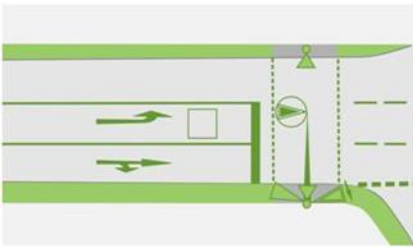


München

Ergebnisbericht



Fortschreibung des Verkehrsgutachtens zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153 - Erweiterungsbau der Lukas-Schule in München-Laim

Auftraggeber: Lukas-Schulen gemeinnützige GmbH
Helmpertstraße 9
80687 München

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

Projektnummer: 2019-0682

E-Mail: nl-muenchen@schlothauer.de

Telefon: 089 / 211 878 - 0

Datum: 03.02.2022

Version: 7.3

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
1 Kontext und Aufgabenstellung	5
2 Grundlagen.....	10
3 Verkehrserzeugung und Abschätzung der Prognoseverkehrsbelastung 2035	12
3.1 Allgemeines Vorgehen	12
3.2 Prognosenullfall 2035.....	14
3.2.1 Allgemeines Verkehrsmengenwachstum im Stadtgebiet München	14
3.2.2 Neuverkehrserzeugung durch bereits erfolgte Erweiterungen der Lukas-Schulen	15
3.3 Prognoseplanfall 1a.....	15
3.4 Prognoseplanfall 1b.....	16
3.5 Varianten mit Versammlungsstätte	17
3.6 Verkehrsverteilung des Neuverkehrs	17
3.7 Lärmparameter	18
4 Leistungsfähigkeitsberechnungen	20
4.1 Allgemeines zum Berechnungsverfahren.....	20
4.2 Knotenpunkt Von-der-Pfordten-Straße / Valpichlerstraße	23
4.3 Knotenpunkt Gotthardstraße / Von-der-Pfordten-Straße	24
4.4 Knotenpunkt Gotthardstraße / Riegerhofstraße	27
4.5 Knotenpunkt Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße.....	29
4.6 Knotenpunkt Fürstenrieder Straße / Valpichlerstraße.....	32
4.7 Fazit Leistungsfähigkeitsberechnungen	34
5 Verkehrliche Beratung	38
5.1 Schulwegsicherheit.....	38
5.2 Varianten Schulbushaltestellen und Abwicklung des Bring- und Holverkehrs.....	42
5.2.1 Vorzugsvariante 0: Haltestellen in der Gotthardstraße	43
5.2.2 Weitere Variante in der Gotthardstraße	45
5.2.3 Weitere Varianten in der Von-der-Pfordten-Straße.....	46
5.3 Fazit Erschließungsvarianten	58
Anhang	59
Anlage 1: Berechnungstabellen zur Neuverkehrsabschätzung	60
Anlage 2: Tagesganglinien nach Bosserhoff und in Anlehnung an die Öffnungszeiten der unterschiedlichen Einrichtungen.....	61
Anlage 3: Kennwerte der Leistungsfähigkeitsberechnungen	64
Anlage 4: Knotenstromplots PNF & PPF 1a & PPF 1b	66
Anlage 5: Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen	86

