten Knotenpunkten für Fußgänger und Radverkehr ist die maximale Wartezeit, die sich für den einzelnen Strom bei Querung einer Zufahrt ergibt.

Zur Einteilung der QSV an signalisierten Knotenpunkten gelten die in Tabelle 3 dargestellten Grenzwerte der maximalen Wartezeit für Fuß- und Radverkehr. Die Grenzwerte gelten auch, wenn der Radverkehr gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr auf der Fahrbahn geführt wird.

QSV	Beschreibung	Mittlere Wartezeit für den Kfz-Verkehr
A	Freier Verkehrsfluss; Sehr kurze Wartezeiten	≤ 30 Sekunden
B	Nahezu freier Verkehrsfluss; Kurze Wartezeiten	≤ 40 Sekunden

C	Stabiler Verkehrsfluss; Spürbare Wartezeiten	≤ 55 Sekunden
D	Noch Stabiler Verkehrsfluss; Beträchtliche Wartezeiten	≤ 70 Sekunden
E	Instabiler Verkehrsfluss (Staubildung); Lange Wartezeiten	≤ 85 Sekunden
F	Funktionsfähigkeit nicht mehr gegeben (Überlastung); Besonders hohe Wartezeiten	> 85 Sekunden

Tabelle 3: Qualitätsstufen für den Fuß- und Radverkehr an signalisierten Knotenpunkten nach HBS2015

2 Bestandsanalyse

2.1 Bestandsituation

Das Plangebiet erstreckt sich über die Grundstücke Schlachthofstraße 19 und 21 (Flurstück Nr. 5842) und liegt im Gewerbegebiet Fahrlach im Südosten des Mannheimer Stadtteils Schwetzingenstadt. Die Oberfläche der Grundstücke ist überwiegend versiegelt und besteht neben den Bestandsgebäuden des ehemaligen Schlachthofs hauptsächlich aus Verkehrsflächen, die der internen Erschließung dienen.

Angedient wird das Plangebiet im Bestand über die Erschließungsstraßen Schlachthofstraße im Westen und Fahrlachstraße im Süden. Entlang der beiden genannten Straßen befinden sich vor allem gewerbliche Einrichtungen, Lagerhallen und industrielle Gebäude, die in direktem Zusammenhang mit den umliegenden Betrieben stehen. Des Weiteren befindet sich der bestehende Betriebshof Möhlstraße auf der Westseite der Schlachthofstraße. Die zugelassenen Höchstgeschwindigkeiten betragen 50 km/h.

Im Untersuchungsgebiet gibt es keine eigens für den Radverkehr vorgesehenen Verkehrsanlagen. So wird der Radverkehr entlang der Fahrlachstraße auf der Fahrbahn geleitet, unmittelbar vor dem Knotenpunkt B36/Schlachthofstraße wird der Radverkehr auf einem gemeinsamen Geh- und Radweg geführt. Nördlich der ehemaligen Zufahrt zum Fleischversorgungszentrum wird der Radfahrer auf einem Gehweg mit „Radfahrer frei“ geführt. In diesem Abschnitt ist das Parken auf dem Gehwegrand möglich, es verbleibt eine geringe Restbreite. Im weiteren Verlauf wird der Radfahrer wieder auf einem gemeinsamen Geh- und Radweg geführt. Der Radverkehr verläuft im gesamten Abschnitt der Schlachthofstraße im Zweirichtungsverkehr.

Die Knotenpunkte im unmittelbaren Bereich des Plangebiets sind die Knotenpunkte „Schlachthofstraße /Dynamostraße“ im Norden und der signalisierte Doppelknotenpunkt „B36/Fahrlachstraße“. Die Verkehrsanlagen der Knotenpunkte sind nicht barrierefrei ausgebaut. Über den Doppelknotenpunkt „B36/Fahrlachstraße“ (Knotenpunkt 1) werden sowohl der überregionale Verkehr der B36 als auch der lokale Verkehr in und aus der Fahrlachstraße miteinander verknüpft. Die Steuerung der Signalanlage erfolgt signalgruppenorientiert. Für Sehbehindertensignale sind akustische und taktile Signale vorgesehen.



Abbildung 5: Knotenpunkt 1 und Knotenpunkt 2, Bildquelle: Eigene Aufnahmen August 2024

Der Knotenpunkt „Schlachthofstraße /Dynamostraße“ (Knotenpunkt 2) ist ein unsignalisierter Knotenpunkt mit Vorfahrtsbeschilderung.

2.2 Verkehrsaufkommen Fleischversorgungszentrum

In enger Abstimmung und Zusammenarbeit mit der Großmarkt Mannheim GmbH im Jahr 2024 wurden für den Betrieb des Fleischversorgungszentrums detaillierte Abschätzungen des Quell- und Zielverkehrs durchgeführt. Die Ermittlung des durch das Fleischversorgungszentrum erzeugten Verkehrsaufkommens erfolgt, um dessen zum Erhebungszeitpunkt noch bestehenden Betrieb zu berücksichtigen. Die Ergebnisse sind im Folgenden zusammengetragen.

2.2.1 Schlachtbetrieb

In einem Drei-Schicht-Betrieb, der flexibel an die jeweilige Schlachtmenge angepasst wird, haben seinerzeit insgesamt 35 Mitarbeiter im Bereich Schlachtung gearbeitet. Die Verkehrserzeugung für diese 35 Mitarbeiter ist gemäß den Vorgaben „HSVV Heft 42 – Abschätzung des Verkehrsaufkommens“ ermittelt. Die getroffenen Annahmen sind dabei: Anwesenheitsquote von 90 %, durchschnittlich 2,0 bis 2,5 Wege pro Person und der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) hat 90 % betragen, wobei im Durchschnitt 1,1 Personen pro Pkw befördert worden sind. Hieraus ergibt sich (Quellverkehr und Zielverkehr) ein Verkehrsaufkommen von 58 Pkw/24h.

Gemäß Angaben der Großmarkt Mannheim GmbH ist der Schlachtbetrieb an einem repräsentativen Werktag (Di.-Fr.) im 3-Schicht-Betrieb zwischen 03:00 und 12:00 Uhr erfolgt. Teilt man die Gesamtarbeitszeit durch 3 Schichten erhält man folgende Einteilung: Erste Schicht: 03:00 - 06:00 Uhr, Zweite Schicht: 06:00 - 09:00 Uhr, Dritte Schicht: 09:00 - 12:00 Uhr. Es wird davon ausgegangen, dass der entsprechende Mitarbeiter in der Stunde vor Schichtbeginn und in der Stunde nach Schichtende ein- bzw. ausgefahren ist. Darüber hinaus hat der Schlachtbetrieb ein Güteraufkommen 30 Sattelzüge, 10 Lkw und 10 Lieferwagen wöchentlich betragen. Es wird angenommen, dass der Güterverkehr in den sehr frühen Morgenstunden und vormittags an- und abgefahren ist.

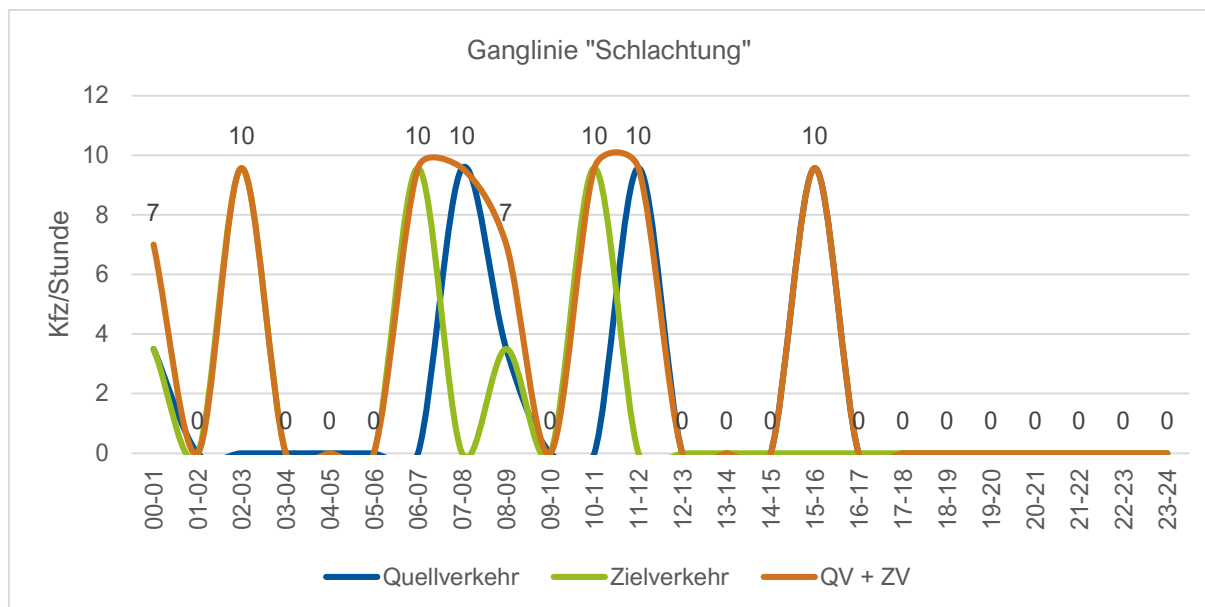


Abbildung 6: Ganglinie Kfz-Verkehr FVZ, hier: Schlachtung

Für den Verkehr, resultierend aus dem Teilbereich Schlachtung, ist auf Basis oben stehender Angaben mit untenstehender Ganglinie und mit einem Spitzenwert 10 Kfz/h (Quellverkehr und Zielverkehr) zu verschiedenen Uhrzeiten (Schichtbeginn und Schichtende) zu rechnen. Gesamthaft hat die Schlachtung ein Verkehrsaufkommen von ca. 72 Kfz/24h erzeugt.

Die Verkehrsverteilung für den Quellverkehr (Schlachtung) wird dabei wie folgt angenommen:

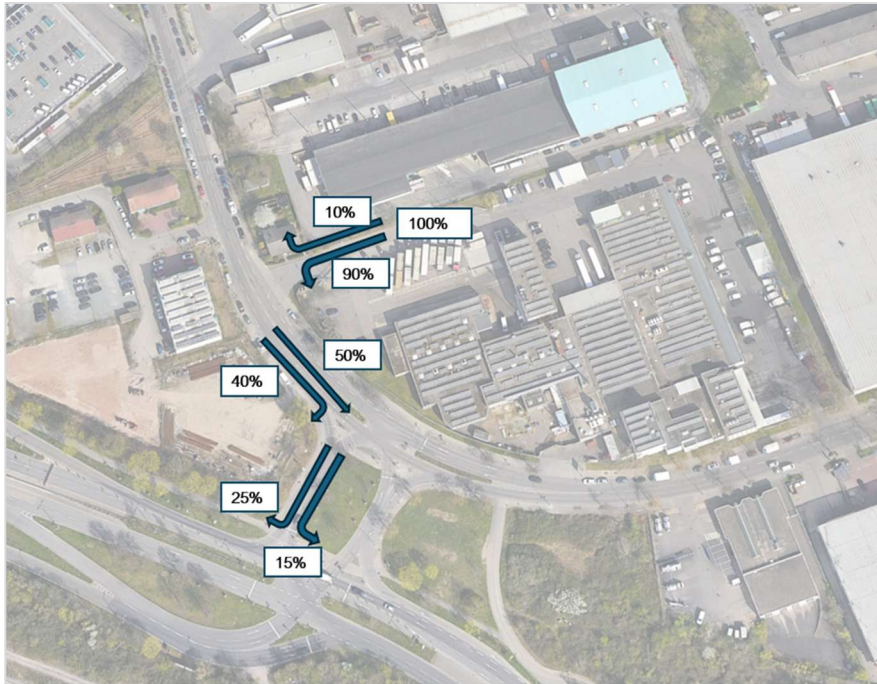


Abbildung 7: Verteilung Quellverkehr FVZ, hier: Schlachtung

Die Verkehrsverteilung für den Zielverkehr (Schlachtung) wird dabei wie folgt angenommen:

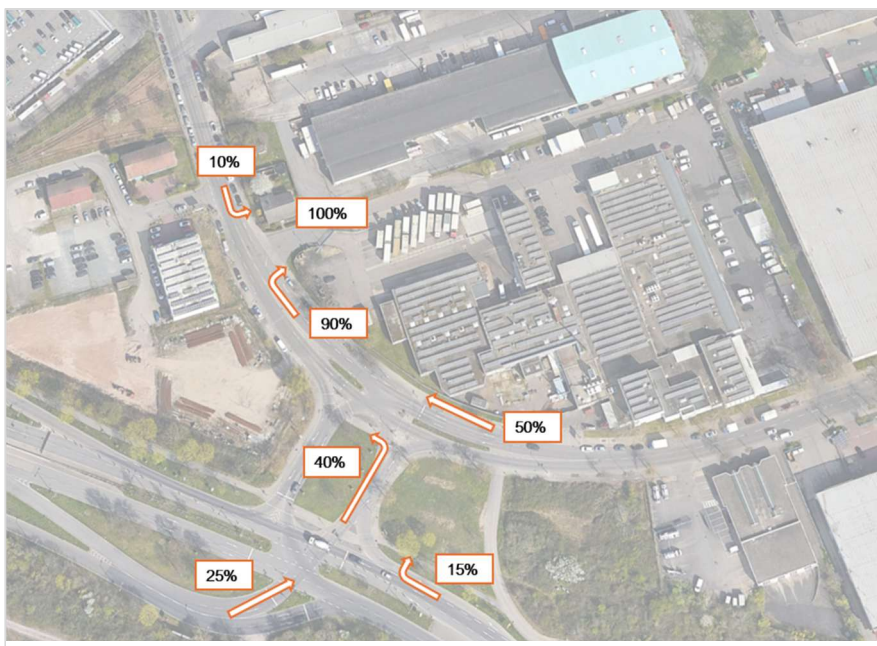


Abbildung 8: Verteilung Zielverkehr FVZ, hier: Schlachtung

2.2.2 Fleischmarkt

Der Fleischmarkt ist im östlichen Bereich des Geländes des ehemaligen Fleischversorgungszentrums verortet, der ebenfalls Verkehr erzeugt hat.

Zum Fleischmarkt sind gemäß Angaben des Betreibers täglich 180 Mitarbeiter von insgesamt neun Großhändlern gependelt. Die Verkehrserzeugung für diese 180 Mitarbeiter ist gemäß den Vorgaben „HSVH Heft 42 – Abschätzung des Verkehrsaufkommens“ ermittelt. Die getroffenen Annahmen sind dabei: Anwesenheitsquote von 90 %, durchschnittlich 2,0 bis 2,5 Wege pro Person und der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) hat 90 % betragen, wobei im Durchschnitt 1,1 Personen pro Pkw befördert worden sind. Hieraus ergibt sich (Quellverkehr und Zielverkehr) ein Verkehrsaufkommen von 150 Pkw/24h. Der Fleischmarkt ist in der Zeitspanne von 03:00 Uhr bis 12:00 Uhr geöffnet gewesen. Für den Warenverkehr sind wöchentlich sechs Sattelzüge, 15 Lkw und fünf Sprinter eingesetzt gewesen, der insbesondere in den frühen Morgenstunden an- und abgefahren ist.

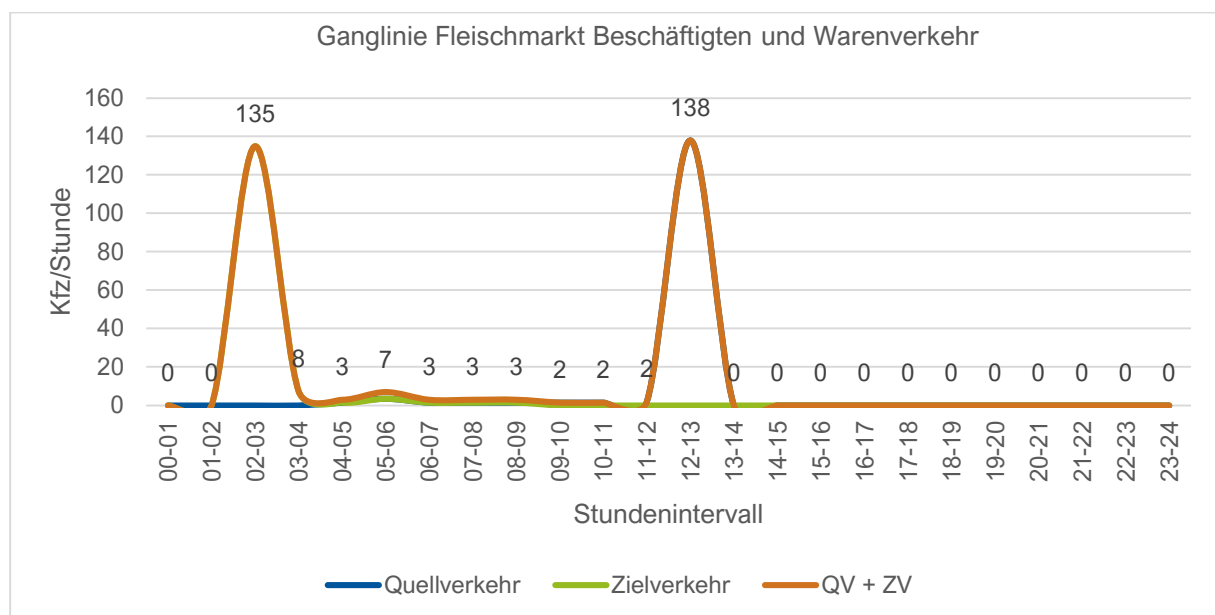


Abbildung 9: Ganglinie Kfz-Verkehr FVZ (Beschäftigte und Warenverkehr), hier: Fleischmarkt

Für den Verkehr (Fleischmarkt aus Beschäftigten- und Warenverkehr) ist auf Basis oben stehender Angaben mit untenstehender Ganglinie und mit einem Spitzenwert 138 Kfz/h (Quellverkehr und Zielverkehr) in der Spitzenstunde 12:00 -13:00 Uhr zu rechnen. Gesamthaft hat der Fleischmarkt ein Beschäftigten- und Warenverkehr von ca. 305 Kfz/24h erzeugt.

Darüber hinaus ist noch ein Anteil an sogenanntem „externen“ Verkehr angefallen, wie z.B. Entsorgung oder Besucherverkehr. Wöchentlich wurden 20 Sattelzüge, 10 Lkw sowie 40 Lkw für die Entsorgung eingesetzt. Zudem hat es einen Besucher- bzw. Kundenverkehr von etwa 200 Pkw pro Woche gegeben. Die Einfahrt und Ausfahrt dieses Verkehrs erfolgte über die Zufahrt/ Ausfahrt in der Schlachthofstraße. Bei der zeitlichen Verteilung orientiert sich der Besucherverkehr an den Öffnungszeiten des Fleischmarktes, wobei der Großteil der Kunden bereits in den frühen Morgenstunden an- und abreiste.

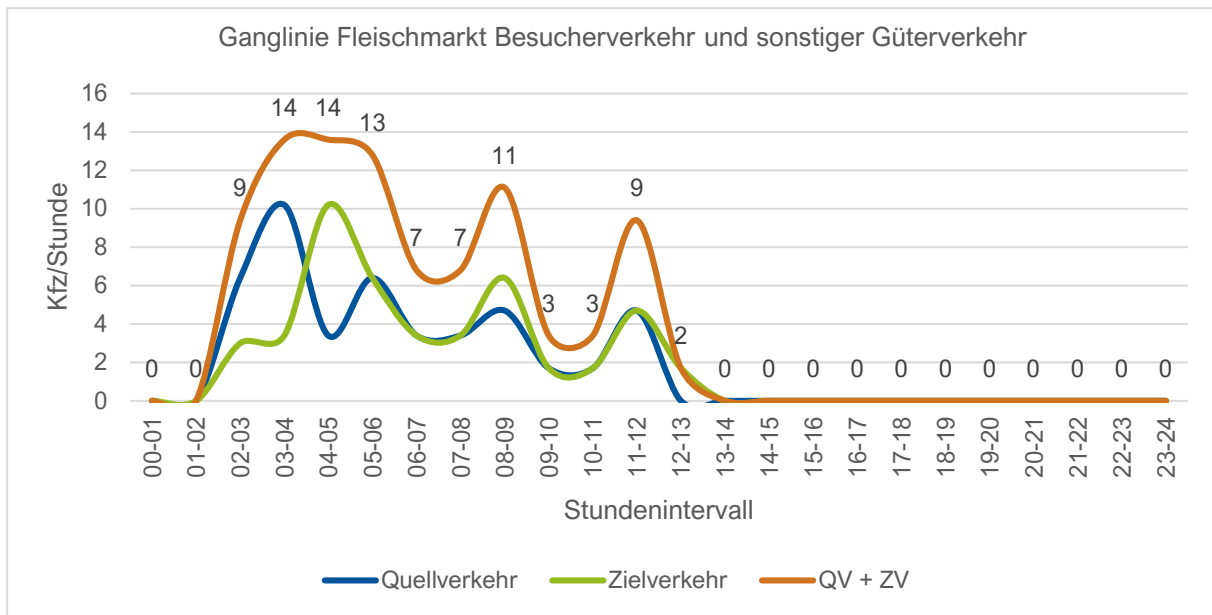


Abbildung 10: Ganglinie Kfz-Verkehr FVZ (Besucher- bzw. Kundenverkehr und sonstiger Güterverkehr, hier: Fleischmarkt)

Für den Verkehr (Fleischmarkt aus Besucher und sonstigem Güterverkehr) auf Basis oben stehender Angaben mit entsprechender Ganglinie und mit einem Spitzenwert 14 Kfz/h (Quellverkehr und Zielverkehr) in der Spitzenstunde 02:00-03:00 Uhr zu rechnen. Gesamthaft hat der Fleischmarkt ein Kundenverkehr inkl. sonstigem Güterverkehr von 92 Kfz/24h erzeugt.