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Planungsrecht der Lukas-Schule an der Riegerhofstraße, Stand: 14.12.2021	9
Abbildung 2: Untersuchungsraum und untersuchte Knotenpunkte.....	11
Abbildung 3: Schematische Übersicht der Verkehrserzeugungsrechnung.....	13
Abbildung 4: Übersicht über die Querschnitte zur Lärmermittlung	18
Abbildung 5: Geometrie des Knotenpunktes Von-der-Pfordten-Straße / Valpichlerstraße.....	23
Abbildung 6: Geometrie des Knotenpunktes Gotthardstraße / Von-der-Pfordten-Straße	25
Abbildung 7: SZP des Knotenpunktes Gotthardstraße / Von-der-Pfordten-Straße	26
Abbildung 8: SZP des Knotenpunktes Gotthardstraße / Riegerhofstraße	27
Abbildung 9: Geometrie des Knotenpunktes Gotthardstraße / Riegerhofstraße	28
Abbildung 10: Geometrie des KP Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße unter Berücksichtigung der veränderten Topologie durch die Tram Westtangente.....	30
Abbildung 11: SZP Morgenspitzenprogramm des Knotenpunktes Fürstenrieder Straße/Gotthardstraße	31
Abbildung 12: SZP Abendspitzenprogramm des Knotenpunktes Fürstenrieder Straße/Gotthardstraße	31
Abbildung 13: Geometrie des Knotenpunktes Fürstenrieder Straße / Valpichlerstraße	33
Abbildung 14: Bewertung der Leistungsfähigkeit, Prognosenufall 2035 (Hintergrundkarte: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland).....	35
Abbildung 15: Bewertung der Leistungsfähigkeit, Prognoseplanfall 2035 1a (Hintergrundkarte: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland)	35
Abbildung 16: Bewertung der Leistungsfähigkeit, Prognoseplanfall 2035 1b (Hintergrundkarte: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland)	36
Abbildung 17: Maßnahme zur Umgestaltung der Riegerhofstraße.....	39
Abbildung 18: Freiflächengestaltungsplan zum B-Plan des Erweiterungsbaus mit Schleppkurvenzeichnung des Wendevorgangs.....	41
Abbildung 19: Vorzugsvariante 0: Verortung der Haltestellen für den Schulbus und den Bring- und Holverkehr in der Gotthardstraße.....	44
Abbildung 20: Variante 1: Verortung der Haltestellen für den Schulbus und den Bring- und Holverkehr in der Gotthardstraße.....	45
Abbildung 21: Notwendige Länge der Bushaltestelle sowie der Ein- bzw. Ausfahrbereiche. Ermittelt mittels Schleppkurvenzeichnung.....	46
Abbildung 22: Skizze Bestandssituation Von-der-Pfordten-Straße (Quelle: Eigene Darstellung)	48
Abbildung 23: Variante 1: Skizze für eine Schulbushaltestelle in der Von-der-Pfordten-Straße (Quelle: Eigene Darstellung)	50
Abbildung 24: Variante 3: Skizze für eine Schulbus- und Elternhaltestelle in der Von-der-Pfordten-Straße (Quelle: Eigene Darstellung)	52
Abbildung 25: Variante 4: Skizze für eine Schulbus- und Elternhaltestelle in der Von-der-Pfordten-Straße (Quelle: Eigene Darstellung)	54
Abbildung 26: Variante 5: Skizze für eine Schulbushaltestelle in der Riegerhofstraße (Quelle: Eigene Darstellung)	55
Abbildung 27: Variante 6: Skizze für eine Hol- und Bringverkehrszone (grün) auf privatem Grund. Mögliche Schulwege in blau.....	57
Abbildung 28: Grundmaße für Pkw-Parkstände bei Begrenzung einer Längsseite.....	57

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Faktorenermittlung Prognosenullfall 2035.....	14
Tabelle 2:	Zusammenfassung der Tages-Neuverkehrsberechnung für den PNF 2035	15
Tabelle 3:	Zusammenfassung der Tages-Neuverkehrsberechnung im PPF 1a 2035.....	16
Tabelle 4:	Zusammenfassung der Tages-Neuverkehrsberechnung im PPF 1b 2035.....	16
Tabelle 5:	Ermittelte Lärmparameter an relevanten Querschnitten (Stand: 08.04.2021)	19
Tabelle 6:	Qualitätsstufen im Verkehrsablauf nach HBS 2015 für signalisierte Knotenpunkte ..	21
Tabelle 7:	Qualitätsstufen im Verkehrsablauf nach HBS 2015 für unsignalisierte Knotenpunkte	22
Tabelle 8:	Leistungsfähigkeitsberechnung des KP Gotthardstraße / Von-der-Pfordten-Straße unter der Annahme eines verkürzten Linksabbiegestreifens in der Von-der-Pfordten-Straße. Die zugehörige erforderliche Stauraumlänge ist grün markiert.....	47

1 Kontext und Aufgabenstellung

Die Lukas-Schulen gGmbH planen einen Erweiterungsbau der Lukas-Schule am Standort Riegerhofstraße in München-Laim.

Der Altbestand, d. h. die Mittelschule (vorher: Hauptschule) mit Dreifachsporthalle wurde auf Basis der am 17.10.2017 erteilten Genehmigung des Bauantrags „*Erweiterung Lukas-Gymnasium und Lukas-Mittelschule - BT 1: Aufstockung 1-gesch. im südl. Bereich über Gaststätte (Kl. Mittelschule); BT 2: Aufstockung 2-gesch. im westl. Bereich (Kl. und Fachkl. für Gymnasium); BT 3: Neubau 4-gesch. Kopfbau im Anschluss an BT 2 (offener Ganztagesbereich, Kl. und Fachkl. sowie Verwaltung für Gymnasium)*“ ergänzt. Ein erster Teil dieser Erweiterung wurde in der Vergangenheit bereits umgesetzt, diese Nutzung wurde 2020 aufgenommen.