Die Verkehrsverteilung für den Quellverkehr (Fleischmarkt) wird dabei wie folgt angenommen:

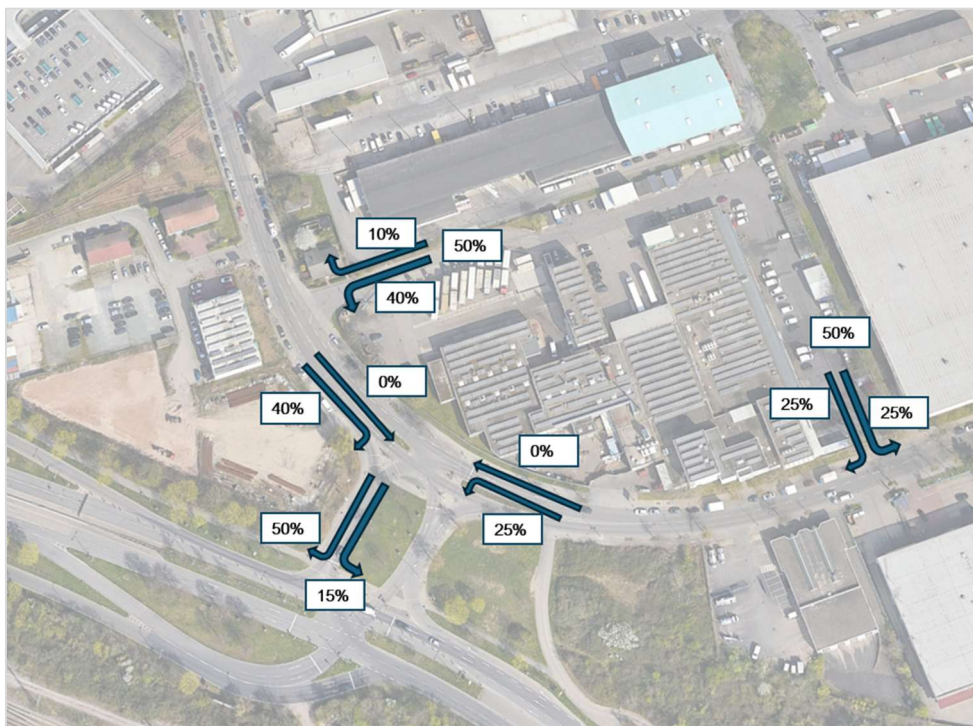


Abbildung 11: Verteilung Quellverkehr FVZ, hier: Fleischmarkt

Die Verkehrsverteilung für den Zielverkehr (Fleischmarkt) wird dabei wie folgt angenommen:

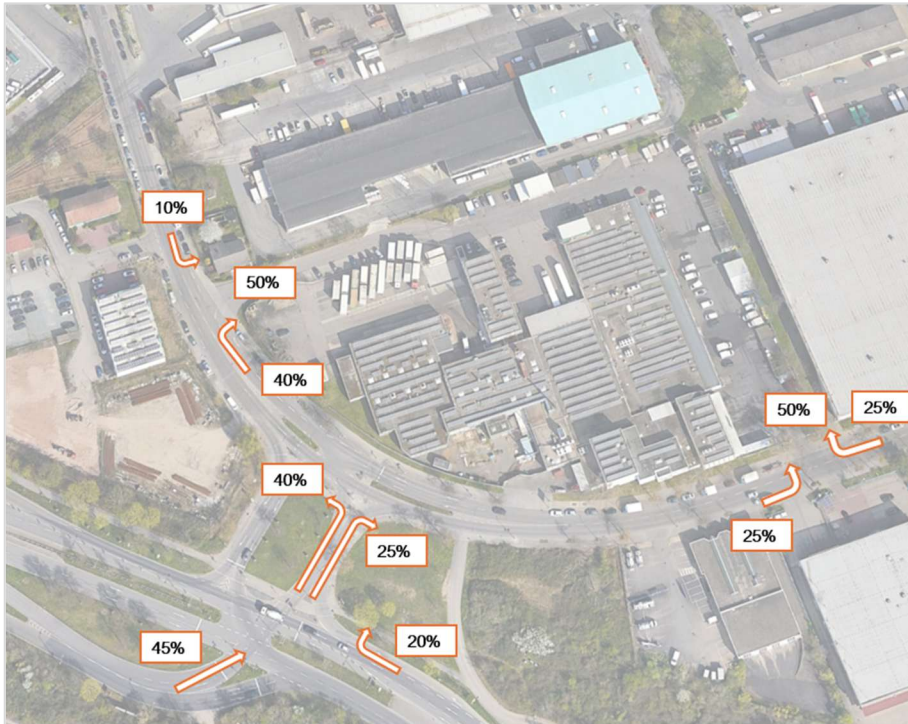


Abbildung 12: Verteilung Zielverkehr FVZ, hier: Fleischmarkt

2.2.3 Überlagerung Fleischmarkt und Schlachthof

Überlagert man die einzelnen Verkehre (Fleischmarkt aus Besucher und sonstigem Verkehr, Fleischmarkt aus Beschäftigten- und Warenverkehr und Schlachtung) ergibt sich folgende Ganglinie für das Fleischversorgungszentrum. Gesamthaft hat das FVZ ein Verkehrsaufkommen von rund 470 Kfz/24h mit einer Spitzenstunde von 154 Kfz/h (Quellverkehr und Zielverkehr) zwischen 02:00 Uhr und 03:00 Uhr erzeugt.

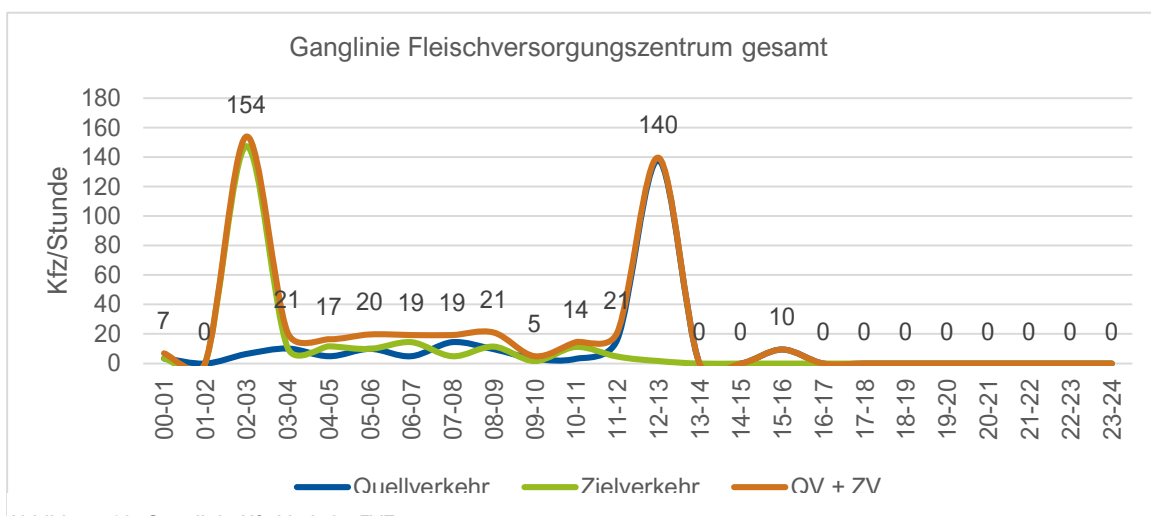


Abbildung 13: Ganglinie Kfz-Verkehr FVZ

2.3 Qualität der Verkehrsabwicklung

Die Qualität der Verkehrsabwicklung im Bestand wird im Rahmen der vorliegenden Untersuchung an den KP 1 (Doppelknoten B36/ Fahrlachstraße) und KP 2 (Schlachthofstraße/ Dynamostraße) untersucht.

Grundlage für die Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs stellen für den KP 1 die im Rahmen der Verkehrserhebung aus dem Jahr 2020 erfassten Verkehrsmengen dar. Die Spitzenstunden liegen um 07:30-08:30 Uhr (Morgenspitze) und 16:30-17:30 (Nachmittagsspitze) vor. Beim Bestandsfall des KP1 ist zu berücksichtigen, dass zum Zeitpunkt der Erhebung das Fleischversorgungszentrum noch betrieben worden ist. Um dies zu berücksichtigen, wird der entsprechende Quell- und Zielverkehr resultierend aus dem Fleischversorgungszentrum für die Morgenspitze aus der Verkehrszählung von 2020 herausgerechnet. Bei der Nachmittagsspitze wird der Bestand aus der Zählung 2020 übernommen, da das Fleischversorgungszentrum zur Nachmittagsspitze 16:30-17:30 keinen wesentlichen Verkehr erzeugt hat (vgl. Abschnitt 2.2.3).

Grundlage für die Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs stellen für den KP 2 die im Rahmen der 24h-Verkehrserhebung vom 09.07.2024 erfassten Verkehrsmengen dar. Die Spitzenstunden liegen um 07:30-08:30 Uhr (Morgenspitze) und 16:30-17:30 (Nachmittagsspitze) vor.

Für den unsignalisierten Knotenpunkt Schlachthofstraße / Dynamostraße ergibt sich für den Bestandsfall sowohl in der Morgen- als auch in der Nachmittagsspitze gemäß dem HBS 2015 die Qualitätsstufe A. Demnach liegt im Bestand ein freier Verkehrsfluss mit kurzen bis sehr kurzen Wartezeiten vor.

Für den signalisierten Knotenpunkt (Doppelknoten B36/ Fahrlachstraße) ergibt sich für den Bestandsfall in der Morgenspitze die Qualitätsstufe E (instabiler Verkehrsfluss, Staubildung), in der Nachmittagsspitze die Qualitätsstufe D (noch stabiler Verkehrsfluss). Maßgebend in der Morgenspitze ist der Linksabbieger aus der Fahrlachstraße mit der Qualitätsstufe E. Für alle anderen Ströme ergeben sich die ausreichenden Qualitätsstufen A, B oder C.

Durch eine Anpassung des bestehenden Signalzeitenprogramms (Verlängerung der Freigabezeit) in der Morgenspitze lässt sich eine Optimierung erreichen, sodass auch für diese Spitzenstunde die Qualitätsstufe D eingehalten werden kann. Als ausreichend leistungsfähig gilt ein Knotenpunkt bis einschließlich QSV D. Die HBS-Formulare zu den Knotenpunkten (Bestand) sind in Anlage 1 aufgeführt.

Tabelle 4: Qualitätsstufen nach HBS 2015 Bestand (MS= Morgenspitze, NS=Nachmittagsspitze)

	Bestand MS	Bestand NS
Knotenpunkt 1 (Doppelknoten B36/ Fahrlachstraße)	E	D
Knotenpunkt 1 (Doppelknoten B36/ Fahrlachstraße), opt. Signalzeitenprogramm	D	D
Knotenpunkt 2 (Schlachthofstraße/Dynamostraße)	A	A

Die auf der Grundlage des optimierten Signalzeitenprogramms nach dem HBS 2015 berechneten Rückstaulängen am Knotenpunkt 1 für die Morgenspitze und Nachmittagsspitze sind nachfolgend dargestellt.



Abbildung 14: Rückstaulängen Prognosenullfall Morgenspitze (optimiertes Signalzeitenprogramm)



Abbildung 15: Rückstaulängen Prognosenullfall Nachmittagsspitze

Abbildung 14 und 15 stellen die nach HBS2015 berechneten Rückstaulängen dar. Hier kommt es auf dem Linksabbiegefahrstreifen in der Fahrlachstraße zu einer Überstauung. Allerdings zeigt sich auf dem Linksabbiegefahrstreifen der Fahrlachstraße in Fahrtrichtung B36 eine regelmäßige Überstauung, die die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts spürbar beeinträchtigen kann. Die im Rahmen der Leistungsfähigkeitsuntersuchung ermittelte Überstauung deckt sich mit den Beobachtungen vor Ort. So umfahren zahlreiche Fahrzeuge den Linksabbiegefahrstreifen auf der Fahrlachstraße in Richtung B36, indem sie geradeaus in Richtung Schlachthofstraße fahren, um dann auf der Fahrbahn zu wenden und den freien Rechtsabbieger in Richtung B36 zu befahren (s. Abbildung 16). Gemäß den Berechnungen der Leistungsfähigkeitsbetrachtung nach dem HBS 2015 kann es zudem zwischen den Teilknotenpunkten in Fahrtrichtung Süd vereinzelt zu Überstauungen kommen.



Abbildung 16: Fahrverhalten Linksabbieger Fahrlachstraße in Richtung B36, Bildquelle: Eigene Aufnahme aus August 2024

Gesamthaft bleibt festzuhalten, dass im Bestand die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte nachgewiesen werden kann (mindestens Qualitätsstufe D und damit leistungsfähig) auch wenn die ermittelten Rückstaulängen die Länge der verfügbaren Aufstellflächen teilweise überstauen.

3 Prognose

3.1 Prognosenullfall

Der Prognosenullfall umfasst sowohl die unabhängig vom Vorhaben „ZIM“ geplanten Maßnahmen im unmittelbaren Untersuchungsbereich als auch die bis zum Prognosejahr 2035 absehbare allgemeine verkehrliche Entwicklung im Umfeld des Plangebietes.

3.1.1 Neunutzungen unabhängig vom Vorhaben „ZIM“

Nach Angaben der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH ist ein Umzug der Mitarbeitenden vom bestehenden „Megaron“ – einem Bürokomplex auf der Ostseite der Schachthofstraße, grün dargestellt in Abbildung 17 – in zwei neu zu errichtende Nutzungseinheiten vorgesehen. Dabei handelt es sich um den Komplex „M1“-Headquarter“, welcher Verwaltung, Betriebszentrale und Kantine umfasst, sowie das „Infrastrukturzentrum („ISZ“)“. Die beiden neuen Nutzungen sind auf der Westseite der Schlachthofstraße verortet und in Abbildung 17 rot dargestellt.

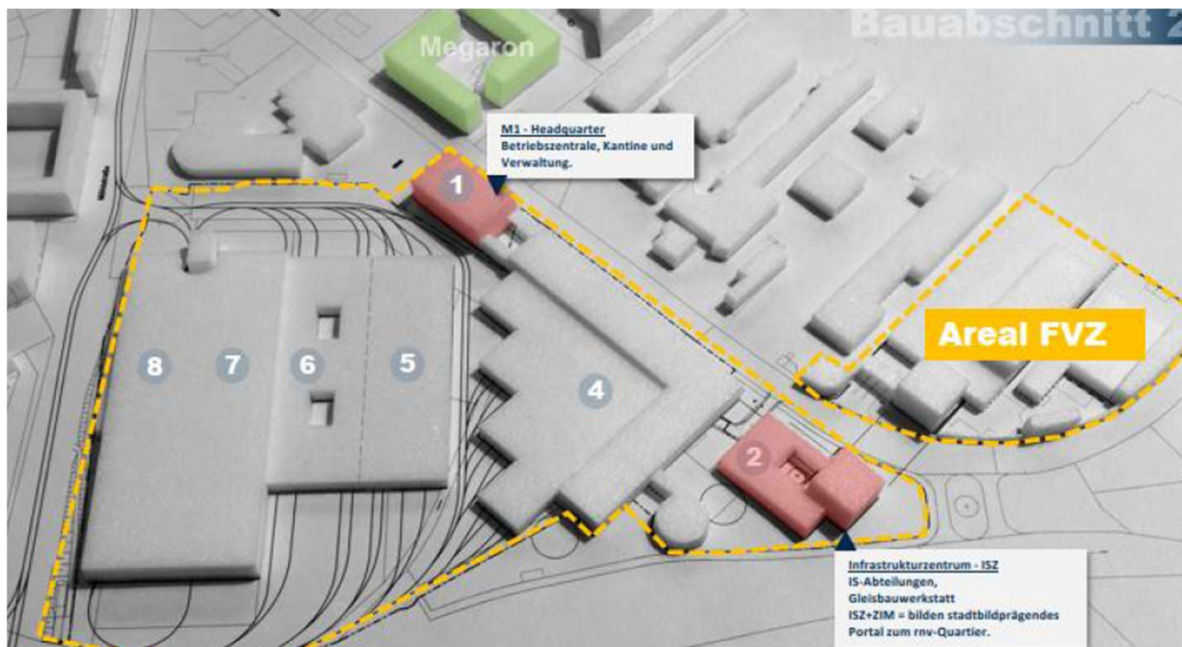


Abbildung 17: Übersichtskarte Prognosenullfall, Bildquelle: Rhein-Neckar-Verkehr GmbH

Im Rahmen des Prognosenullfalls wird die Realisierung beider Nutzungen als gesichert angenommen. Diese Umsetzung erfolgt unabhängig von der Entwicklung des „ZIM“ und stellt somit eine eigenständige Maßnahme dar.

Da jedoch nicht ausgeschlossen werden kann, dass das „Megaron“ auch künftig weiterhin in vergleichbarer Weise genutzt wird, wird konservativ davon ausgegangen, dass dessen bisherige verkehrliche Wirkung erhalten bleibt.

Vor diesem Hintergrund werden die Nutzungen von „M1“ und „ISZ“ im Prognosenullfall als zusätzliche Neunutzungen bewertet.

Die Verkehrserzeugung für die geplanten Neubauten wurde auf Basis von Eingangsdaten berechnet, die vom Vorhabenträger Rhein-Neckar-Verkehr GmbH im Zuge der Ausplanung der Gebäudekomplexe bereitgestellt wurden:

Im „M1“ ist künftig eine Belegschaft von rund 260 Mitarbeitenden vorgesehen. Es wird davon ausgegangen, dass typische Büroarbeitszeiten mit Gleitzeitregelung gelten. Kunden- oder Güterverkehr ist in der geplanten Nutzung nicht vorgesehen und aufgrund der sehr geringen Anzahl an Fahrten vernachlässigbar, sodass er bei der Berechnung der Verkehrslasten unbeachtet bleiben kann.

Die Belegschaft des „ISZ“ setzt sich aus 324 Personen zusammen, davon 172 im Verwaltungsbereich und 152 im gewerblichen Bereich. Analog zu „M1“ wird von einer Organisation mit typischen Büroarbeitszeiten und Gleitzeitregelung ausgegangen. Analog zur Nutzung „M1“ ist der Kunden- oder Güterverkehr in der geplanten Nutzung nicht vorgesehen und aufgrund der sehr geringen Anzahl an Fahrten vernachlässigbar, sodass er bei der Berechnung der Verkehrslasten unbeachtet bleiben kann.

Über die oben beschriebenen und vom Rhein-Neckar-Verkehr GmbH zu Verfügung gestellten Eingangsgrößen hinaus sind zusätzlich weitere Annahmen zu treffen, die eine präzisere Berechnung der Verkehrserzeugung ermöglichen. Dazu gehören insbesondere Anwesenheitsanteil der Mitarbeiter, Wegehäufigkeit der Mitarbeiter, MIV-Anteil und Pkw-Besetzungsgrad. Die getroffenen Annahmen dieser Eingangsgrößen sind so gewählt, dass sie im empfohlenen Wertebereich des Handbuchs „Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Abschätzung der Verkehrserzeugung“ (Heft 42) des HSVV liegen. Somit ist sichergestellt, dass die gewählten Annahmen realistisch und in Einklang mit gängigen Normen und Empfehlungen stehen.

Auch die zeitliche Ganglinie orientiert sich an den Vorgaben des Handbuchs „Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Abschätzung der Verkehrserzeugung“ (Heft 42). Für das Vorhaben wurde die passende Ganglinie ausgewählt und in Abstimmung mit dem Vorhabenträger geprüft, ob sie mit der erwarteten Nutzung des „ISZ“ und „M1“ übereinstimmt bzw. als realistisch bewertet werden kann.

Auf Basis dieser Eckwerte wurde die Verkehrserzeugung unter Anwendung der Verkehrserzeugungssoftware „VERbau“ (Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung) quantitativ berechnet:

Für die Nutzungseinheit „ISZ“ ist demnach mit einem Verkehrsaufkommen von insgesamt 570 Kfz-Fahrten pro Tag (Quell- und Zielverkehr) zu rechnen. Die Nutzung „M1“ erzeugt 438 Kfz-Fahrten pro Tag (Quell- und Zielverkehr).

Gesamthaft betrachtet weist, wie Abbildung 18 und 19 darstellen, der kombinierte Quell- und Zielverkehr drei ausgeprägte Spitzenstunden auf. Die höchste stündliche Verkehrsbelastung infolge des „ISZ“ tritt im Zeitraum von 07:00 bis 08:00 Uhr auf und beträgt etwa 95 Kfz/h. Die Nutzung „M1“ weist die selbe Spitzenstunde auf, allerdings mit einem Aufkommen von 73 Kfz/h. Güterverkehr ist in der geplanten Nutzung nicht vorgesehen und aufgrund der sehr geringen Anzahl an Fahrten vernachlässigbar, sodass er bei der Berechnung der Verkehrslasten unbeachtet bleiben kann. Aus diesem Grund entspricht die Anzahl der Kfz pro Stunde der Anzahl der Pkw pro Stunde.

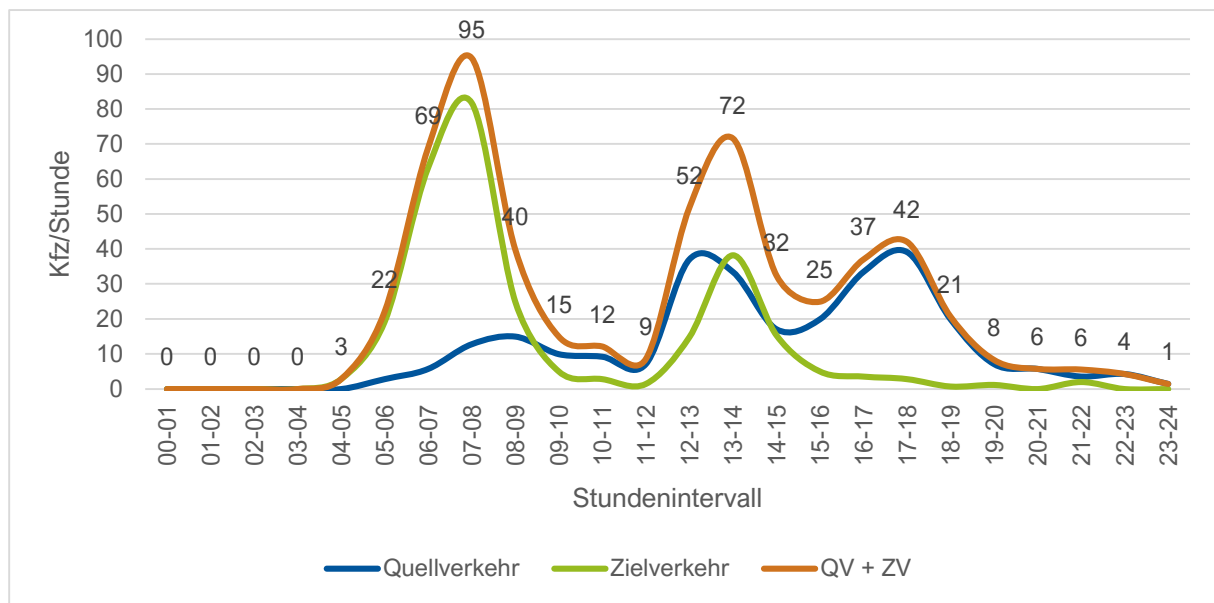


Abbildung 18: prognostizierte Ganglinie des Pkw-Verkehrs durch das „ISZ“

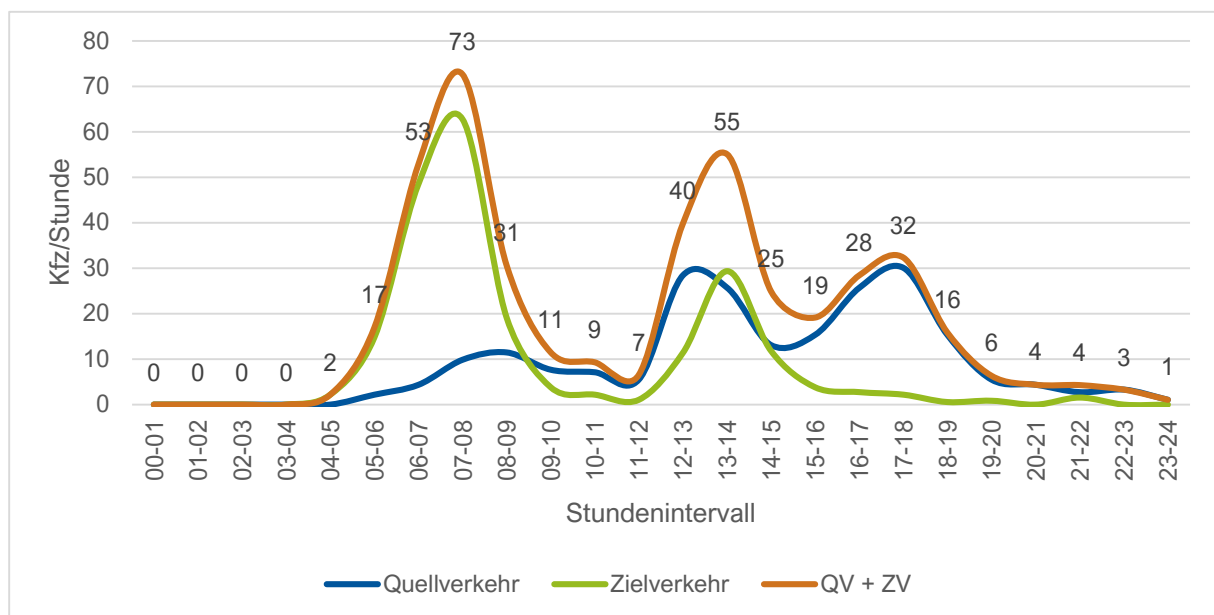


Abbildung 19: prognostizierte Ganglinie des Pkw-Verkehrs durch das „M1“

Aus der Zusammenführung beider Nutzungen ergibt sich eine Gesamtganglinie, deren höchste stündliche Verkehrsbelastung im Zeitraum zwischen 07:00 Uhr und 08:00 Uhr mit insgesamt 168 Kfz/h auftritt (bestehend aus 95 Kfz/h aus Nutzung „ISZ“ und 73 Kfz/h aus Nutzung „M1“).

Für die Leistungsfähigkeitsuntersuchung der Knotenpunkte ist die Verteilung des durch die Neunutzungen „M1“ und „ISZ“ zusätzlich erzeugten Verkehrs auf die einzelnen Fahrbeziehungen an den Knotenpunkten von Bedeutung. Die Zuordnung erfolgt überschlägig in Anlehnung an die prozentuale Verteilung des aktuellen Verkehrsaufkommens auf die jeweiligen Fahrbeziehungen.

Wie der Abbildung 20 zu entnehmen ist, wird demnach für die Verteilung des Zusatzverkehrs angenommen, dass rund 23 % des Zielverkehrs aus nördlicher Richtung und etwa 76 % aus südlicher Richtung zufließen.

Beim Quellverkehr ergibt sich eine Verteilung von 41 % in nördliche und 59 % in südliche Richtung.

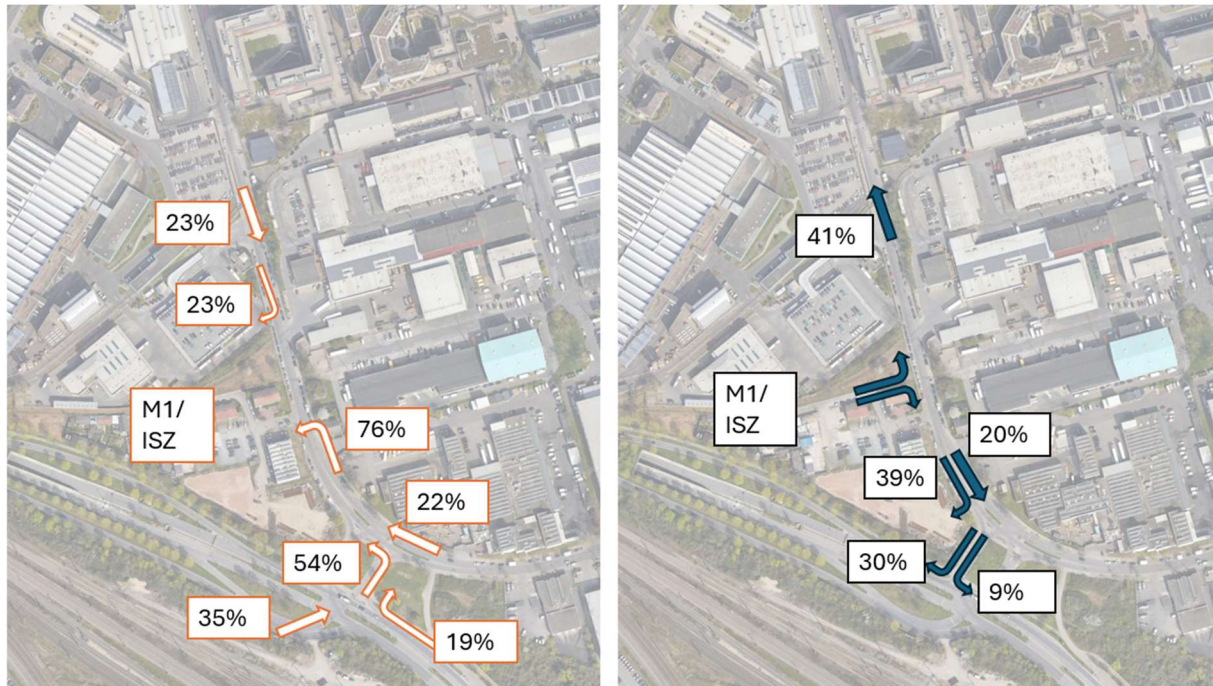


Abbildung 20: Angenommene Verteilung Quell- und Zielverkehr des prognostizierten Pkw-Verkehrs

3.1.2 Berücksichtigung der allgemeinen verkehrlichen Entwicklung bis zum Prognosejahr 2035

Im Prognosenullfall wird neben dem durch Neunutzungen entstehenden Mehrverkehr auch die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Prognosejahr 2035 berücksichtigt. In Abstimmung mit der Stadt Mannheim wurde im Jahr 2024 eine jährliche Zunahme des allgemeinen Verkehrsaufkommens von 0,15 % pro Jahr festgelegt.

Für die Fortschreibung der Verkehrsmengen erhoben aus dem Jahr 2024 ergibt sich daraus ein Fortschreibungsfaktor von 1,017 (entspricht einer Zunahme von rund 1,7 %). Für Verkehrsmengen erhoben aus dem Jahr 2020 ist ein Fortschreibungsfaktor von 1,023 anzusetzen, was einer Zunahme von etwa 2,3 % bis 2035 entspricht.

Zusammenfassen lässt sich, dass sich im Prognosenullfall durch die Vorhaben „ISZ“ und „M1“ sowie die erwartete allgemeine Verkehrszunahme bis zum Jahr 2035 an den betrachteten Knotenpunkten

folgende Mehrverkehrsbelastungen ergeben (Angaben in Kfz/d, davon Schwerverkehr):

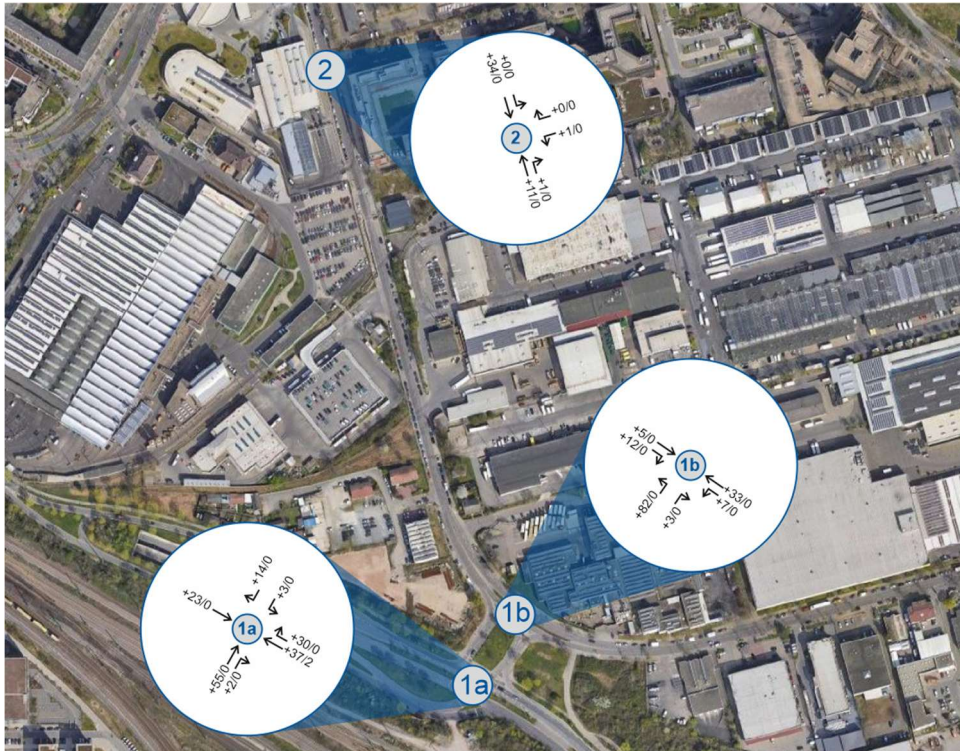


Abbildung 21: Mehrverkehrsbelastung Prognosenußfall Morgenspitze

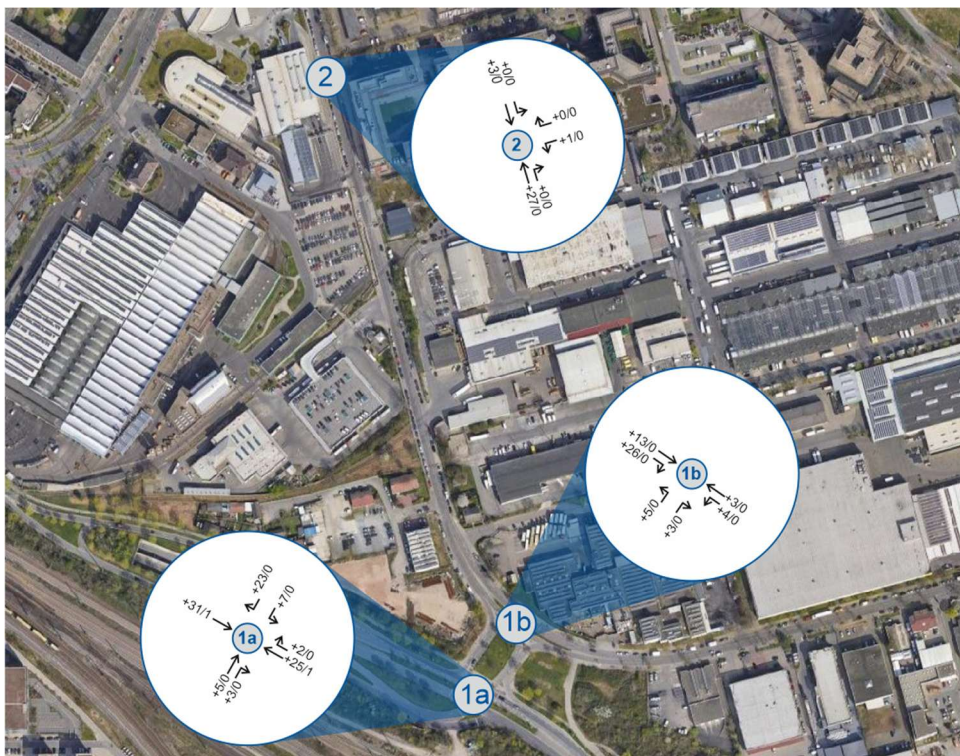


Abbildung 22: Mehrverkehrsbelastung Prognosenußfall Nachmittagsspitze

3.1.3 Qualität des Verkehrsablaufs an angrenzenden Knotenpunkten

Für den unsignalisierten Knotenpunkt Schlachthofstraße / Dynamostraße ergibt sich für den Prognosenullfall sowohl in der Morgen- als auch in der Nachmittagsspitze die Qualitätsstufe A gemäß HBS2015. Demnach liegt im Bestand ein freier Verkehrsfluss vor mit kurzen bis sehr kurzen Wartezeiten vor.

Für den signalisierten Knotenpunkt (Doppelknoten B36/ Fahrlachstraße) wurde das vorhandene Signalzeitenprogramm so angepasst, dass sowohl in der Morgen- als auch in der Nachmittagsspitze der Abfluss der zufließenden Verkehre zwischen den beiden Teilknotenpunkten in der Regel abfließen kann. Vereinzelt kann es besonders in der Nachmittagsspitze zu Überstauungen kommen, da hier höhere Verkehrsmengen aus den unsignalisierten Zufahrten in den Rückstauraum zwischen den Teilknotenpunkten einfließen. Um die Koordinierung und die Wechselwirkungen zwischen den beiden Teilknotenpunkten detailliert zu prüfen, kann der Knotenpunkt mit Hilfe einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation in tiefergehenden Planungsschritten untersucht werden. Die Anpassung der Freigabezeiten der relevanten Ströme hat Auswirkungen auf die Freigabezeiten und somit auch die Rückstaulängen der restlichen Ströme. Die Qualität des Verkehrsablaufs liegt dennoch im leistungsfähigen Bereich (QSV D oder besser). Im Vergleich zum Bestand erfolgt keine maßgebliche Verschlechterung der Verkehrsabwicklungsqualität. In Anlage 2 sind sowohl die angepassten Signalzeitenprogramme als auch die HBS-Formulare beigelegt.

Es ist darauf hinzuweisen, dass auch im Prognosenullfall damit zu rechnen ist, dass der linksabbiegende Verkehr aus der Fahrlachstraße zunächst geradeausfährt, um anschließend den freien Rechtsabbieger in der nördlichen Zufahrt zu nutzen.

Tabelle 5: Qualitätsstufen nach HBS 2015 Prognosenullfall (MS= Morgenspitze, NS=Nachmittagsspitze)

	Prognosenullfall MS	Prognosenullfall NS
Knotenpunkt 1 (Doppelknoten B36/ Fahrlachstraße)	E	D
Knotenpunkt 1 (Doppelknoten B36/ Fahrlachstraße), opt. Signalzeitenprogramm	D	D
Knotenpunkt 2 (Schlachthofstraße/Dynamostraße)	A	A

Die nach HBS 2015 berechneten Rückstaulängen für den Prognosenullfall am Knotenpunkt 1 für die Morgenspitze und Nachmittagsspitze sind nachfolgend dargestellt:



Abbildung 23: Rückstaulängen Prognosenullfall Morgenspitze (optimiertes Signalzeitenprogramm)

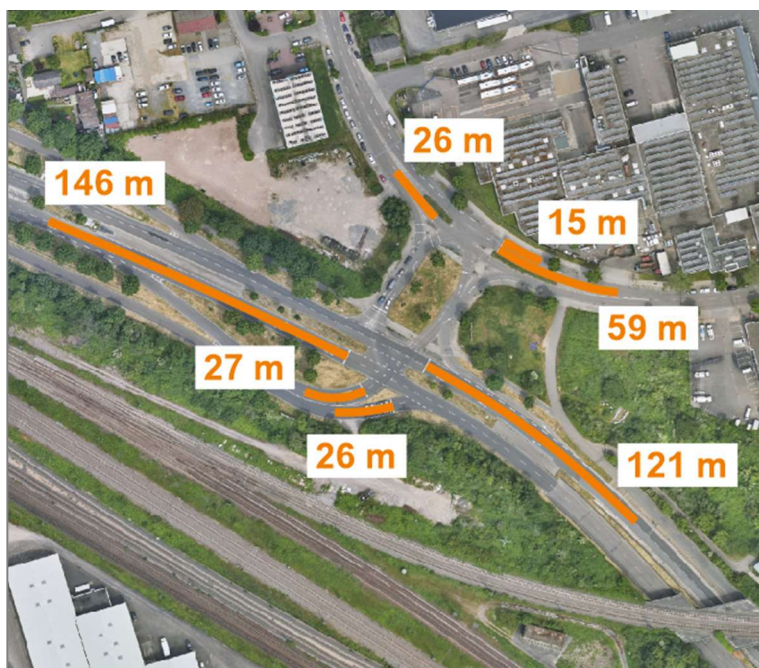


Abbildung 24: Rückstaulängen Prognosenullfall Nachmittagsspitze

Im Prognosenullfall ist infolge der Anpassung des Signalprogramms zur Optimierung der Koordinierung mit höheren Rückstaulängen in den äußeren Knotenpunktarnten im Vergleich zum Bestand zu rechnen. Diese Rückstaulängen sind dennoch als unkritisch einzustufen, da sie keine benachbarten Knotenpunkte überstauen.

3.2 Prognoseplanfall

Im Rahmen des Prognoseplanfalls wird die Realisierung des „ZIM“ auf dem Gelände des ehemaligen Fleischversorgungszentrums angenommen.

Der maßgebliche Zu- und Ausfahrtsbereich für den Pkw- und Busverkehr des „ZIM“ befindet sich auf der Ostseite der Schlachthofstraße, etwa im Bereich der früheren Ein- und Ausfahrt des Fleischversorgungszentrums. Zusätzlich besteht eine Nebenzufahrt über die Fahrlachstraße, die jedoch im Regelfall nicht für den täglichen Pkw- und Busverkehr genutzt wird. Für die Verkehrsverteilung wird daher angenommen, dass 100 % der Quell- und Zielverkehre über die Haupteinfahrt erfolgen. Eine detaillierte Beschreibung des aktuellen Planungsstands des „ZIM“, insbesondere der Zu- und Ausfahrtsbereiche, erfolgt in Kapitel 3.3.2.



Abbildung 25: Übersichtskarte Prognoseplanfall, Bildquelle: Rhein-Neckar-Verkehr GmbH

Die weiteren im Plangebiet und in Abbildung 25 rot dargestellten Nutzungen – das Gebäude „M1“ sowie das Innovations- und Servicezentrum („ISZ“) – sind ebenfalls Bestandteil des Prognoseplanfalls. Diese Nutzungen sind auch im Prognosenußfall berücksichtigt, da ihre Umsetzung unabhängig vom Vorhaben „ZIM“ erfolgen.

Eine potenzielle Nachnutzung auf einem Teilbereich des ehemaligen Betriebshofs Möhlstraße (in Abbildung 25 als Nutzung 4 dargestellt) bleibt im Rahmen des vorliegenden Prognoseplanfalls nach Abstimmung mit der Auftraggeberin und der Stadt Mannheim im Frühjahr 2025 unberücksichtigt, da zum Zeitpunkt der Untersuchung noch keine belastbaren Planungen der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH vorgelegen haben.

Darüber hinaus sind weitere Nutzungen im Plangebiet vorgesehen, die ausschließlich dem schienengebundenen Verkehr zuzuordnen sind. Hierzu zählen die Nutzung 5 (Schwerpunktwerkstatt), Nutzung 6 (Betriebswerkstatt) sowie die Nutzungen 7 und 8 (jeweils Abstellung von Schienenfahrzeugen). Gemäß den Planungen der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH ist bei diesen

Nutzungen nicht von einer relevanten Auswirkung auf das öffentliche Straßennetz auszugehen und werden aus diesem Grund nicht im Prognoseplanfall berücksichtigt.

Im Vergleich zum Prognosenullfall stellt ausschließlich das „ZIM“ eine zusätzliche Neunutzung dar. Mit dessen Fertigstellung kann der bisherige Busbetrieb vom Betriebshof Möhlstraße an den neuen Standort verlagert werden. Im Prognoseplanfall wird dabei nicht nur die Verlagerung berücksichtigt, sondern auch der zusätzliche Verkehr, der durch die am „ZIM“ vorgesehenen erweiterten Kapazitäten im Vergleich zum Betriebshof Möhlstraße entsteht.

3.2.1 Prognose Busverkehr

Zur Ermittlung der ein- und ausfahrenden Busverkehre im Zusammenhang mit dem „ZIM“ dient die von der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH bereitgestellte Tagesganglinie des bisherigen Busbetriebshofs in der Möhlstraße.

Basierend auf den vorliegenden Daten erfolgen insgesamt 46 Ein- und 46 Ausfahrten im Zeitraum zwischen 04:20 Uhr (erste Ausfahrt) und 01:56 Uhr (letzte Einfahrt).

Für den Busverkehr ist demnach – entsprechend der untenstehenden Ganglinie in Abbildung 26– mit einem maximalen Verkehrsaufkommen von bis zu 20 Bussen pro Stunde (ein- und ausfahrend) im Bestand im Zeitraum zwischen 05:00 und 06:00 Uhr zu rechnen.

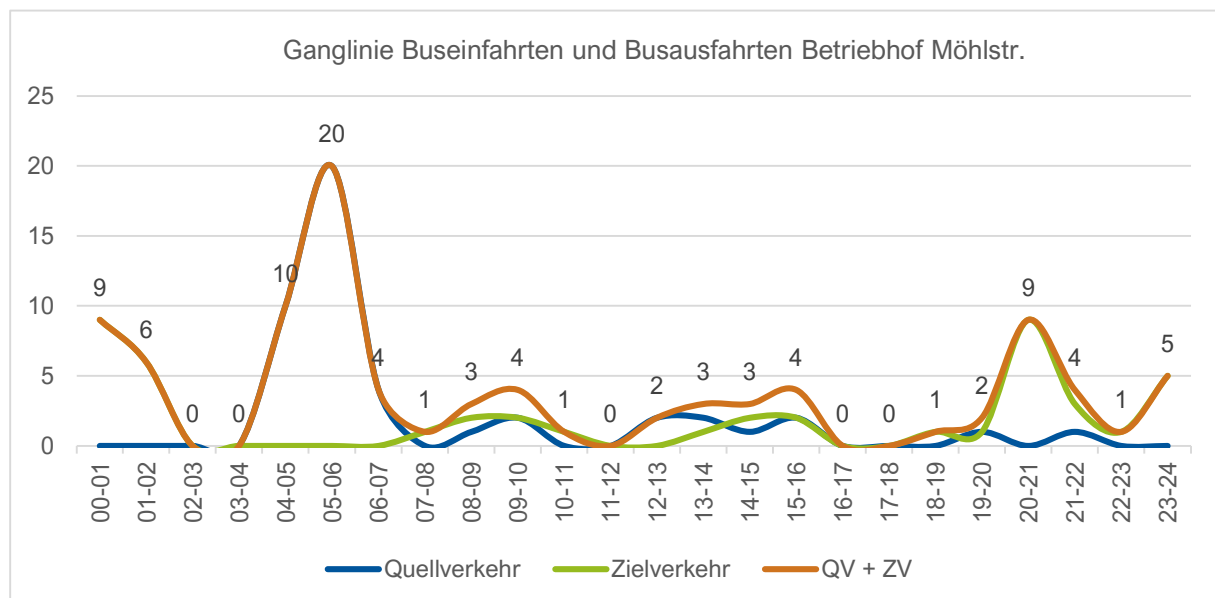


Abbildung 26: Ganglinie Bus-Verkehr Betriebshof Möhlstraße

Nach Abstimmung mit der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH wird die bestehende Tagesganglinie auch für die Berechnung der Verkehrserzeugung im Prognoseplanfall herangezogen.

Im Rahmen der Neuplanung des „ZIM“ erhöht sich die Anzahl der verfügbaren Busabstellplätze auf insgesamt 70. Um diese Kapazitätserweiterung abzubilden, wird die vorhandene Ganglinie extrapoliert bis alle 70 Stellplätze erstmals vollständig ausgelastet sind (100 % Auslastung).

Aus der extrapolierten Ganglinie ergibt sich die in Abbildung 27 dargestellte zeitliche Verteilung der Busbewegungen im Prognoseplanfall. Insgesamt werden hierbei 93 Busausfahrten sowie 93 Buseinfahrten innerhalb eines 24-Stunden-Zeitraums angesetzt, was einer Gesamtzahl von 186

Busbewegungen pro Tag entspricht. Eine vollständige Stellplatzbelegung tritt dabei in den Nacht- und frühen Morgenstunden zwischen 01:00 Uhr und 04:00 Uhr auf. Tagsüber ist die Belegung deutlich geringer, was den laufenden Fahrbetrieb widerspiegelt. Abends steigt die Belegung wieder kontinuierlich an.

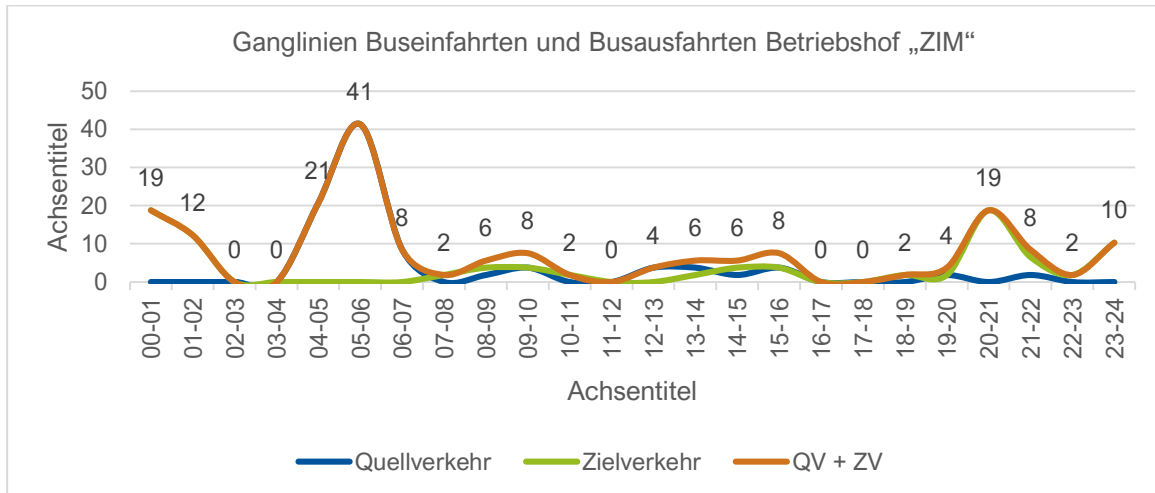


Abbildung 27: Ganglinie prognostizierter Bus-Verkehr Betriebshof „ZIM“

Während im Bestand 92 Fahrten pro Tag (je 46 Ein- und Ausfahrten) verzeichnet wurden, wird für den künftigen Betriebshof „ZIM“ von insgesamt also 186 Busbewegungen pro Tag ausgegangen – entsprechend 93 Ein- und Ausfahrten. Die Zunahme ergibt sich aus der höheren Kapazität des neuen Standorts mit 70 Abstellplätzen. Da der Betriebshof Möhlstraße mit Inbetriebnahme des „ZIM“ keinen Ziel- und Quellverkehr durch Busse mehr erzeugt, wird die verkehrliche Mehrbelastung im Prognoseplanfall über die Differenz der Ein- und Ausfahrten beider Standorte abgebildet. Die entsprechende Ganglinie ist in Abbildung 28 dargestellt.

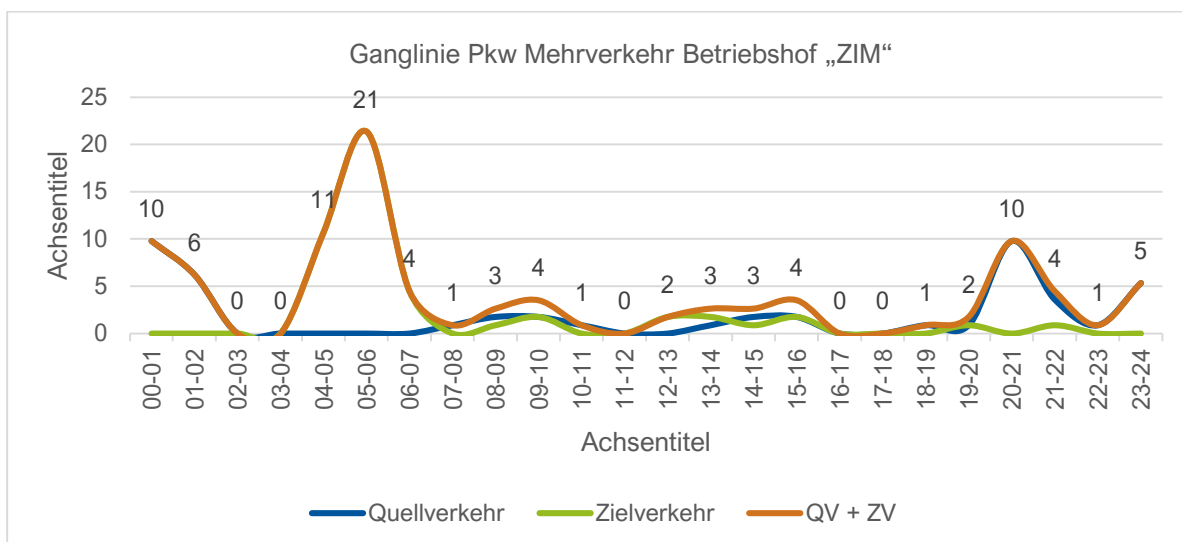


Abbildung 28: Ganglinie prognostizierte Verkehrszunahme im Busverkehr durch den Betriebshof „ZIM“

Für die Leistungsfähigkeitsuntersuchung der Knotenpunkte ist die Verteilung des durch das „ZIM“ zusätzlich erzeugten Busverkehrs auf die einzelnen Fahrbeziehungen relevant. Die zugrunde gelegte Verteilung basiert auf Angaben der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH, orientiert sich an der vorgesehenen betrieblichen Routenplanung und bleibt vom alten Standort des Betriebshofs in der Möhlstraße zum neuen Standort am „ZIM“ unverändert. Die Verteilung ist in Abbildung 29 dargestellt.

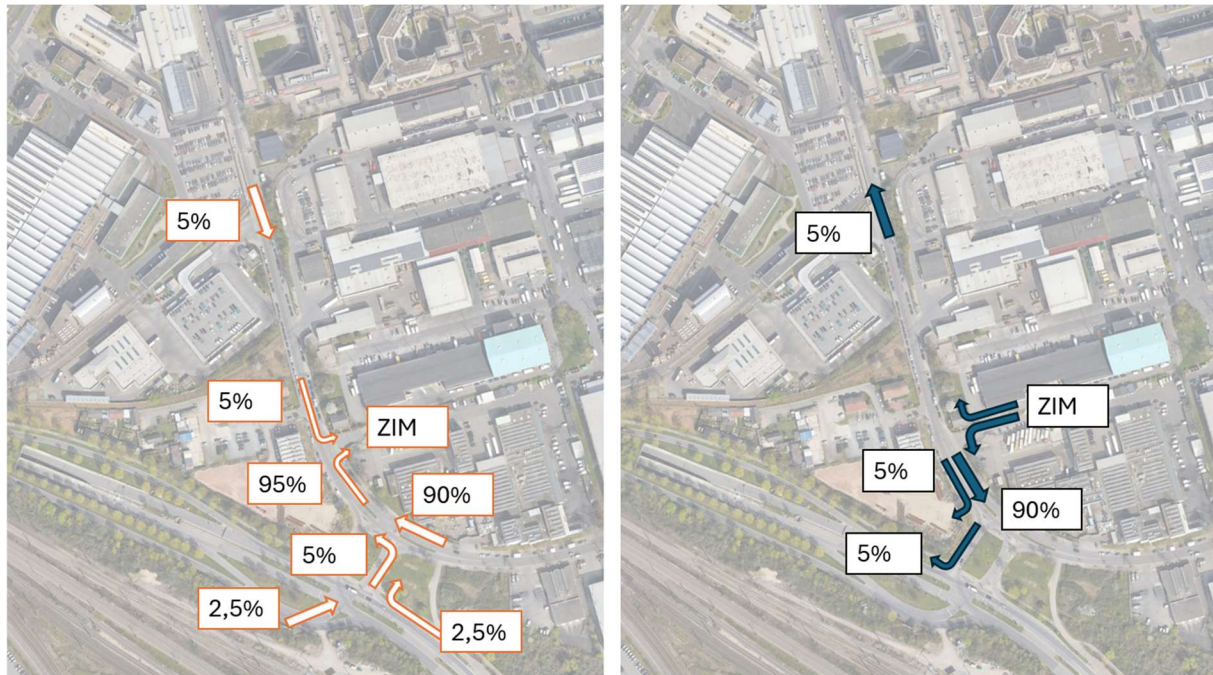


Abbildung 29: Angenommene Verteilung Quell- und Zielverkehr des prognostizierten Bus-Verkehrs

Neben dem regulären Busverkehr wird an dieser Stelle der Vollständigkeit halber ein zusätzlicher, betriebsbedingter Werkstattverkehr erwähnt. Dieser umfasst Busse aus Heidelberg, die das ZIM ausschließlich zur Durchführung von Wartungs-, Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten anfahren. Nach Abschluss der jeweiligen Maßnahmen verlassen die Fahrzeuge das Gelände wieder, eine dauerhafte Abstellung erfolgt nicht. Die Nutzung unterscheidet sich somit funktional vom regulären Betriebsverkehr mit Standzeiten/ Abstellung.

Nach Angaben des Vorhabenträgers ist im Mittel lediglich von neun solcher Überführungsfahrten je Werktag auszugehen. Von den Heidelberger Standorten Bergheimer Straße 155 sowie Wieblinger Weg 92 erfolgen werktäglich acht Fahrten im Tageszeitraum von Heidelberg zum ZIM, davon jeweils vier in den frühen Morgenstunden sowie vier am Abend. Ergänzend ist eine weitere Fahrt in den Nachtstunden vorgesehen.

Detailliertere Angaben zu exakten Fahrzeiten können seitens des Vorhabenträgers nicht gemacht werden. Aufgrund der Einordnung in die Tagesrand- bzw. Nachtzeiten ist jedoch davon auszugehen, dass diese Fahrten außerhalb der verkehrlich maßgebenden Spitzenstunden (07:30–08:30 Uhr bzw. 16:30–17:30 Uhr) stattfinden. Aufgrund der geringen Anzahl sowie der zeitlichen Lage außerhalb der Spitzenstunden sind diese Fahrten für die Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs an den beiden Knotenpunkten als vernachlässigbar einzustufen.

3.2.2 Prognose Pkw-Verkehr

Die aktuelle Planung des „ZIM“ sieht die Bereitstellung von insgesamt 29 Kfz-Stellplätzen auf dem Grundstück vor. Diese Stellplätze stehen den Busfahrern, den Werkstattmitarbeitern sowie Besuchern zur Verfügung und stellen gemeinsam mit Parkständen auf dem ehemaligen Betriebshof das betriebsinterne Stellplatzangebot dar.

Es wird davon ausgegangen, dass die Busfahrer mit ihrem eigenen Pkw zum „ZIM“ anreisen. Dabei wird angenommen, dass jeder Busfahrer in derjenigen Stunde mit dem Pkw eintrifft, in der er das „ZIM“ mit einem Bus verlässt, sowie in der Stunde mit dem Pkw wieder abfährt, in der er zuvor mit dem Bus zum Betriebshof zurückkehrt. Auf diese Weise ergibt sich eine direkte Korrelation zwischen den Busbewegungen und den Pkw-Fahrten des Fahrpersonals. Dabei ist zu beachten, dass sich Ziel- und Quellverkehre zeitlich entgegengesetzt zum Busverkehr verhalten: In der Stunde, in der ein Bus das „ZIM“ verlässt (Quellverkehr), trifft der Busfahrer zuvor mit dem Pkw am Standort ein (Zielverkehr). Umgekehrt verlässt der Busfahrer das „ZIM“ mit dem Pkw (Quellverkehr) in der Stunde, in der er zuvor mit dem Bus zurückgekehrt ist (Zielverkehr).

Hierdurch ergibt sich die in Abbildung 30 dargestellte Ganglinie.

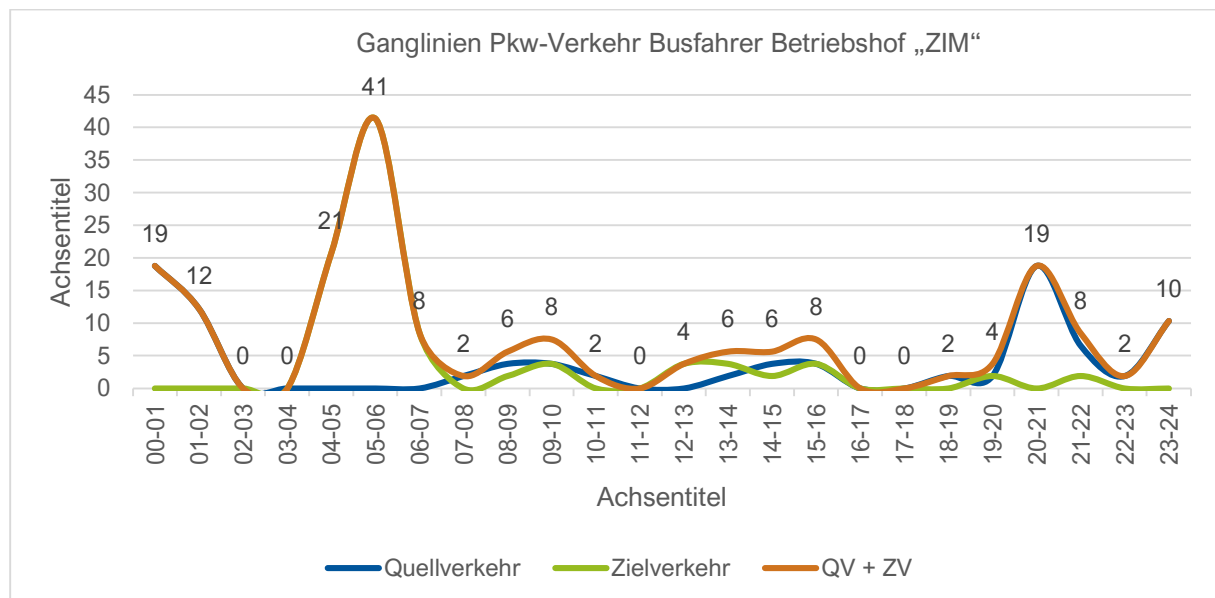


Abbildung 30: Ganglinie Pkw-Verkehrsaufkommen durch Busfahrer des Betriebshofs „ZIM“

Pkw, die aufgrund der Stellplatzkapazität von 29 Pkw-Parkständen auf dem ZIM-Gelände nicht abgestellt werden, werden nach Angaben des Vorhabenträgers auf dem benachbarten (ehemaligen) Betriebshof Möhlstraße (Nutzung 4, siehe Abbildung 1) bzw. je nach Verfügbarkeit im öffentlichen Straßenraum geparkt.

Für die Leistungsfähigkeitsuntersuchung der beiden betrachteten Knotenpunkte ist die konkrete Zielwahl der Fahrzeuge innerhalb des untersuchten Streckenabschnitts nicht maßgeblich. Ob die Fahrzeuge das ZIM-Gelände oder den Betriebshof Möhlstraße anfahren, ist insofern unerheblich, als beide Zufahrten innerhalb des relevanten Abschnitts zwischen den Knotenpunkten liegen. Maßgeblich für die Leistungsfähigkeit ist ausschließlich die Gesamtverkehrsmenge an den jeweiligen Knotenpunkten, nicht deren Verteilung zwischen den Knotenpunkten.

Die durch das Fahrpersonal verursachte zusätzliche Pkw-Verkehrsbelastung wird – wie auch die Busbewegungen – anhand der Differenz der Ein- und Ausfahrten zwischen dem bisherigen Betriebshof Möhlstraße und dem neuen „ZIM“ berücksichtigt, siehe Ganglinie in Abbildung 31.

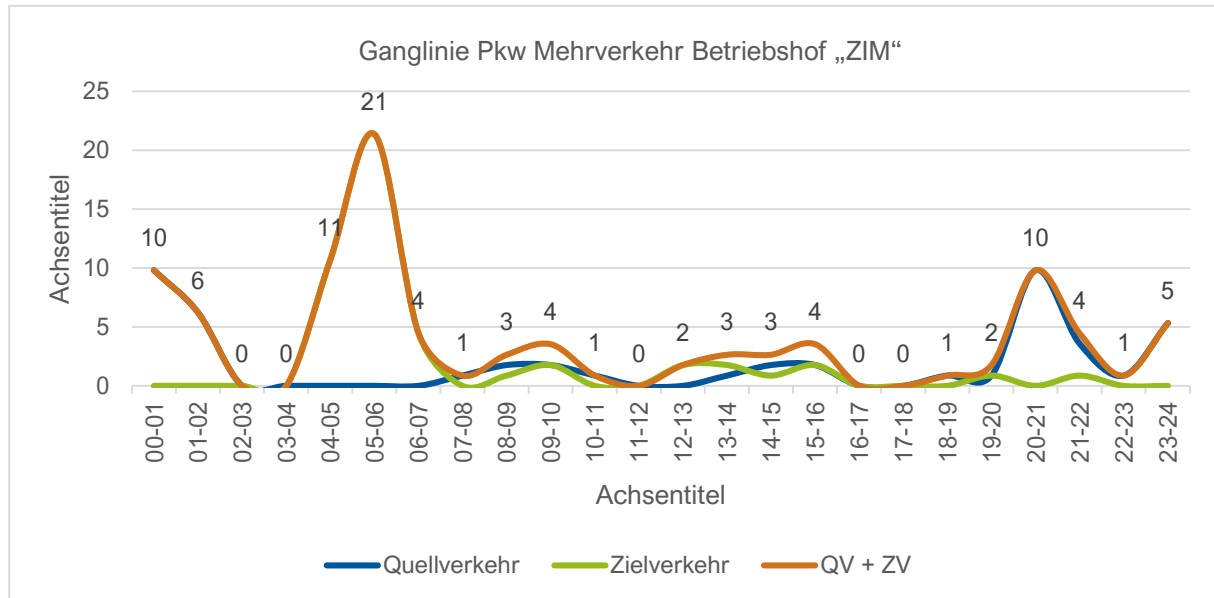


Abbildung 31: Ganglinie prognostizierte Pkw-Verkehrszunahme durch Busfahrer des Betriebshofs „ZIM“

Für den Pkw-Verkehr durch Werkstattmitarbeiter und Besucher ist gegenüber dem Prognosenullfall keine Zunahme zu erwarten, da nach Angaben der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH trotz Kapazitätserweiterung kein zusätzlicher Personalbedarf im Werkstattbereich entsteht. Der Pkw-Werkstattverkehr des Busbetriebs „ZIM“ entspricht somit dem Umfang des Bisherigen am Betriebshof Möhlstraße. Die Verkehrsmengen des Pkw-Werkstattverkehrs werden an den jeweiligen Knotenpunkten daher gleich und unverändert im Vergleich zum Prognosenullfall angesetzt. Auch ein Anstieg des Besucheraufkommens ist nach Angaben des Vorhabenträgers nicht zu erwarten.

Für die Leistungsfähigkeitsuntersuchung der Knotenpunkte ist die Verteilung des durch das „ZIM“ zusätzlich erzeugten Pkw-Verkehrs auf die einzelnen Fahrbeziehungen an den Knotenpunkten von Bedeutung. Die Zuordnung erfolgt überschlägig in Anlehnung an die prozentuale Verteilung des aktuellen Verkehrsaufkommens auf die jeweiligen Fahrbeziehungen.

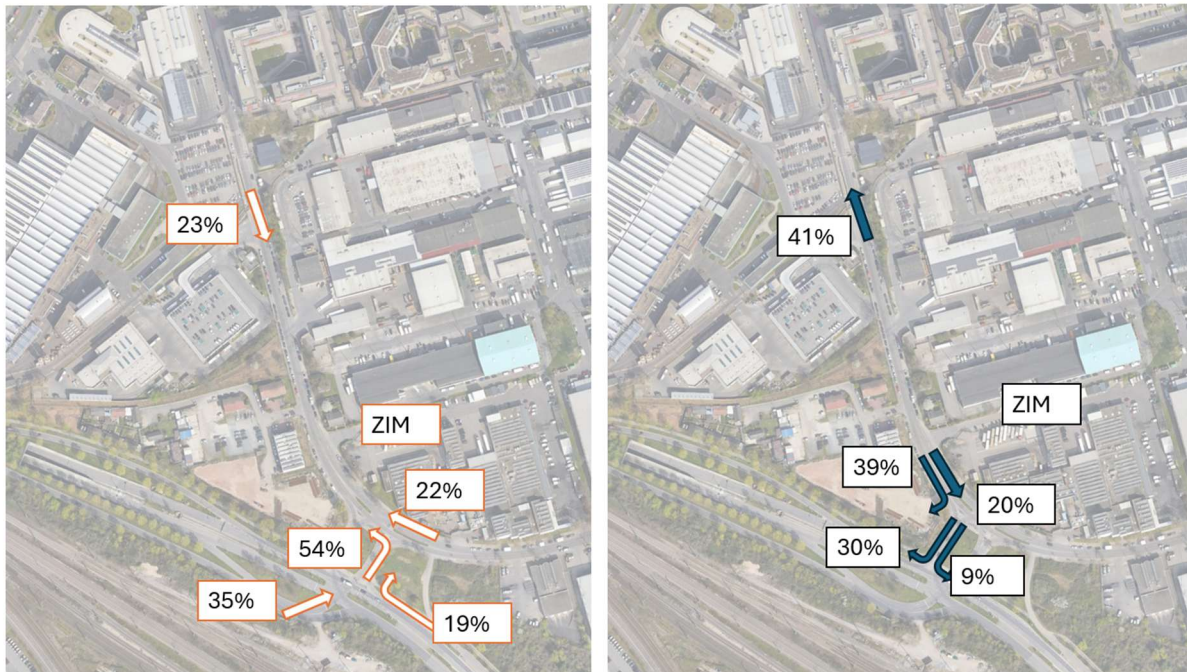


Abbildung 32: Angenommene Verteilung Quell- und Zielverkehr des prognostizierten Pkw-Verkehrs

Wie der Abbildung 32 zu entnehmen ist, wird demnach für die Verteilung des Zusatzverkehrs angenommen, dass rund 23 % des Zielverkehrs aus nördlicher Richtung und etwa 76 % aus südlicher Richtung zufließen.

Beim Quellverkehr ergibt sich eine Verteilung von 41 % in nördliche und 59 % in südliche Richtung.

Zusammengefasst berücksichtigt der Prognoseplanfall, dass mit dem Vorhaben „ZIM“ nicht nur der bisherige Busbetrieb vom Betriebshof Möhlstraße an den neuen Standort verlagert wird, sondern auch eine Ausweitung der Verkehrsmengen erfolgt. Diese ergibt sich aus der höheren Anzahl an Busabstellplätzen und der damit verbundenen Zunahme an Busbewegungen sowie der korrespondierenden Pkw-Fahrten des Fahrpersonals. Konkret entstehen durch das Vorhaben täglich 92 zusätzliche Busbewegungen sowie 92 zusätzliche Pkw-Fahrten, sodass insgesamt 184 zusätzliche Kfz-Fahrten pro Tag im Vergleich zum Prognosenullfall zu verzeichnen sind.

Die zeitliche Verteilung der vorhabenbedingten Zusatzverkehre basiert auf der von der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH bereitgestellten Ganglinie des Betriebshof Möhlstraße. Die höchsten Verkehrszunahmen treten in der morgendlichen Stunde zwischen 05:00 und 06:00 Uhr mit insgesamt 42 zusätzlichen Fahrten sowie in den Abendstunden zwischen 20:00 und 21:00 Uhr mit 20 zusätzlichen Fahrten auf. In den verkehrlich maßgeblichen Spitzenstunden des Bestands sowie des Prognosenullfalls (07:30–08:30 Uhr und 16:30–17:30 Uhr) hingegen ist lediglich eine sehr geringe Erhöhung der Verkehrsmengen zu beobachten. So betragen die prognostizierten Mehrverkehrsmengen (Ziel- und Quellverkehr) in der morgendlichen Spitzenstunde 2 Kfz/h, während in der nachmittäglichen Spitzenstunde kein Mehrverkehr zu erwarten ist. Die Ganglinie ist in Abbildung 33 dargestellt.

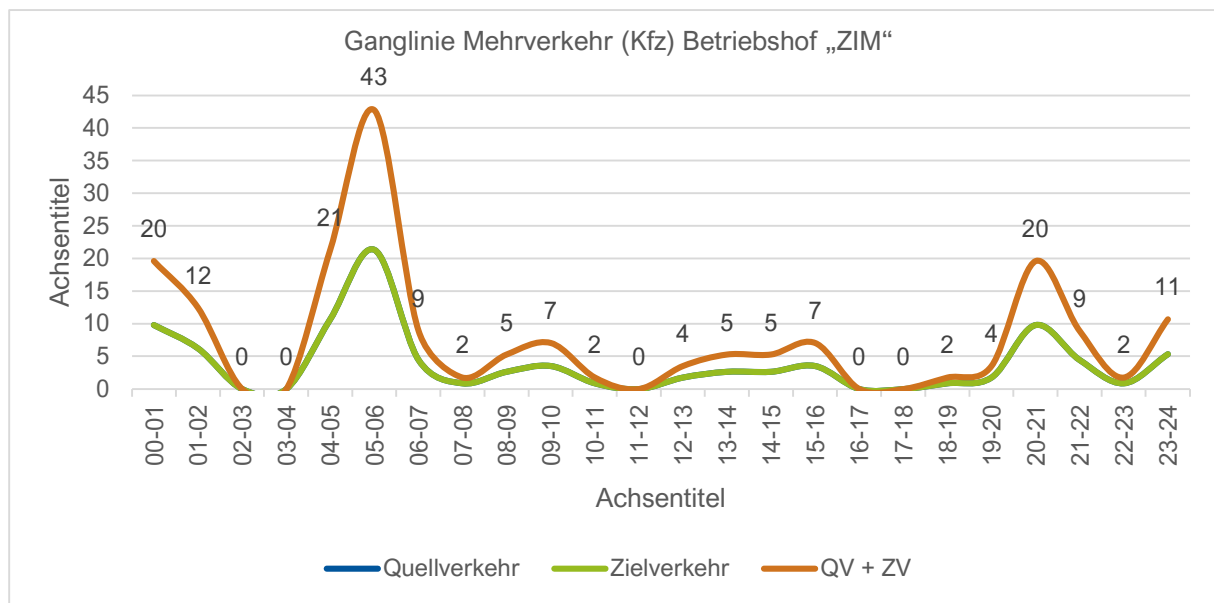


Abbildung 33: Ganglinie prognostizierte Verkehrszunahme [Kfz] des geplanten Betriebshof „ZIM“

3.2.3 Qualität des Verkehrsablaufs an angrenzenden Knotenpunkten

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit an Knotenpunkten erfolgt auf Grundlage der maßgebenden Spitzenstunde. Diese ergibt sich aus der ungünstigsten Kombination des vorhabenbedingten Mehrverkehrs mit den Verkehrsmengen des Prognosenullfalls.

In Abbildung 34 sind die Verkehrsmengen am Knotenpunkt 1 für den Zeitraum von 05:00 bis 19:00 Uhr dargestellt. Die blauen Balken repräsentieren das gesamte Verkehrsaufkommen im Prognosenullfall, während die roten Balken lediglich den zusätzlichen Verkehr durch das Vorhaben (insgesamt 184 Kfz/24h) darstellen. Wie ersichtlich, erfolgt durch den im Vergleich sehr geringe Mehrverkehr keine Verschiebung der Spitzenstunde, so entsprechen die Spitzenstunden für den Prognoseplanfall weiterhin den Spitzenstunden für den Prognosenullfall.

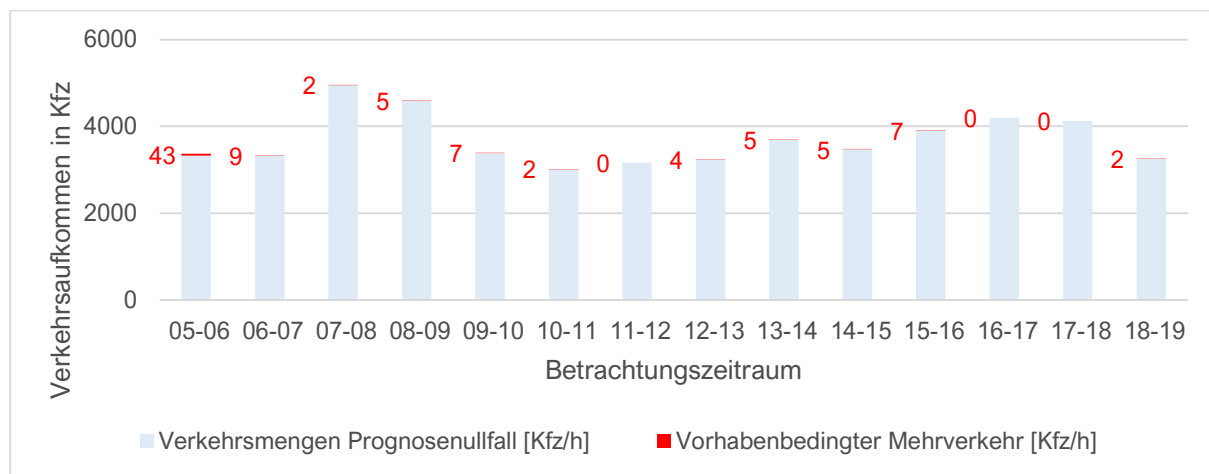


Abbildung 34: Gesamtverkehrsmengen am Knotenpunkt 1 im Prognoseplanfall

Aus der Abbildung 34 wird auch das Verhältnis von zu erwartendem Mehrverkehr zum Gesamtverkehrsaufkommen deutlich. So resultiert durch den vorhabenbedingten Mehrverkehr eine Erhöhung des Gesamtverkehrsaufkommens von lediglich 0,1% am Knotenpunkt 1 in der zu betrachtenden Spitzenstunde 07:30 bis 08:30 Uhr. In der nachmittäglichen Spitzenstunde von 16:30 bis 17:30 Uhr ist gemäß ermittelter Ganglinie gar kein zusätzlicher Verkehr zu erwarten. Aus diesem Grund werden die Ergebnisse für die Leistungsfähigkeitsuntersuchung für die entsprechende Spitzenstunde aus dem Prognosenullfall auch für den Prognoseplanfall angesetzt.

Tabelle 6: Qualitätsstufen nach HBS 2015 Prognoseplanfall (MS= Morgenspitze, NS=Nachmittagsspitze)

	Prognoseplanfall MS	Prognoseplanfall NS
Knotenpunkt 1 (Doppelknoten B36/ Fahrlachstraße)	E	D
Knotenpunkt 1 (Doppelknoten B36/ Fahrlachstraße), opt. Signalzeitenprogramm	D	D
Knotenpunkt 2 (Schlachthofstraße/Dynamostraße)	A	A

Vor dem Hintergrund der insgesamt geringen verkehrlichen Auswirkungen des Vorhabens wird die Untersuchung auf die unmittelbar an das Plangebiet angrenzenden Knotenpunkte (Doppelknoten B36/ Fahrachstraße und Schlachthofstraße/Dynamostraße) beschränkt. Eine weitergehende Betrachtung entfernter Knotenpunkte erübrigt sich, da sich der vorhabenbedingte Verkehr mit zunehmender Entfernung vom Standort zunehmend im bestehenden Straßennetz verteilt. Zudem ist auch an weiter entfernten Knotenpunkten nicht zu erwarten, dass sich die Spitzenstunden des Zusatzverkehrs mit denen der betrachteten Knotenpunkte überschneiden.

3.3 Analyse des Anpassungsbedarfs der Verkehrsinfrastruktur

Im Zuge der vorliegenden Untersuchung ist zudem zu untersuchen, ob durch die prognostizierten Veränderungen im Verkehrsaufkommen bauliche Anpassungen an der bestehenden Infrastruktur notwendig werden. Dabei werden sowohl die Anforderungen des Fuß- und Radverkehrs als auch des motorisierten Individualverkehrs berücksichtigt:

3.3.1 Anlagen für Fußverkehr

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ist zu prüfen, ob durch das Vorhaben ein verkehrsplanerischer Handlungsbedarf hinsichtlich der Einrichtung einer Querungsanlage für den Fußverkehr entsteht.

Hintergrund dieser Fragestellung ist die Annahme potenzieller Querungsbeziehungen zwischen den einzelnen Nutzungen, wobei die Schlachthofstraße als zu querende Verkehrsfläche in Betracht kommt.

Für die Bewertung der Notwendigkeit einer Querungsanlage werden die Anforderungen gemäß Kapitel 3.3.2.1 der Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA) herangezogen. Dabei wird das in der EFA, Abbildung 6, enthaltene Nomogramm zur Grundlage der Bewertung verwendet. Dieses Nomogramm ist in Abbildung 35 übernommen.

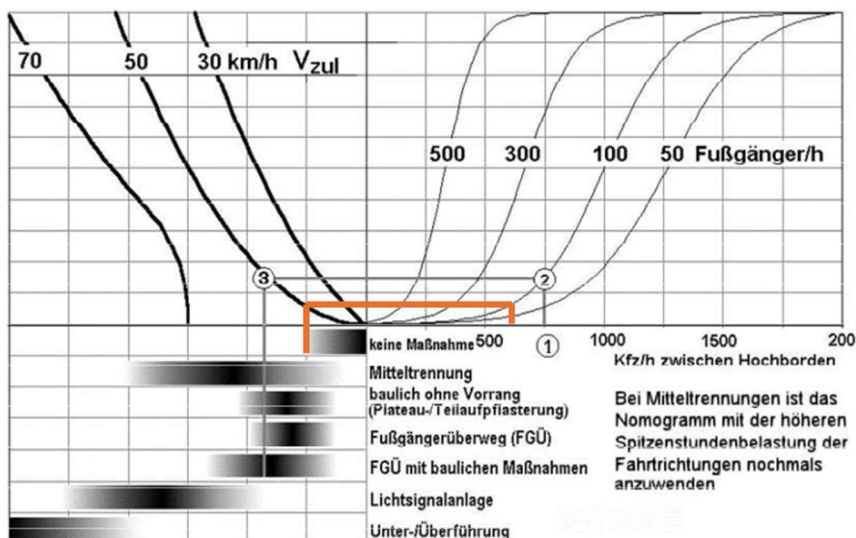


Abbildung 35: Einsatzbereiche von Querungsanlagen auf der Strecke von 2-streifigen Innerortsstraßen in Anlehnung an EFA (Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen)

Nach Angaben der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH wird die wichtigste Querungsbeziehung zwischen dem „ZIM“ und dem „M1“ gesehen, da sich in dem „M1“ die Kantine befindet. Der Vorhabenträger schätzt das zusätzliche querende Fußgängerverkehrsaufkommen aufgrund des Vorhabens auf etwa 15–20 Fußgänger pro Spitzenstunde, die im Zeitraum zwischen 11:00 Uhr und 13:00 Uhr die Kantine aufsuchen werden. Es handelt sich dabei überwiegend um Mitarbeitende der Werkstatt sowie vereinzelt um Busfahrer nach Schichtende. Weitere Querungsbeziehungen werden aufgrund der vorgesehenen Nutzungen nicht erwartet oder als vernachlässigbar eingestuft.

Die Querungsbeziehung für Fußgänger zwischen den beiden Nutzungen (grün) sowie die Lage der bestehenden Querungsmöglichkeiten (rot) sind in Abbildung 36 dargestellt.



Abbildung 36: Querungsbeziehungen für Fußgänger zwischen den Nutzungen und Lage der bestehenden Querungsmöglichkeiten

Neben dem vorhabenbedingten Fußgängerverkehr ist auch der allgemeine nicht vorhabenbezogene Fußgängerverkehr im Untersuchungsraum zu berücksichtigen. Als Datengrundlage dienen die Ergebnisse der Verkehrszählungen aus 2024 am Knotenpunkt Schlachthofstraße/Dynamostraße. Dort wurden in der Spitzenstunde maximal 90 querende Fußgänger festgestellt. Unter Einbeziehung dieser Werte ergibt sich überschlägig ein maximales Querungsaufkommen von ca. 110 Fußgängern zur Spitzenstunde im Prognoseplanfall.

Bei einem Fußgängeraufkommen von 110 Personen pro Stunde und einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h liegt der maßgebliche Schwellenwert der Kfz-Spitzenstundenzahl, ab dem Maßnahmen empfohlen werden, bei ca. 600 Kfz/h. Darunter sind gemäß EFA in der Regel keine gesonderten baulichen oder signaltechnischen Maßnahmen erforderlich. Zur besseren Nachvollziehbarkeit ist die vorliegende Situation (110 Fußgänger/h bei 50 km/h) in Abbildung 35 farblich in orange dargestellt.

Die in den HBS-Formblättern dargestellten Verkehrsmengen der Prognosefälle (vgl. Anlagen) zeigen, dass der Richtwert von ca. 600 Kfz/h im Querschnitt auch im Prognoseplanfall deutlich unterschritten

wird. Aus diesem Grund ergibt sich kein Erfordernis zur Einrichtung einer gesonderten Querungsanlage in Folge der Realisierung des „ZIM“.

Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass zum einen die bestehenden Querungsanlagen, insbesondere der Fußgängerüberweg direkt vor der geplanten Kantine, optimal verortet sind. Zum anderen wird im Abschnitt zwischen den beiden bestehenden Querungsanlagen, basierend auf den prognostizierten Verkehrsmengen, keine Notwendigkeit für eine zusätzliche Querungsanlage gesehen.

3.3.2 Anlagen für motorisierten Verkehr

Im Rahmen der verkehrsplanerischen Betrachtung ist ebenfalls zu prüfen, ob die durch das Vorhaben induzierten zusätzlichen Verkehrsbelastungen eine Anpassung der Verkehrsanlage erfordern. Die Schlachthofstraße ist derzeit als zweistreifige Erschließungsstraße ausgebaut.

Gemäß den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06) richtet sich die Dimensionierung der Fahrstreifenanzahl im innerstädtischen Raum nach der Verkehrsstärke in der Spitzenstunde sowie nach funktionalen und städtebaulichen Anforderungen. In Kapitel 5.2 der RAST 06 sind Orientierungswerte angegeben, ab welchen Verkehrsmengen zusätzliche Fahrstreifen vorzusehen sind. Die im Prognoseplanfall zu erwartende Spitzenstundenverkehrsstärke liegt deutlich unterhalb der in Kapitel 5.2 der RAST 06 aufgeführten Schwellenwerte, ab denen die Anordnung mehrerer Fahrstreifen erforderlich wird.

Vor diesem Hintergrund kann festgestellt werden, dass die vorhandene Querschnittsbreite auch unter Berücksichtigung der prognostizierten Verkehrsentwicklung ausreichend dimensioniert ist. Eine Erweiterung der Anzahl der Fahrstreifen ist somit aus verkehrsplanerischer Sicht nicht erforderlich.

Im Rahmen der vorliegenden Studie erfolgt zudem eine Prüfung möglicher Konflikte durch die geplante Zu- und Ausfahrt des Vorhabens „ZIM“. Im aktuellen Planungsstand mündet der Zu- und Ausfahrtsbereich des „ZIM“, wie in Abbildung 37 dargestellt, senkrecht auf die im Bestand als gemeinsamer Geh- und Radweg ausgewiesene Nebenanlage. Für die Zu- und Ausfahrt von Bussen und Pkw stehen jeweils ein Fahrstreifen für die Einfahrt und ein Fahrstreifen für die Ausfahrt zur Verfügung.

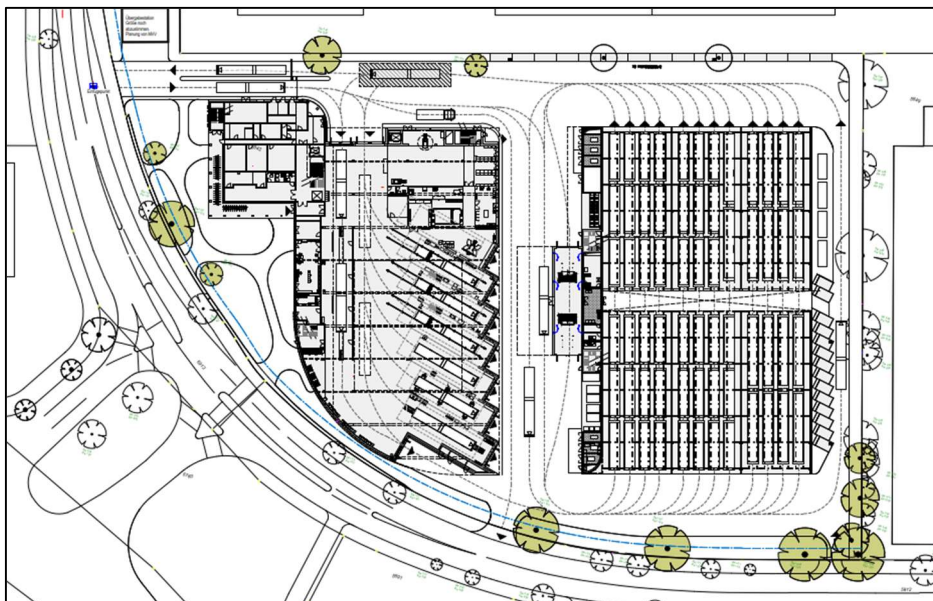


Abbildung 37: Planskizze, Bildquelle: PLANUNGXGRUPPE

Der bestehende Zu- und Ausfahrtsbereich des ehemaligen Fleischversorgungszentrums weist eine mit der geplanten Situation vergleichbare Erschließungsstruktur auf. Die Ein- und Ausfahrt sind getrennt voneinander angeordnet und jeweils senkrecht zur Nebenanlage ausgerichtet.

Eine Auswertung des amtlich erfassten Unfallgeschehens der vergangenen sieben Jahre über den Unfallatlas des Statistischen Bundesamtes zeigt, dass im unmittelbaren Bereich der Ein- und Ausfahrt keine polizeilich registrierten Verkehrsunfälle verzeichnet wurden. Aus der dokumentierten Unfallhistorie

ergeben sich somit keine Hinweise auf eine besondere Unfallauffälligkeit. Gleichwohl ist zu berücksichtigen, dass Unfallstatistiken ausschließlich erfasste Ereignisse abbilden und keine vollständige Aussage über das abstrakte Gefährdungspotenzial zulassen.

Das Zusammentreffen von Grundstückszufahrten mit Geh- und Radwegen ist im innerstädtischen Kontext verkehrsplanerisch üblich und regelwerksseitig berücksichtigt. Maßgeblich sind insbesondere die Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06) sowie die Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA 2010). Zudem gilt gemäß § 10 StVO für aus Grundstücken Ausfahrende eine besondere Sorgfaltspflicht, wodurch dem querenden Fuß- und Radverkehr grundsätzlich Vorrang einzuräumen ist.

Im Untersuchungsbereich ist das Fuß- und Radverkehrsaufkommen insgesamt gering. Gleichzeitig bestehen gute Sichtbeziehungen zwischen Nebenanlage und Ein- bzw. Ausfahrt. Unter Berücksichtigung dieser Rahmenbedingungen sowie der getrennten Führung von Ein- und Ausfahrt ergeben sich derzeit keine Anhaltspunkte für ein signifikant erhöhtes Verkehrssicherheitsrisiko.

Ungeachtet dessen stellen Grundstückszufahrten systembedingt potenzielle Konfliktpunkte zwischen querenden Fußgängern und Radfahrern sowie ein- oder ausfahrenden Kraftfahrzeugen dar. Zur weiteren Minimierung möglicher Gefährdungen und zur Stärkung des subjektiven Sicherheitsempfindens könnten ergänzende Maßnahmen in Betracht gezogen werden. Zum Beispiel:

- gestalterische Hervorhebung der Querungsbereiche (z. B. Materialwechsel oder Markierung gemäß ERA 2010),
- Prüfung einer baulichen Optimierung der Querungsdistanz, etwa durch eine Mittelinsel, sofern die Straßenraumgeometrie dies zulässt.

Aufgrund der separaten Führung von Ein- und Ausfahrt sind keine betriebsinterne Konflikte bei Ein- oder Ausfahrprozessen zu erwarten. Die verkehrliche Situation beschränkt sich somit im Wesentlichen auf die Interaktion zwischen ausfahrenden Kraftfahrzeugen und dem querenden Fuß- und Radverkehr. Bei Einhaltung der geltenden Regelwerke und Sicherstellung ausreichender Sichtbeziehungen ist die Erschließung aus verkehrsplanerischer Sicht als regelkonform umsetzbar und grundsätzlich unkritisch zu bewerten.

3.3.3 Anlagen für Radverkehr

Im Untersuchungsgebiet wird der Radverkehr im Bestand überwiegend über Nebenanlagen geführt – teils auf gemeinsamen Geh- und Radwegen, teils auf Gehwegen mit der Zusatzbeschilderung ‚Radfahrer frei‘ im Zweirichtungsverkehr. In einzelnen Abschnitten, insbesondere nördlich der ehemaligen Zufahrt zum Fleischversorgungszentrum, wird die nutzbare Breite der Gehwege jedoch durch parkende Fahrzeuge erheblich eingeschränkt. Dies führt lokal zu Komfort- und Sicherheitsdefiziten sowohl für den Rad- als auch für den Fußverkehr.

Die damit verbundenen Optimierungspotenziale bestehen bereits im Bestand und stehen in keinem direkten Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben. Darüber hinaus liegen die zu erwartenden Verkehrsstärken im Prognosenullfall wie auch im Prognoseplanfall unterhalb der in den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA 2010) definierten Schwellenwerte von ≤ 1.000 Kfz/h bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von ≤ 50 km/h. In solchen Fällen gilt eine Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn grundsätzlich als regelkonform. Vor diesem Hintergrund ergibt sich durch das Vorhaben kein Erfordernis zur baulichen Anpassung der vorhandenen Nebenanlagen.

4 Fazit

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung wurde das Vorhaben „Zentrum Innovativer Mobilität (ZIM)“ auf dem Gelände des ehemaligen Fleischversorgungszentrums hinsichtlich seiner verkehrlichen Auswirkungen analysiert.

Dazu wurden drei Planfälle untersucht:

- **Bestandsfall (2024):** Erfassung der aktuellen Verkehrssituation auf Basis erhobener Verkehrsmengen an den Knotenpunkten Schlachthofstraße/Dynamostraße (KP2) und B36/Fahrlachstraße (KP1). Hierbei wurde der Einfluss des ehemals betriebenen Fleischversorgungszentrums gesondert berücksichtigt.
- **Prognosenullfall (2035, ohne ZIM):** Abbildung der zukünftigen verkehrlichen Entwicklung ohne das Vorhaben „ZIM“, jedoch einschließlich der fest geplanten Nutzungen „M1“ und „ISZ“. Zusätzlich wurde eine allgemeine Verkehrszunahme auf Grundlage abgestimmter Wachstumsannahmen berücksichtigt.
- **Prognoseplanfall (2035, mit ZIM):** Berücksichtigung der Realisierung des „ZIM“ inklusive Verlagerung und Erweiterung des Busbetriebs vom ehemaligen Betriebshof Möhlstraße

Der durch das Vorhaben verursachte Zusatzverkehr beläuft sich auf rund 184 Kfz-Fahrten pro Tag, die sich überwiegend auf verkehrlich unkritische Tageszeiten – insbesondere die frühen Morgenstunden – konzentrieren. In den verkehrlich maßgebenden Spitzenstunden (07:30–08:30 Uhr und 16:30–17:30 Uhr) zeigt sich nur ein sehr geringfügiger Anstieg der Verkehrsbelastung, wodurch sich keine Verschiebung oder Überlagerung bestehender Verkehrsspitzen ergibt.

Tabelle 7: Qualitätsstufen nach HBS 2015 für Bestand, Prognosenullfall und Prognoseplanfall (MS=Morgenspitze, NS=Nachmittagsspitze)

	Bestand MS	Bestand NS	Prognose -nullfall MS	Prognose -nullfall NS	Prognose -planfall MS	Prognose -planfall NS
Knotenpunkt 1 (Doppelknoten B36/ Fahrlachstraße)	E	D	E	D	E	D
Knotenpunkt 1 (Doppelknoten B36/ Fahrlachstraße), <u>optimiertes</u> SZ- Programm	D	D	D	D	D	D
Knotenpunkt 2 (Schlachthofstraße/ Dynamostraße)	A	A	A	A	A	A

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen nach HBS 2015, die für alle Planfälle durchgeführt und in Tabelle 7 zusammengefasst sind, belegen, dass sowohl der unsignalisierte Knotenpunkt Schlachthofstraße/Dynamostraße als auch der signalisierte Doppelknotenpunkt B36/Fahrlachstraße im Prognoseplanfall weiterhin leistungsfähig betrieben werden können. Eine moderate Optimierung des Signalzeitenprogramms am Knotenpunkt B36/Fahrlachstraße kann die bereits im Bestand bestehenden punktuellen Engstellen weiter entschärfen.

Eine Ausweitung der Analyse auf weitere Knotenpunkte war aufgrund der geringen verkehrlichen Zusatzbelastung nicht erforderlich. Der durch das Vorhaben induzierte Verkehr ist im Verhältnis zum Gesamtaufkommen sehr gering, verteilt sich mit zunehmender Entfernung vom Plangebiet im Netz und fällt zeitlich nicht mit den Verkehrsspitzen des sonstigen Verkehrs zusammen. Negative Rückwirkungen auf weiter entfernte Knotenpunkte sind daher nicht zu erwarten.

Im Hinblick auf die infrastrukturellen Anforderungen sind lediglich geringfügige bauliche Maßnahmen erforderlich. Die bestehenden Fahrbahnquerschnitte sind gemäß RAS 06 ausreichend dimensioniert. Im Bereich der geplanten Zufahrt zum ZIM befindet sich zudem eine separate Rechtsabbiegespur, die auf Grundlage der ermittelten vorhabenbedingten Zielverkehre künftig nicht erforderlich ist. Gestalterische Maßnahmen am Zufahrtsbereich, beispielsweise ein Materialwechsel oder eine Mittelinsel, könnten zur Verbesserung der Querungssituation für Fuß- und Radverkehr erwogen werden. In den weiteren Planungsphasen sind zudem zusätzliche verkehrstechnische Prüfungen erforderlich, insbesondere Schleppkurvenuntersuchungen sowie die Sicherstellung freier Sichtdreiecke im Einmündungsbereich.

Insgesamt wird aufgezeigt, dass eine Umsetzung des Vorhabens „ZIM – Zentrum Innovativer Mobilität“ keine wesentlichen Veränderungen der Qualität des Verkehrsablaufs im öffentlichen Straßennetz bewirkt.

Anlage 1



HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 1		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Ausgangsdaten								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)							Stadt:			
Knotenpunkt: Schlachthofstr./ Fahrachstr./ Ludwigshafener Str., Bestand ohne Schlachth							Datum: 20.08.2024			
Zeitabschnitt: Morgenspitze							Bearbeiter: SN			
Umlaufzeit t_U : 90 [s]										
Kfz-Verkehrsströme										
Nr.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	q_{sv} [Kfz/h]	f_{sv} [-]		Anzahl Fahrstreifen	Misch- fahrstreifen	bedingt verträglich
1	930				100	1,087		2	nein	nein
2	168				14	1,069		2	nein	nein
3	83				5	1,051		2	nein	nein
4	1504				128	1,071		2	nein	nein
5	92				6	1,055		1	nein	nein
6	33				7	1,158		1	nein	nein
7	324				13	1,035		1	nein	nein
8	145				7	1,041		1	nein	nein
9	118				10	1,070		1	nein	nein
10	304				11	1,031		1	nein	nein
11	59				7	1,095		1	nein	nein
12	13				3	1,169		1	nein	nein
13	51				9	1,135		1	nein	nein
Kfz-Fahrstreifen										
Zufahrt	Fahrt- richtung	Nr.	L [m]	b [m]	f_b [-]	R [m]	f_R [-]	s [%]	f_s [-]	L_{LA}/L_{RA} [m]
1	gerade	11		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
1	gerade	12		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	21		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	22		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
3	rechts	31		$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
3	rechts	32		$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
4	rechts	41	55	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
4	gerade	42		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
4	gerade	43		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
5	rechts	51		$\geq 3,00$	1,000	12,00	1,120	0,0	1,000	
5	links	52	38	$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
6	rechts	61	35	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
6	links	62		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
7	gerade	71	61	$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
7	links	72		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
8	rechts	81	70	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
8	gerade	82		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 1	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Ausgangsdaten									
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)					Stadt: _____					
Knotenpunkt: Schlachthofstr./ Fahrlachstr./ Ludwigshafener Str., Bestand ohne Schlachth					Datum: 20.08.2024					
Zeitabschnitt: Morgenspitze					Bearbeiter: SN					
Umlaufzeit t_U : 90 [s]										
Fußgänger-/Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. Signalgr.	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]		1. Furt Länge [m]	2. Furt Länge [m]	3. Furt Länge [m]	4. Furt Länge [m]		
5	22	100	0		10					
5	21	100	0		10					
5	30	100	0		10					
6	23	100	0		10					
6	24	100	0		10					
6	29	100	0		10					
7	25	100	0		10					
7	26	100	0		10					
7	27	100	0		10					
7	28	100	0		10					

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

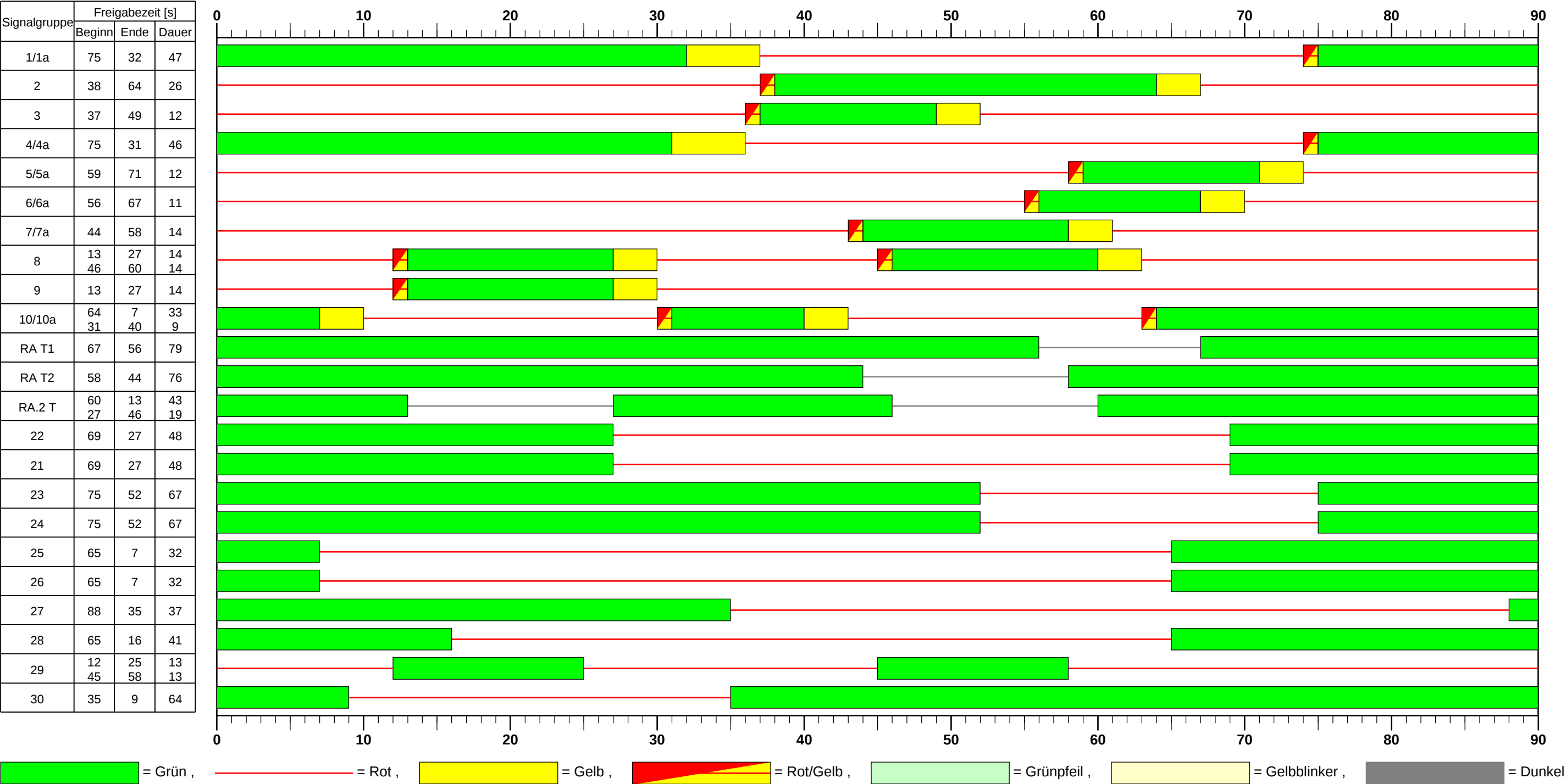
Formblatt 2		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Grundlagendaten für den Kfz-Verkehr								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)						Stadt:				
Knotenpunkt: Schlachthofstr./Fahrlachstr./Ludwigshafener Str., Bestand ohne Schlachth						Datum: 20.08.2024				
Zeitabschnitt: Morgenspitze						Bearbeiter: SN				
Kfz-Verkehrsströme - Kapazitäten (strombezogen)										
Nr.	Bez. SG	$t_{B,i}$ [s]	$q_{S,i}$ [Kfz/h]	$t_{F,i}$ [s]	$C_{0,i}$ [Kfz/h]	$C_{D,i}$ [Kfz/h]	$C_{PW,i}$ [Kfz/h]	$C_{GF,i}$ [Kfz/h]	$C_{LA,i}$ [Kfz/h]	$C_{RA,i}$ [Kfz/h]
1	1/1a	1,957	1840	47	981					
2	6/6a	1,924	1871	11	249					
3	5/5a	2,034	1770	12	256					
4	4/4a	1,928	1867	46	975					
5	RA T1	2,041	1764	79	1568					
6	3	2,084	1727	12	250					
7	2	2,087	1725	26	517					
8	10/10a	1,874	1921	42	939					
9	RA T2	2,070	1739	76	1488					
10	9	1,856	1940	14	323					
11	8	1,971	1826	28	609					
12	7/7a	2,104	1711	14	285					
13	RA.2 T	2,196	1639	62	1166					
Kfz-Verkehrsströme - Kapazitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	q_j [Kfz/h]	q_G [Kfz/h]	q_{RA} [Kfz/h]	q_{LA} [Kfz/h]	n_k [Kfz]	$N_{MS,90,j}$ [Kfz]	$C_{K,j}$ [Kfz/h]	$C_{M,j}$ [Kfz/h]	C_j [Kfz/h]
11	1/1a	515	515				14,106			981
12	1/1a	515	515				14,106			981
21	6/6a	91	91				5,030			249
22	6/6a	91	91				5,030			249
31	5/5a	44		44			2,840			256
32	5/5a	44		44			2,840			256
41	RA T1	98		98		8,689	1,289			1568
42	4/4a	816	816				30,044			975
43	4/4a	816	816				30,044			975
51	2	337		337			13,513			517
52	3	40			40	5,469	2,658			250
61	RA T2	128		128		5,452	1,806			1488
62	10/10a	152			152		4,736			939
71	8	66	66			9,285	3,068			609
72	9	315			315		26,501			323
81	RA.2 T	60		60		10,279	1,651			1166
82	7/7a	16	16				1,397			285

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)						Stadt:				
Knotenpunkt: Schlachthofstr./Fahrlachstr./Ludwigshafener Str., Bestand ohne Schlachth						Datum: 20.08.2024				
Zeitabschnitt: Morgenspitze						Bearbeiter: SN				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_j [Kfz/h]	x_j [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	1/1a	1	515	0,525	0,53	0,680	9,025	92	16,1	A
12	1/1a	1	515	0,525	0,53	0,680	9,025	92	16,1	A
21	6/6a	2	91	0,365	0,13	0,334	2,407	32	40,4	C
22	6/6a	2	91	0,365	0,13	0,334	2,407	32	40,4	C
31	5/5a	3	44	0,172	0,14	0,116	1,081	18	35,4	C
32	5/5a	3	44	0,172	0,14	0,116	1,081	18	35,4	C
41	RA T1	5	98	0,062	0,89	0,037	0,325	8	0,7	A
42	4/4a	4	816	0,837	0,52	4,780	22,095	193	35,9	C
43	4/4a	4	816	0,837	0,52	4,780	22,095	193	35,9	C
51	2	7	337	0,652	0,30	1,231	8,564	84	36,0	C
52	3	6	40	0,160	0,14	0,107	0,982	18	35,2	C
61	RA T2	9	128	0,086	0,86	0,052	0,551	12	1,1	A
62	10/10a	8	152	0,162	0,49	0,108	2,218	30	13,2	A
71	8	11	66	0,108	0,33	0,068	1,209	20	21,1	B
72	9	10	315	0,975	0,17	11,272	19,108	164	163,0	E
81	RA.2 T	13	60	0,051	0,71	0,030	0,480	11	4,0	A
82	7/7a	12	16	0,056	0,17	0,033	0,369	10	32,0	B
Gesamt			4144	0,621					37,4	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
5	22	100	0	1	42					C
5	21	100	0	1	42					C
5	30	100	0	1	26					A
6	23	100	0	1	23					A
6	24	100	0	1	23					A
6	29	100	0	1	44					C
7	25	100	0	1	58					D
7	26	100	0	1	58					D
7	27	100	0	1	53					C
7	28	100	0	1	49					C
									Gesamtbewertung:	E

Signalzeitenplan

Datei : LFN_2432_ZIM_Mannheim_KP_Schlachthofstr_B36_MS.amp
Projekt : ZIM Mannheim (50245032)
Knoten : Schlachthofstr./ Fahrlachstr./ Ludwigshafener Str., Bestand ohne Schlachthof
Stunde : Morgenspitze



HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 1		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Ausgangsdaten								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)							Stadt:			
Knotenpunkt: Schlachthofstr./ Fahrachstr./ Ludwigshafener Str., Bestand ohne Schlachth							Datum: 20.08.2024			
Zeitabschnitt: Morgenspitze							Bearbeiter: SN			
Umlaufzeit t_U : 90 [s]										
Kfz-Verkehrsströme										
Nr.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	q_{sv} [Kfz/h]	f_{sv} [-]		Anzahl Fahrstreifen	Misch- fahrstreifen	bedingt verträglich
1	930				100	1,087		2	nein	nein
2	168				14	1,069		2	nein	nein
3	83				5	1,051		2	nein	nein
4	1504				128	1,071		2	nein	nein
5	92				6	1,055		1	nein	nein
6	33				7	1,158		1	nein	nein
7	324				13	1,035		1	nein	nein
8	145				7	1,041		1	nein	nein
9	118				10	1,070		1	nein	nein
10	304				11	1,031		1	nein	nein
11	59				7	1,095		1	nein	nein
12	13				3	1,169		1	nein	nein
13	51				9	1,135		1	nein	nein
Kfz-Fahrstreifen										
Zufahrt	Fahrt- richtung	Nr.	L [m]	b [m]	f_b [-]	R [m]	f_R [-]	s [%]	f_s [-]	L_{LA}/L_{RA} [m]
1	gerade	11		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
1	gerade	12		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	21		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	22		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
3	rechts	31		$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
3	rechts	32		$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
4	rechts	41	55	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
4	gerade	42		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
4	gerade	43		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
5	rechts	51		$\geq 3,00$	1,000	12,00	1,120	0,0	1,000	
5	links	52	38	$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
6	rechts	61	35	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
6	links	62		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
7	gerade	71	61	$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
7	links	72		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
8	rechts	81	70	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
8	gerade	82		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 1	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Ausgangsdaten									
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)					Stadt: _____					
Knotenpunkt: Schlachthofstr./ Fahrlachstr./ Ludwigshafener Str., Bestand ohne Schlachth					Datum: 20.08.2024					
Zeitabschnitt: Morgenspitze					Bearbeiter: SN					
Umlaufzeit t_U : 90 [s]										
Fußgänger-/Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. Signalgr.	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]		1. Furt Länge [m]	2. Furt Länge [m]	3. Furt Länge [m]	4. Furt Länge [m]		
5	22	100	0		10					
5	21	100	0		10					
5	30	100	0		10					
6	23	100	0		10					
6	24	100	0		10					
6	29	100	0		10					
7	25	100	0		10					
7	26	100	0		10					
7	27	100	0		10					
7	28	100	0		10					

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 2		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Grundlagendaten für den Kfz-Verkehr								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)						Stadt:				
Knotenpunkt: Schlachthofstr./Fahrlachstr./Ludwigshafener Str., Bestand ohne Schlachth						Datum: 20.08.2024				
Zeitabschnitt: Morgenspitze						Bearbeiter: SN				
Kfz-Verkehrsströme - Kapazitäten (strombezogen)										
Nr.	Bez. SG	$t_{B,i}$ [s]	$q_{S,i}$ [Kfz/h]	$t_{F,i}$ [s]	$C_{0,i}$ [Kfz/h]	$C_{D,i}$ [Kfz/h]	$C_{PW,i}$ [Kfz/h]	$C_{GF,i}$ [Kfz/h]	$C_{LA,i}$ [Kfz/h]	$C_{RA,i}$ [Kfz/h]
1	1/1a	1,957	1840	47	981					
2	6/6a	1,924	1871	11	249					
3	5/5a	2,034	1770	12	256					
4	4/4a	1,928	1867	46	975					
5	RA T1	2,041	1764	79	1568					
6	3	2,084	1727	12	250					
7	2	2,087	1725	26	517					
8	10/10a	1,874	1921	39	875					
9	RA T2	2,070	1739	76	1488					
10	9	1,856	1940	17	388					
11	8	1,971	1826	31	670					
12	7/7a	2,104	1711	14	285					
13	RA.2 T	2,196	1639	59	1111					
Kfz-Verkehrsströme - Kapazitäten (fahstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	q_j [Kfz/h]	q_G [Kfz/h]	q_{RA} [Kfz/h]	q_{LA} [Kfz/h]	n_k [Kfz]	$N_{MS,90,j}$ [Kfz]	$C_{K,j}$ [Kfz/h]	$C_{M,j}$ [Kfz/h]	C_j [Kfz/h]
11	1/1a	515	515				14,106			981
12	1/1a	515	515				14,106			981
21	6/6a	91	91				5,030			249
22	6/6a	91	91				5,030			249
31	5/5a	44		44			2,840			256
32	5/5a	44		44			2,840			256
41	RA T1	98		98		8,689	1,289			1568
42	4/4a	816	816				30,044			975
43	4/4a	816	816				30,044			975
51	2	337		337			13,513			517
52	3	40			40	5,469	2,658			250
61	RA T2	128		128		5,452	1,806			1488
62	10/10a	152			152		4,966			875
71	8	66	66			9,285	2,954			670
72	9	315			315		16,360			388
81	RA.2 T	60		60		10,279	1,769			1111
82	7/7a	16	16				1,397			285

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)						Stadt:				
Knotenpunkt: Schlachthofstr./Fahrlachstr./Ludwigshafener Str., Bestand ohne Schlachth						Datum: 20.08.2024				
Zeitabschnitt: Morgenspitze						Bearbeiter: SN				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_j [Kfz/h]	x_j [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	1/1a	1	515	0,525	0,53	0,680	9,025	92	16,1	A
12	1/1a	1	515	0,525	0,53	0,680	9,025	92	16,1	A
21	6/6a	2	91	0,365	0,13	0,334	2,407	32	40,4	C
22	6/6a	2	91	0,365	0,13	0,334	2,407	32	40,4	C
31	5/5a	3	44	0,172	0,14	0,116	1,081	18	35,4	C
32	5/5a	3	44	0,172	0,14	0,116	1,081	18	35,4	C
41	RA T1	5	98	0,062	0,89	0,037	0,325	8	0,7	A
42	4/4a	4	816	0,837	0,52	4,780	22,095	193	35,9	C
43	4/4a	4	816	0,837	0,52	4,780	22,095	193	35,9	C
51	2	7	337	0,652	0,30	1,231	8,564	84	36,0	C
52	3	6	40	0,160	0,14	0,107	0,982	18	35,2	C
61	RA T2	9	128	0,086	0,86	0,052	0,551	12	1,1	A
62	10/10a	8	152	0,174	0,46	0,118	2,365	31	15,0	A
71	8	11	66	0,099	0,37	0,061	1,145	19	19,0	A
72	9	10	315	0,812	0,20	3,281	10,802	101	64,8	D
81	RA.2 T	13	60	0,054	0,68	0,032	0,533	12	5,0	A
82	7/7a	12	16	0,056	0,17	0,033	0,369	10	32,0	B
Gesamt			4144	0,609					30,0	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
5	22	100	0	1	42					C
5	21	100	0	1	42					C
5	30	100	0	1	29					A
6	23	100	0	1	23					A
6	24	100	0	1	23					A
6	29	100	0	1	42					C
7	25	100	0	1	60					D
7	26	100	0	1	60					D
7	27	100	0	1	53					C
7	28	100	0	1	49					C
									Gesamtbewertung:	D

Signalzeitenplan

Datei : LFN_2432_ZIM_Mannheim_KP_Schlachthofstr_B36_MS_opt.amp
Projekt : ZIM Mannheim (50245032)
Knoten : Schlachthofstr./ Fahrlachstr./ Ludwigshafener Str., Bestand ohne Schlachthof optimiert
Stunde : Morgenspitze



= Grün , = Rot , = Gelb , = Rot/Gelb , = Grünpfeil , = Gelbblinker , = Dunkel

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 1		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Ausgangsdaten								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)							Stadt:			
Knotenpunkt: Schlachthofstr./ Fahrlachstr./ Ludwigshafener Str., Bestand							Datum: 20.08.2024			
Zeitabschnitt: Abendspitze							Bearbeiter: SN			
Umlaufzeit t_U : 90 [s]										
Kfz-Verkehrsströme										
Nr.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	q_{sv} [Kfz/h]	f_{sv} [-]		Anzahl Fahrstreifen	Misch- fahrstreifen	bedingt verträglich
1	1337				52	1,034		2	nein	nein
2	132				2	1,013		2	nein	nein
3	144				0	1,000		2	nein	nein
4	1068				46	1,037		2	nein	nein
5	47				2	1,037		1	nein	nein
6	69				3	1,038		1	nein	nein
7	231				2	1,008		1	nein	nein
8	67				3	1,039		1	nein	nein
9	109				4	1,032		1	nein	nein
10	174				2	1,010		1	nein	nein
11	65				0	1,000		1	nein	nein
12	65				0	1,000		1	nein	nein
13	126				3	1,021		1	nein	nein
Kfz-Fahrstreifen										
Zufahrt	Fahrt- richtung	Nr.	L [m]	b [m]	f_b [-]	R [m]	f_R [-]	s [%]	f_s [-]	L_{LA}/L_{RA} [m]
1	gerade	11		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
1	gerade	12		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	21		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	22		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
3	rechts	31		$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
3	rechts	32		$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
4	rechts	41	55	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
4	gerade	42		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
4	gerade	43		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
5	rechts	51		$\geq 3,00$	1,000	12,00	1,120	0,0	1,000	
5	links	52	38	$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
6	rechts	61	35	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
6	links	62		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
7	gerade	71	61	$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
7	links	72		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
8	rechts	81	70	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
8	gerade	82		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 1	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Ausgangsdaten									
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)					Stadt: _____					
Knotenpunkt: Schlachthofstr./ Fahrlachstr./ Ludwigshafener Str., Bestand					Datum: 20.08.2024					
Zeitabschnitt: Abendspitze					Bearbeiter: SN					
Umlaufzeit t_U : 90 [s]										
Fußgänger-/Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. Signalgr.	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]		1. Furt Länge [m]	2. Furt Länge [m]	3. Furt Länge [m]	4. Furt Länge [m]		
5	22	100	0		10					
5	21	100	0		10					
5	30	100	0		10					
6	23	100	0		10					
6	24	100	0		10					
6	29	100	0		10					
7	25	100	0		10					
7	26	100	0		10					
7	27	100	0		10					
7	28	100	0		10					

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

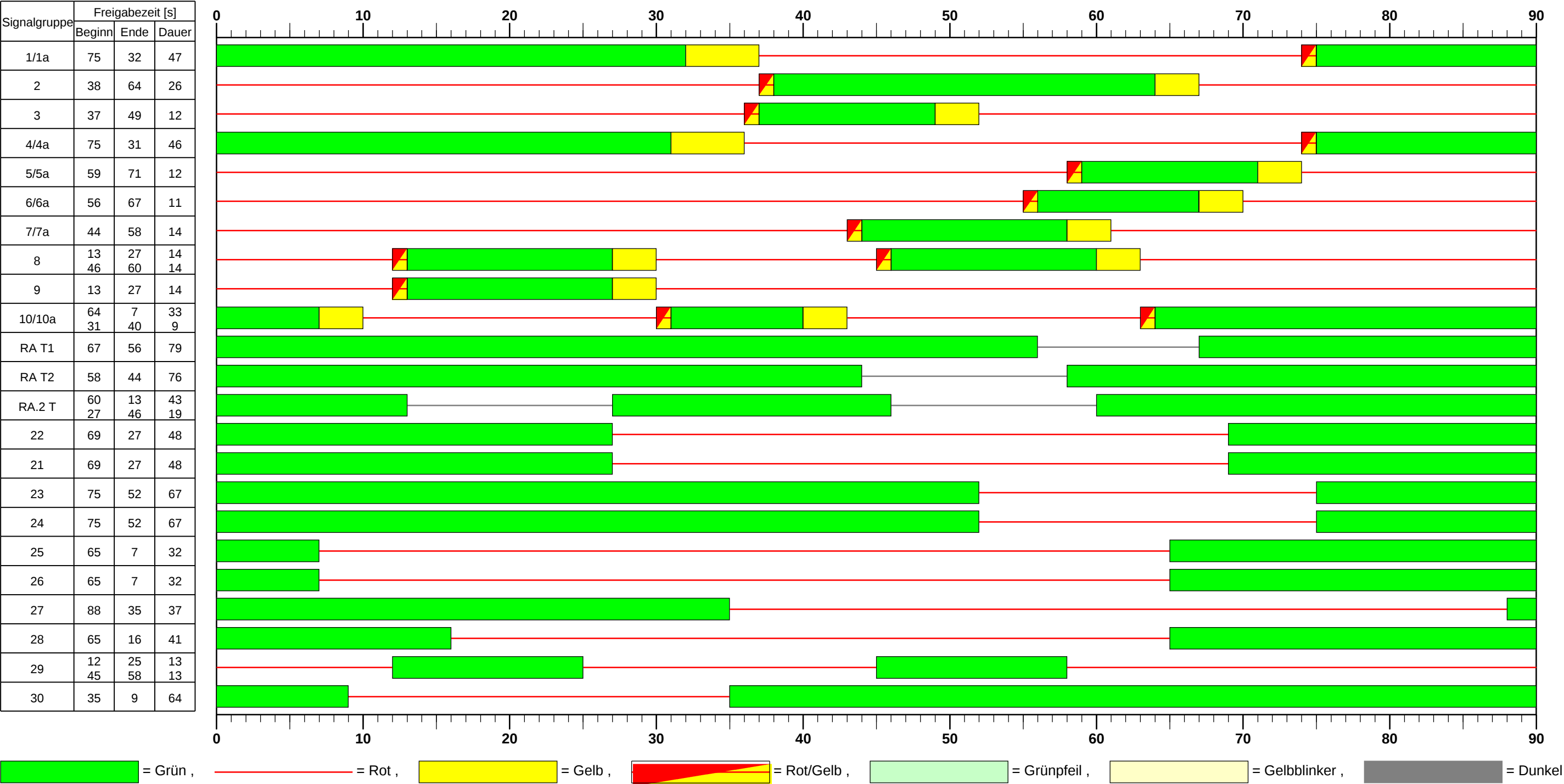
Formblatt 2		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Grundlagendaten für den Kfz-Verkehr								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)						Stadt:				
Knotenpunkt: Schlachthofstr./ Fahrlichstr./ Ludwigshafener Str., Bestand						Datum: 20.08.2024				
Zeitraum: Abendspitze						Bearbeiter: SN				
Kfz-Verkehrsströme - Kapazitäten (strombezogen)										
Nr.	Bez. SG	$t_{B,i}$ [s]	$q_{S,i}$ [Kfz/h]	$t_{F,i}$ [s]	$C_{0,i}$ [Kfz/h]	$C_{D,i}$ [Kfz/h]	$C_{PW,i}$ [Kfz/h]	$C_{GF,i}$ [Kfz/h]	$C_{LA,i}$ [Kfz/h]	$C_{RA,i}$ [Kfz/h]
1	1/1a	1,861	1934	47	1032					
2	6/6a	1,823	1975	11	263					
3	5/5a	1,935	1860	12	269					
4	4/4a	1,867	1928	46	1007					
5	RA T1	2,007	1794	79	1594					
6	3	1,868	1927	12	278					
7	2	2,032	1772	26	531					
8	10/10a	1,870	1925	42	941					
9	RA T2	1,997	1803	76	1542					
10	9	1,818	1980	14	330					
11	8	1,800	2000	28	667					
12	7/7a	1,800	2000	14	333					
13	RA.2 T	1,976	1822	62	1296					
Kfz-Verkehrsströme - Kapazitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	q_j [Kfz/h]	q_G [Kfz/h]	q_{RA} [Kfz/h]	q_{LA} [Kfz/h]	n_k [Kfz]	$N_{MS,90,j}$ [Kfz]	$C_{K,j}$ [Kfz/h]	$C_{M,j}$ [Kfz/h]	C_j [Kfz/h]
11	1/1a	694	694				20,351			1032
12	1/1a	695	695				20,395			1032
21	6/6a	67	67				3,900			263
22	6/6a	67	67				3,900			263
31	5/5a	72		72			4,085			269
32	5/5a	72		72			4,085			269
41	RA T1	49		49		8,840	0,829			1594
42	4/4a	557	557				15,509			1007
43	4/4a	557	557				15,509			1007
51	2	233		233			9,003			531
52	3	72			72	6,101	4,067			278
61	RA T2	113		113		5,652	1,651			1542
62	10/10a	70			70		2,641			941
71	8	65	65			10,167	3,016			667
72	9	176			176		8,397			330
81	RA.2 T	129		129		11,427	2,807			1296
82	7/7a	65	65				3,633			333

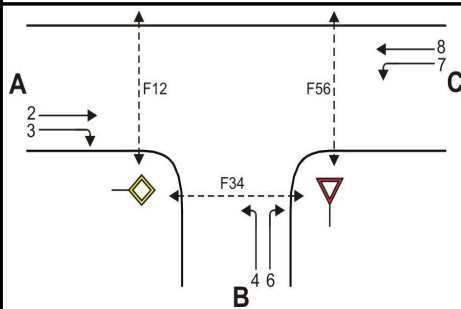
HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)						Stadt:				
Knotenpunkt: Schlachthofstr./Fahrlachstr./Ludwigshafener Str., Bestand						Datum: 20.08.2024				
Zeitabschnitt: Abendspitze						Bearbeiter: SN				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_j [Kfz/h]	x_j [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	1/1a	1	694	0,672	0,53	1,396	14,018	126	20,1	B
12	1/1a	1	695	0,673	0,53	1,404	14,054	127	20,2	B
21	6/6a	2	67	0,255	0,13	0,194	1,697	24	37,7	C
22	6/6a	2	67	0,255	0,13	0,194	1,697	24	37,7	C
31	5/5a	3	72	0,268	0,14	0,208	1,810	25	37,0	C
32	5/5a	3	72	0,268	0,14	0,208	1,810	25	37,0	C
41	RA T1	5	49	0,031	0,89	0,017	0,158	5	0,6	A
42	4/4a	4	557	0,553	0,52	0,772	10,127	96	17,2	A
43	4/4a	4	557	0,553	0,52	0,772	10,127	96	17,2	A
51	2	7	233	0,439	0,30	0,464	5,161	54	28,6	B
52	3	6	72	0,259	0,14	0,199	1,799	25	36,8	C
61	RA T2	9	113	0,073	0,86	0,044	0,480	10	1,1	A
62	10/10a	8	70	0,074	0,49	0,045	0,973	16	12,4	A
71	8	11	65	0,097	0,33	0,060	1,179	18	21,0	B
72	9	10	176	0,533	0,17	0,697	4,722	51	41,9	C
81	RA.2 T	13	129	0,100	0,71	0,061	1,063	17	4,2	A
82	7/7a	12	65	0,195	0,17	0,136	1,536	22	33,8	B
Gesamt			4144	0,609					30,0	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
5	22	100	0	1	42					C
5	21	100	0	1	42					C
5	30	100	0	1	26					A
6	23	100	0	1	23					A
6	24	100	0	1	23					A
6	29	100	0	1	44					C
7	25	100	0	1	58					D
7	26	100	0	1	58					D
7	27	100	0	1	53					C
7	28	100	0	1	49					C
									Gesamtbewertung:	D

Signalzeitenplan

Datei : LFN_2432_ZIM_Mannheim_KP_Schlachthofstr_B36_AS.amp
Projekt : ZIM Mannheim (50245032)
Knoten : Schlachthofstr./ Fahrlachstr./ Ludwigshafener Str., Bestand
Stunde : Abendspitze



Formblatt S5-1a: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)Knotenpunkt: A-C Schlachthofstraße /B Dynamostraße

Verkehrsdaten: Datum _____

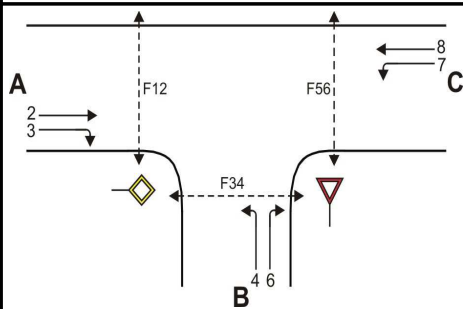
Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ AnalyseVerkehrsregelung: Zufahrt B: ☒  ☐ Zufahrt D: ☒  ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ 45 s Qualitätsstufe D**Geometrische Randbedingungen**

Zufahrt	Verkehrsstrom	Anzahl (0/1/2)	Fahrstreifen Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)	Fußgängerfurt Mittelinsel (ja/nein)	FGÜ (ja/nein)
		1	2	3	4a	4b
A	2	1	---	---	---	---
	3	0	---	nein	---	---
	F12	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
B	4	1	1	---	---	---
	6	0		nein	---	---
	F34	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
C	7	0	0	---	---	---
	8	1	---	---	---	---
	F56	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad	LV	Lkw+Bus	LkwK	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8)	Fg	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4))	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11)
		$q_{Rad,i}$ [Rad/h]	$q_{LV,i}$ [Pkw/h]	$q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	$q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	$q_{Fz,i}$ [Fz/h]	$q_{Fg,i}$ [Fg/h]	$f_{PE,i}$ [-]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	2	0	92	1	0	93	---	1,005	93
	3	0	46	0	0	46	---	1,000	46
	F12	---	---	---	---	---	0	---	---
B	4	0	35	0	0	35	---	1,000	35
	6	0	28	1	0	29	---	1,017	29
	F34	---	---	---	---	---	0	---	---
C	7	0	29	0	0	29	---	1,000	29
	8	0	59	4	0	63	---	1,032	65
	F56	---	---	---	---	---	0	---	---

KNOBEL Version 7.1.4

Formblatt S5-1b: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)Knotenpunkt: A-C Schlachthofstraße /B DynamostraßeVerkehrsdaten: Datum _____
Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ AnalyseVerkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐
Zufahrt D: ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe D**Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8**

Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]
	13	14	15
2	94	1800	0,052
8	65	1800	0,036

Grundkapazität der Verkehrsströme 3, 4, 6 und 7

Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-2) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild S5-2) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor F_g (Bild S5-3) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17		18		19	
3	46	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 1,000	mit RA ---
7 (j=F34)	29	139		1097		1,000	
6	29	116		1041		ohne RA 1,000	mit RA ---
4 (j=F12)	35	208		848		1,000	

Kapazität der Verkehrsströme 3, 6 und 7

Verkehrsstrom	Kapazität (Gl.(S5-7)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-8)) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]
	20	21	22
3	1600	0,029	0,971
7	1097	0,026	0,973
6	1041	0,028	0,972

Kapazität des Verkehrsstroms 4

Verkehrsstrom	Kapazität (Gl.(S5-9))bzw.(Sp.18*Sp.19*Sp.22) $C_{PE,4}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.23) x_4 [-]
	23	24
4	824	0,042

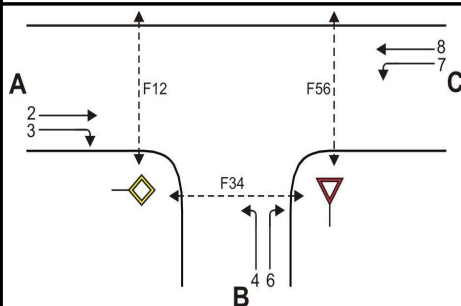
Formblatt S5-1c: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)							
A C B			Knotenpunkt: A-C <u>Schlachthofstraße / B Dynamostraße</u> Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zufahrt D: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = $ <u>45 s</u> Qualitätsstufe <u>D</u>				
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 24) $x_i [-]$	Aufstellplätze (Sp.2) $n [\text{Pkw-E}]$	Verkehrsstärke (ΣSp.12) $q_{PE,i} [\text{Pkw-E/h}]$	Kapazität (Gl.(S5-10) bzw. (S5-11)) $C_{PE,m} [\text{Pkw-E/h}]$	Verkehrszusammensetzung (Gl.(S5-5) mit Sp.9 und 11) $f_{PE,m} [-]$	
		25	26	27	28	29	
B	4	0,042	1	65	1264	1,008	
	6	0,028					
C	7	0,026	0				
	8	0,036	---				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp.11 u. 29) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m} [-]$	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23 und 28) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m} [\text{Pkw-E/h}]$	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.31/Sp.30) C_i bzw. $C_m [\text{Fz/h}]$	Kapazitätsreserve (Gl.(S5-32)) (Sp.32-Sp.9) R_i bzw. $R_m [\text{Fz/h}]$	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m} [s]$	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.34) QSV
		30	31	32	33	34	35
A	2	1,005	1800	1790	1697	2,1	A
	3	1,000	1600	1600	1554	2,3	A
B	4	1,000	824	824	789	4,6	A
	6	1,017	1041	1023	994	3,6	A
C	7	1,000	1097	1097	1068	3,4	A
	8	1,032	1800	1745	1682	2,1	A
B	4+6	1,008	1264	1254	1190	3,0	A
C	7+8	1,022	1800	1762	1670	2,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV $F_{z,ges}$							A

KNOBEL Version 7.1.4

KNOBEL Version 7.1.4

Formblatt S5-1b: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)							
		Knotenpunkt: A-C <u>Schlachthofstraße</u> /B <u>Dynamostraße</u> Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zufahrt D: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ <u>45 s</u> Qualitätsstufe <u>D</u>					
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8							
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]			
	13	14		15			
2	143	1800		0,079			
8	71	1800		0,039			
Grundkapazität der Verkehrsströme 3, 4, 6 und 7							
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-2) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild S5-2) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor F_g (Bild S5-3) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17		18		19	
3	14	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 1,000	mit RA ---
7 (j=F34)	11	156		1076		1,000	
6	22	149		1000		ohne RA 1,000	mit RA ---
4 (j=F12)	43	230		822		1,000	
Kapazität der Verkehrsströme 3, 6 und 7							
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl.(S5-7)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]		staufreier Zustand (Gl.(S5-8)) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]			
	20	21		22			
3	1600	0,009		0,991			
7	1076	0,010		0,989			
6	1000	0,022		0,978			
Kapazität des Verkehrsstroms 4							
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl.(S5-9))bzw.(Sp.18*Sp.19*Sp.22) $C_{PE,4}$ [Pkw-E/h]			Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.23) x_4 [-]			
	23			24			
4	813			0,053			

KNOBEL Version 7.1.4

Formblatt S5-1d: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)

Knotenpunkt: A-C Schlachthofstraße /B Dynamostraße

Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☒ ☐ 
 Zufahrt D: ☒ ☒ ☐ 

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe D

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (ohne Mittelinsel)

Zufahrt	Fußgänger bzw. Radverkehrsstrom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme $\Sigma q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.37) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV
		36	37	38	39	40
A	F1	70	226	---	0 (keine Fussg.)	---
	F2	156				
	F23	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R11-1	---				
	R11-2	---				
B	F23	---	65	---	0 (keine Fussg.)	---
	F3	0				
	F4	65				
	F45	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R2	---				
C	F45	---	224	---	0 (keine Fussg.)	---
	F5	143				
	F6	81				
	R5-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R5-2	---				

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (mit Mittelinsel)

Zufahrt	Fußgänger- bzw. Rad- verkehrs- strom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) q _{p,i} [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.41) t _{w,i} [s]	Summe der mittl. Wartezeit Σt _{w,i} [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.43) QSV
		41	42	43	44
A	F1			siehe	oben
	F2				
	F23				
	R11-1				
	R11-2				
B	F23			siehe	oben
	F3				
	F4				
	F45				
	R2				
C	F45			siehe	oben
	F5				
	F6				
	R5-1				
	R5-2				
erreichbare Qualitätsstufe QSV Fg/Rad,ges					---

Anlage 2



HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 1		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Ausgangsdaten								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)						Stadt:				
Knotenpunkt: Schlachthofstr./ Fahrlachstr./ Ludwigshafener Str., P0 Überarbeitung 2025						Datum: 05.05.2025				
Zeitabschnitt: Morgenspitze optimiert						Bearbeiter: SM				
Umlaufzeit t_U : 90 [s]										
Kfz-Verkehrsströme										
Nr.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	q_{sv} [Kfz/h]	f_{sv} [-]		Anzahl Fahrstreifen	Misch- fahrstreifen	bedingt verträglich
1				1053	102	1,087		2	nein	nein
2				237	14	1,053		2	nein	nein
3				90	5	1,050		2	nein	nein
4				1669	130	1,070		2	nein	nein
5				128	6	1,042		1	nein	nein
6				43	7	1,147		1	nein	nein
7				351	13	1,033		1	nein	nein
8				234	7	1,027		1	nein	nein
9				131	10	1,069		1	nein	nein
10				322	11	1,031		1	nein	nein
11				99	7	1,064		1	nein	nein
12				21	3	1,129		1	nein	nein
13				72	9	1,112		1	nein	nein
Kfz-Fahrstreifen										
Zufahrt	Fahrt- richtung	Nr.	L [m]	b [m]	f_b [-]	R [m]	f_R [-]	s [%]	f_s [-]	L_{LA}/L_{RA} [m]
1	gerade	11		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
1	gerade	12		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	21		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	22		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
3	rechts	31		$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
3	rechts	32		$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
4	rechts	41	55	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
4	gerade	42		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
4	gerade	43		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
5	rechts	51		$\geq 3,00$	1,000	12,00	1,120	0,0	1,000	
5	links	52	38	$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
6	rechts	61	35	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
6	links	62		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
7	gerade	71	61	$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
7	links	72		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
8	rechts	81	70	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
8	gerade	82		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 1	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Ausgangsdaten									
Projekt: <u>ZIM Mannheim (50245032)</u>					Stadt: _____					
Knotenpunkt: <u>Schlachthofstr./ Fahrlichstr./ Ludwigshafener Str., P0 Überarbeitung 2025</u>					Datum: <u>05.05.2025</u>					
Zeitabschnitt: Morgenspitze optimiert					Bearbeiter: SM					
Umlaufzeit t_U : 90 [s]										
Fußgänger-/Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. Signalgr.	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]		1. Furt Länge [m]	2. Furt Länge [m]	3. Furt Länge [m]	4. Furt Länge [m]		
5	22	100	0		10					
5	21	100	0		10					
5	30	100	0		10					
6	23	100	0		10					
6	24	100	0		10					
6	29	100	0		10					
7	25	100	0		10					
7	26	100	0		10					
7	27	100	0		10					
7	28	100	0		10					

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 2		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Grundlagendaten für den Kfz-Verkehr								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)						Stadt: _____				
Knotenpunkt: Schlachthofstr./ Fahrlachstr./ Ludwigshafener Str., P0_Überarbeitung_2025						Datum: 05.05.2025				
Zeitabschnitt: Morgenspitze optimiert						Bearbeiter: SM				
Kfz-Verkehrsströme - Kapazitäten (strombezogen)										
Nr.	Bez. SG	t _{B,i} [s]	q _{S,i} [Kfz/h]	t _{F,i} [s]	C _{0,i} [Kfz/h]	C _{D,i} [Kfz/h]	C _{PW,i} [Kfz/h]	C _{GF,i} [Kfz/h]	C _{LA,i} [Kfz/h]	C _{RA,i} [Kfz/h]
1	1/1a	1,957	1840	47	981					
2	6/6a	1,895	1900	11	253					
3	5/5a	2,032	1772	12	256					
4	4/4a	1,926	1869	43	914					
5	RA T1	2,016	1786	76	1528					
6	3	2,065	1743	12	252					
7	2	2,083	1728	29	576					
8	10/10a	1,849	1947	31	692					
9	RA T2	2,069	1740	82	1605					
10	9	1,856	1940	17	388					
11	8	1,915	1880	47	1003					
12	7/7a	2,032	1772	5	118					
13	RA.2 T	2,152	1673	70	1320					
Kfz-Verkehrsströme - Kapazitäten (fahstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	q _j [Kfz/h]	q _G [Kfz/h]	q _{RA} [Kfz/h]	q _{LA} [Kfz/h]	η _k [Kfz]	N _{MS,90,j} [Kfz]	C _{K,j} [Kfz/h]	C _{M,j} [Kfz/h]	C _j [Kfz/h]
11	1/1a	526	526				14,470			981
12	1/1a	527	527				14,503			981
21	6/6a	118	118				6,293			253
22	6/6a	119	119				6,342			253
31	5/5a	45		45			2,887			256
32	5/5a	45		45			2,887			256
41	RA T1	128		128		8,797	1,800			1528
42	4/4a	834	834				40,734			914
43	4/4a	835	835				40,983			914
51	2	351		351			13,224			576
52	3	43			43	5,522	2,798			252
61	RA T2	131		131		5,457	1,287			1605
62	10/10a	234			234		8,201			692
71	8	99	99			9,555	3,193			1003
72	9	322			322		17,239			388
81	RA.2 T	72		72		10,492	1,536			1320
82	7/7a	21	21				1,946			118

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)						Stadt:				
Knotenpunkt: Schlachthofstr./Fahrlachstr./Ludwigshafener Str., P0 Überarbeitung 2025						Datum: 05.05.2025				
Zeitraum: Morgenspitze optimiert						Bearbeiter: SM				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_j [Kfz/h]	x_j [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	1/1a	1	526	0,536	0,53	0,715	9,310	94	16,3	A
12	1/1a	1	527	0,537	0,53	0,718	9,336	95	16,4	A
21	6/6a	2	118	0,466	0,13	0,519	3,246	40	43,4	C
22	6/6a	2	119	0,470	0,13	0,528	3,279	40	43,6	C
31	5/5a	3	45	0,176	0,14	0,120	1,107	18	35,5	C
32	5/5a	3	45	0,176	0,14	0,120	1,107	18	35,5	C
41	RA T1	5	128	0,084	0,86	0,051	0,548	11	1,1	A
42	4/4a	4	834	0,912	0,49	12,037	31,276	262	68,6	D
43	4/4a	4	835	0,914	0,49	12,211	31,492	263	69,3	D
51	2	7	351	0,609	0,33	0,998	8,340	82	31,3	B
52	3	6	43	0,171	0,14	0,115	1,058	19	35,4	C
61	RA T2	9	131	0,082	0,92	0,049	0,324	8	0,4	A
62	10/10a	8	234	0,338	0,36	0,295	4,581	51	22,8	B
71	8	11	99	0,099	0,53	0,061	1,280	20	10,6	A
72	9	10	322	0,830	0,20	3,781	11,503	107	69,6	D
81	RA.2 T	13	72	0,055	0,79	0,032	0,429	10	2,2	A
82	7/7a	12	21	0,178	0,07	0,121	0,617	13	43,4	C
Gesamt			4450	0,634					42,3	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
5	22	100	0	1	44					C
5	21	100	0	1	44					C
5	30	100	0	1	29					A
6	23	100	0	1	23					A
6	24	100	0	1	23					A
6	29	100	0	1	42					C
7	25	100	0	1	58					D
7	26	100	0	1	58					D
7	27	100	0	1	67					D
7	28	100	0	1	49					C
									Gesamtbewertung:	D

Signalzeitenplan

Datei : LFN_2432_ZIM_Mannheim_KP_Schlachthofstr_B36_P0_MS_opt.amp
Projekt : ZIM Mannheim (50245032)
Knoten : Schlachthofstr./ Fahrlachstr./ Ludwigshafener Str., P0_Überarbeitung_2025
Stunde : Morgenspitze optimiert



Signalgruppe	Freigabezeit [s]		
	Beginn	Ende	Dauer
1/1a	75	32	47
2	35	64	29
3	37	49	12
4/4a	75	28	43
5/5a	59	71	12
6/6a	56	67	11
7/7a	53	58	5
8	13	60	47
9	29	46	17
10/10a	64	5	31
RA T1	70	56	76
RA T2	61	53	82
RA.2 T	49	29	70
	28	46	18
22	69	25	46
21	69	25	46
23	75	52	67
24	75	52	67
25	65	7	32
26	65	7	32
27	65	88	23
28	65	16	41
29	10	58	48
	45	58	13
30	54	25	61



= Grün , = Rot , = Gelb , = Rot/Gelb , = Grünpfeil , = Gelbblinker , = Dunkel

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 1		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Ausgangsdaten								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)							Stadt:			
Knotenpunkt: Schlachthofstr./ Fahrlachstr./ Ludwigshafener Str., P0 Überarbeitung_2025							Datum: 05.05.2025			
Zeitraum: Abendspitze optimiert							Bearbeiter: SM			
Umlaufzeit t_U : 90 [s]										
Kfz-Verkehrsströme										
Nr.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	q_{sv} [Kfz/h]	f_{sv} [-]		Anzahl Fahrstreifen	Misch- fahrstreifen	bedingt verträglich
1				1420	53	1,034		2	nein	nein
2				139	2	1,013		2	nein	nein
3				147	0	1,000		2	nein	nein
4				1139	47	1,037		2	nein	nein
5				51	2	1,035		1	nein	nein
6				79	3	1,034		1	nein	nein
7				256	2	1,007		1	nein	nein
8				75	3	1,036		1	nein	nein
9				116	4	1,031		1	nein	nein
10				180	2	1,010		1	nein	nein
11				68	0	1,000		1	nein	nein
12				78	0	1,000		1	nein	nein
13				155	3	1,017		1	nein	nein
Kfz-Fahrstreifen										
Zufahrt	Fahrt- richtung	Nr.	L [m]	b [m]	f_b [-]	R [m]	f_R [-]	s [%]	f_s [-]	L_{LA}/L_{RA} [m]
1	gerade	11		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
1	gerade	12		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	21		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	22		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
3	rechts	31		$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
3	rechts	32		$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
4	rechts	41	55	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
4	gerade	42		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
4	gerade	43		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
5	rechts	51		$\geq 3,00$	1,000	12,00	1,120	0,0	1,000	
5	links	52	38	$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
6	rechts	61	35	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
6	links	62		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
7	gerade	71	61	$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
7	links	72		$\geq 3,00$	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
8	rechts	81	70	$\geq 3,00$	1,000	15,00	1,075	0,0	1,000	
8	gerade	82		$\geq 3,00$	1,000	-	1,000	0,0	1,000	

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 1	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Ausgangsdaten									
Projekt: <u>ZIM Mannheim (50245032)</u>					Stadt: _____					
Knotenpunkt: <u>Schlachthofstr./ Fahrlachstr./ Ludwigshafener Str., P0 Überarbeitung 2025</u>					Datum: <u>05.05.2025</u>					
Zeitabschnitt: <u>Abendspitze optimiert</u>					Bearbeiter: <u>SM</u>					
Umlaufzeit t_U : 90 [s]										
Fußgänger-/Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. Signalgr.	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]		1. Furt Länge [m]	2. Furt Länge [m]	3. Furt Länge [m]	4. Furt Länge [m]		
5	22	100	0		10					
5	21	100	0		10					
5	30	100	0		10					
6	23	100	0		10					
6	24	100	0		10					
6	29	100	0		10					
7	25	100	0		10					
7	26	100	0		10					
7	27	100	0		10					
7	28	100	0		10					

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

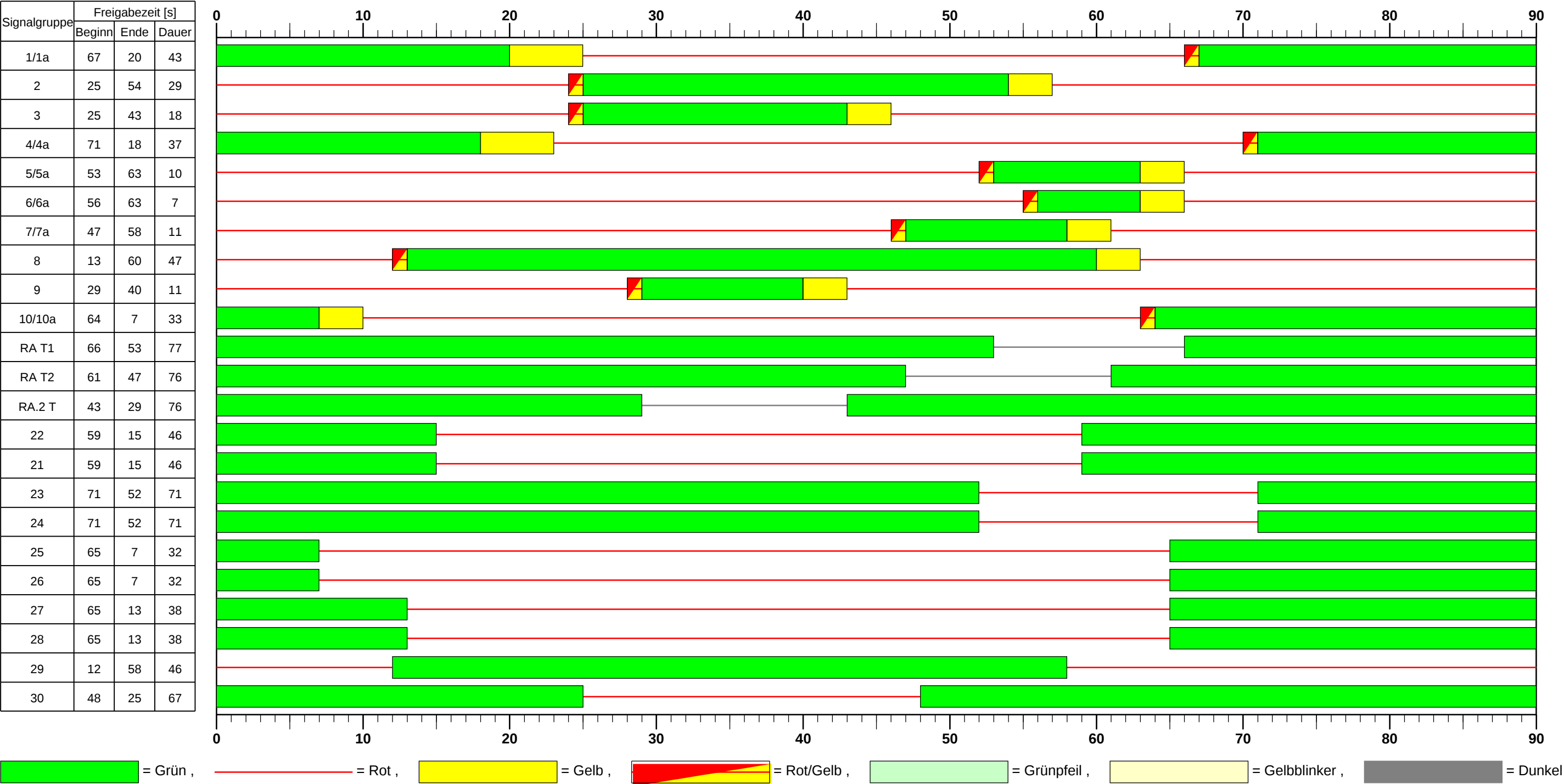
Formblatt 2		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Grundlagendaten für den Kfz-Verkehr								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)						Stadt: _____				
Knotenpunkt: Schlachthofstr./ Fahrlachstr./ Ludwigshafener Str., P0_Überarbeitung_2025						Datum: 05.05.2025				
Zeitabschnitt: Abendspitze optimiert						Bearbeiter: SM				
Kfz-Verkehrsströme - Kapazitäten (strombezogen)										
Nr.	Bez. SG	t _{B,i} [s]	q _{S,i} [Kfz/h]	t _{F,i} [s]	C _{0,i} [Kfz/h]	C _{D,i} [Kfz/h]	C _{PW,i} [Kfz/h]	C _{GF,i} [Kfz/h]	C _{LA,i} [Kfz/h]	C _{RA,i} [Kfz/h]
1	1/1a	1,861	1934	43	946					
2	6/6a	1,823	1975	7	176					
3	5/5a	1,935	1860	10	227					
4	4/4a	1,867	1928	37	814					
5	RA T1	2,003	1797	77	1558					
6	3	1,861	1934	18	408					
7	2	2,030	1773	29	591					
8	10/10a	1,865	1930	33	729					
9	RA T2	1,995	1805	76	1544					
10	9	1,818	1980	11	264					
11	8	1,800	2000	47	1067					
12	7/7a	1,800	2000	11	267					
13	RA.2 T	1,968	1829	76	1565					
Kfz-Verkehrsströme - Kapazitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	q _j [Kfz/h]	q _G [Kfz/h]	q _{RA} [Kfz/h]	q _{LA} [Kfz/h]	η _k [Kfz]	N _{MS,90,j} [Kfz]	C _{K,j} [Kfz/h]	C _{M,j} [Kfz/h]	C _j [Kfz/h]
11	1/1a	710	710				23,477			946
12	1/1a	710	710				23,477			946
21	6/6a	69	69				4,396			176
22	6/6a	70	70				4,450			176
31	5/5a	73		73			4,295			227
32	5/5a	74		74			4,343			227
41	RA T1	51		51		8,857	0,937			1558
42	4/4a	569	569				19,439			814
43	4/4a	570	570				19,490			814
51	2	256		256			9,384			591
52	3	79			79	6,125	4,004			408
61	RA T2	116		116		5,658	1,679			1544
62	10/10a	75			75		3,190			729
71	8	68	68			10,167	2,426			1067
72	9	180			180		9,721			264
81	RA.2 T	155		155		11,472	2,060			1565
82	7/7a	78	78				4,382			267

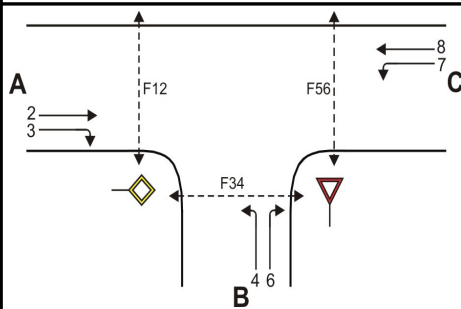
HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: ZIM Mannheim (50245032)							Stadt:			
Knotenpunkt: Schlachthofstr./Fahrlachstr./Ludwigshafener Str., P0 Überarbeitung 2025							Datum: 05.05.2025			
Zeitraum: Abendspitze optimiert							Bearbeiter: SM			
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_j [Kfz/h]	x_j [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	1/1a	1	710	0,751	0,49	2,260	16,589	146	27,2	B
12	1/1a	1	710	0,751	0,49	2,260	16,589	146	27,2	B
21	6/6a	2	69	0,392	0,09	0,374	2,002	27	46,3	C
22	6/6a	2	70	0,398	0,09	0,384	2,036	27	46,6	C
31	5/5a	3	73	0,322	0,12	0,272	1,940	26	40,4	C
32	5/5a	3	74	0,326	0,12	0,278	1,969	26	40,5	C
41	RA T1	5	51	0,033	0,87	0,019	0,193	6	0,9	A
42	4/4a	4	569	0,699	0,42	1,616	13,277	121	28,5	B
43	4/4a	4	570	0,700	0,42	1,628	13,318	121	28,5	B
51	2	7	256	0,433	0,33	0,453	5,440	57	26,1	B
52	3	6	79	0,194	0,21	0,135	1,760	25	30,4	B
61	RA T2	9	116	0,075	0,86	0,045	0,492	10	1,1	A
62	10/10a	8	75	0,103	0,38	0,064	1,278	20	18,4	A
71	8	11	68	0,064	0,53	0,038	0,859	15	10,3	A
72	9	10	180	0,682	0,13	1,398	5,688	59	56,2	D
81	RA.2 T	13	155	0,099	0,86	0,061	0,673	13	1,2	A
82	7/7a	12	78	0,292	0,13	0,236	1,994	26	38,3	C
Gesamt			3903	0,583					27,7	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
5	22	100	0	1	44					C
5	21	100	0	1	44					C
5	30	100	0	1	23					A
6	23	100	0	1	19					A
6	24	100	0	1	19					A
6	29	100	0	1	44					C
7	25	100	0	1	58					D
7	26	100	0	1	58					D
7	27	100	0	1	52					C
7	28	100	0	1	52					C
									Gesamtbewertung:	D

Signalzeitenplan

Datei : LFN_2432_ZIM_Mannheim_KP_Schlachthofstr_B36_P0_AS_opt.amp
Projekt : ZIM Mannheim (50245032)
Knoten : Schlachthofstr./ Fahrlachstr./ Ludwigshafener Str., P0_Überarbeitung_2025
Stunde : Abendspitze optimiert



Formblatt S5-1a: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)Knotenpunkt: A-C Schlachthofstraße /B Dynamostraße

Verkehrsdaten: Datum _____

Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ AnalyseVerkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☒ ☐ Zufahrt D: ☒ ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe D**Geometrische Randbedingungen**

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Fußgängerfurt	
		Anzahl (0/1/2)	Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)	Mittelinsel (ja/nein)	FGÜ (ja/nein)
		1	2	3	4a	4b
A	2	1	---	---	---	---
	3	0	---	nein	---	---
	F12	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
B	4	1	1	---	---	---
	6	0		nein	---	---
	F34	---		---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
C	7	0	0	---	---	---
	8	1	---	---	---	---
	F56	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad	LV	Lkw+Bus	LkwK	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8)	Fg	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4))	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11)
		$q_{Rad,i}$ [Rad/h]	$q_{LV,i}$ [Pkw/h]	$q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	$q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	$q_{Fz,i}$ [Fz/h]	$q_{Fg,i}$ [Fg/h]	$f_{PE,i}$ [-]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	2	0	103	1	0	104	---	1,005	104
	3	0	47	0	0	47	---	1,000	47
	F12	---	---	---	---	---	0	---	---
B	4	0	36	0	0	36	---	1,000	36
	6	0	28	1	0	29	---	1,017	29
	F34	---	---	---	---	---	0	---	---
C	7	0	29	0	0	29	---	1,000	29
	8	0	93	4	0	97	---	1,021	99
	F56	---	---	---	---	---	0	---	---

Formblatt S5-1b: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)							
			Knotenpunkt: A-C <u>Schlachthofstraße</u> /B <u>Dynamostraße</u> Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zufahrt D: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ <u>45 s</u> Qualitätsstufe <u>D</u>				
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8							
Verkehrs- strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]				
	13	14	15				
2	105	1800	0,058				
8	99	1800	0,055				
Grundkapazität der Verkehrsströme 3, 4, 6 und 7							
Verkehrs- strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-2) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild S5-2) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor F_g (Bild S5-3) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17		18		19	
3	47	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 1,000	mit RA ---
7 (j=F34)	29	151		1083		1,000	
6	29	127		1027		ohne RA 1,000	mit RA ---
4 (j=F12)	36	253		797		1,000	
Kapazität der Verkehrsströme 3, 6 und 7							
Verkehrs- strom	Kapazität (Gl.(S5-7)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-8) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]				
	20	21	22				
3	1600	0,029	0,971				
7	1083	0,027	0,972				
6	1027	0,029	0,971				
Kapazität des Verkehrsstroms 4							
Verkehrs- strom	Kapazität (Gl.(S5-9))bzw.(Sp.18*Sp.19*Sp.22) $C_{PE,4}$ [Pkw-E/h]		Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.23) x_4 [-]				
	23		24				
4	774		0,047				

Formblatt S5-1c: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)							
			Knotenpunkt: A-C <u>Schlachthofstraße</u> /B <u>Dynamostraße</u> Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zufahrt D: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe <u>D</u>				
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 24) $x_i [-]$	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (ΣSp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-10) bzw. (S5-11)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl.(S5-5) mit Sp.9 und 11) $f_{PE,m} [-]$	
		25	26	27	28	29	
B	4	0,047	1	66	1198	1,008	
	6	0,029					
C	7	0,027	0				
	8	0,055	---				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp.11 u. 29) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m} [-]$	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23 und 28) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.31/Sp.30) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitätsreserve (Gl.(S5-32)) (Sp.32-Sp.9) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.34) QSV
		30	31	32	33	34	35
A	2	1,005	1800	1791	1687	2,1	A
	3	1,000	1600	1600	1553	2,3	A
B	4	1,000	774	774	738	4,9	A
	6	1,017	1027	1010	981	3,7	A
C	7	1,000	1083	1083	1054	3,4	A
	8	1,021	1800	1764	1667	2,2	A
B	4+6	1,008	1198	1189	1124	3,2	A
C	7+8	1,016	1800	1772	1646	2,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV $F_{z,ges}$							A

Formblatt S5-1d: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)						
			Knotenpunkt: A-C <u>Schlachthofstraße</u> /B <u>Dynamostraße</u> Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zufahrt D: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe <u>D</u>			
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (ohne Mittelinsel)						
Zufahrt	Fußgänger bzw. Radverkehrsstrom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme $\sum q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.37) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\sum t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV
		36	37	38	39	40
A	F1	97	248	---	0 (keine Fussg.)	---
	F2	151				
	F23	---	---	0 (kein Radf.)	---	
	R11-1	---				
	R11-2	---				
B	F23	---	65	---	0 (keine Fussg.)	---
	F3	0				
	F4	65				
	F45	---	---	0 (kein Radf.)	---	
	R2	---				
C	F45	---	230	---	0 (keine Fussg.)	---
	F5	104				
	F6	126				
	R5-1	---	---	0 (kein Radf.)	---	
	R5-2	---				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (mit Mittelinsel)						
Zufahrt	Fußgänger bzw. Radverkehrsstrom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.41) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\sum t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.43) QSV	
		41	42	43	44	
A	F1			siehe	oben	
	F2					
	F23					
	R11-1					
	R11-2					
B	F23			siehe	oben	
	F3					
	F4					
	F45					
	R2					
C	F45			siehe	oben	
	F5					
	F6					
	R5-1					
	R5-2					
erreichbare Qualitätsstufe QSV $F_g/\text{Rad,ges}$						---

KNOBEL Version 7.1.4

KNOBEL Version 7.1.4

Formblatt S5-1c: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)							
			Knotenpunkt: A-C <u>Schlachthofstraße</u> /B <u>Dynamostraße</u> Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zufahrt D: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe <u>D</u>				
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 24) $x_i [-]$	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (ΣSp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-10) bzw. (S5-11)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl.(S5-5) mit Sp.9 und 11) $f_{PE,m} [-]$	
		25	26	27	28	29	
B	4	0,056	1	66	1086	1,000	
	6	0,023					
C	7	0,011	0				
	8	0,041	---				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp.11 u. 29) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m} [-]$	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23 und 28) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.31/Sp.30) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitätsreserve (Gl.(S5-32)) (Sp.32-Sp.9) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.34) QSV
		30	31	32	33	34	35
A	2	1,000	1800	1800	1630	2,2	A
	3	1,077	1600	1486	1473	2,4	A
B	4	1,000	780	780	736	4,9	A
	6	1,000	967	967	945	3,8	A
C	7	1,000	1044	1044	1033	3,5	A
	8	1,007	1800	1788	1715	2,1	A
B	4+6	1,000	1086	1086	1020	3,5	A
C	7+8	1,006	1800	1789	1705	2,1	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV $F_{z,ges}$							A

KNOBEL Version 7.1.4