Nun soll die Schule um ein Gebäude für eine dreizügige Grundschule mit Mittagsbetreuung und einen Zug eines Gymnasiums samt Dreifachsporthalle erweitert werden. Die neue Dreifachsporthalle soll vormittags für den Schulsport und nachmittags für das Kursprogramm des SV Laim genutzt werden. Der Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153 stellt dieses Vorhaben dar.

Bereits genehmigte und durch die vorliegende Erweiterung erst ggf. mögliche, noch nicht genehmigte Baurechtspotenziale fließen ebenfalls ins Gutachten ein. Im Einzelnen stellt sich die Situation im Detail wie folgt dar:

Realisiert bis 2020:

- BT 1: Aufstockung 1-gesch. im südl. Bereich über Gaststätte (Klassenzimmer Gymnasium)
- BT 2a: Aufstockung 1-gesch. im westl. Bereich (Klassenzimmer fürs Gymnasium)

Die Nutzung wurde 2020 aufgenommen. Dieser Schulkomplex ist insgesamt (mit dem Altbestand) ausgelegt auf ca. 650 bis 800 Schülerinnen und Schüler.

Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153:

- Neubau Gotthardstraße (weiterführende Schule, Grundschule, offene Ganztagsbetreuung)

Mit dem vorliegenden vorhabenbezogenen Bebauungsplan mit Grünordnung wird Baurecht geschaffen für eine dreizügige Grundschule, es wird von 280 bis 360 Schülerinnen und Schülern ausgegangen. Es ist - ebenfalls im vorliegenden vorhabenbezogenen Bebauungsplan - zudem eine Erweiterung um einen Zug einer weiterführenden Schule geplant, dabei wird von 200 bis 360 Schülerinnen und Schüler ausgegangen.

Genehmigtes Baurechtspotenzial, nicht realisiert:

- BT 3: Neubau 4-gesch. Kopfbau im Anschluss an BT 2 (offener Ganztagesbereich, Klassenzimmer und Fachklassen sowie Verwaltung für Gymnasium).
- BT 2b: Aufstockung um ein weiteres Geschoss im westl. Bereich (Klassenzimmer und Fachklassen fürs Gymnasium).

Die Schule möchte sich zudem die Option offen halten, in Zukunft, wenn der vorliegende Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153 in Kraft getreten und das Vorhaben realisiert sein wird, die dann neu hinzugekommenen Fachklassen auch dem gesamten Schulkomplex zur Verfügung zu stellen. Dadurch könnten – vorbehaltlich der erforderlichen Genehmigungsverfahren - Fachklassen im derzeitigen Bestand in Klassenzimmer umgewandelt werden. Damit kann insgesamt von einer Spanne der Schülerzahlen von 220 bis 250 zusätzlichen Schülerinnen und Schüler ausgegangen werden.

Nach Umsetzung aller Erweiterungsvorhaben:

In Folge werden insgesamt zwischen 1.350 bis 1.770 Schüler*innen am Schulstandort Riegerhofstraße sein. Abbildung 1 zeigt das Bestandsgebäude mit den geplanten Erweiterungsbauten und der Baurechtssituation (Stand: 02.03.2020).

Aula als Versammlungsstätte:

Neben dem täglichen Schulbetrieb sollen unregelmäßige Veranstaltungen in der Aula (gewidmete Versammlungsstätte für 300 Personen) ermöglicht werden. Neben schulinternen Veranstaltungen (z.B. Musikkonzerte, Schulfeste, Schulgottesdienste) sind externe Veranstaltungen, bspw. des SV Laim oder des Bezirksausschusses München Laim, möglich. Die Veranstaltungen enden allesamt um spätestens 22 Uhr. Veranstaltungen mit 300 Personen sind auf 8 Stück pro Jahr limitiert.

Im Juni 2018 wurde bereits ein Verkehrsgutachten zur Erweiterung der Lukas-Schule erstellt, das dessen verkehrlichen Auswirkungen ermittelte und bewertete. Dieses Gutachten wird im Folgenden vereinfachend als Bestandsgutachten bezeichnet, dennoch kann das vorliegende Gutachten als eigenständiges Dokument betrachtet werden und ist nicht als Ergänzung zum Bestandsgutachten zu verstehen. Der damals betrachtete Prognosehorizont war das Jahr 2030. Basierend auf den darin zugrundeliegenden Verkehrsmengen werden die Berechnungen im Rahmen des neuen Gutachtens auf das Jahr 2035 fortgeschrieben. Seit dem Jahr 2017, als die Verkehrserhebungen für das Bestandsgutachten stattfanden, wurden die o. g. Bauabschnitte BT 1 und BT 2 a der Lukas-Schule fertiggestellt. Wie in Abbildung 1 dargestellt, erfolgte bereits die Aufstockung des Süd- und Westflügels des Bestandsgebäudes um je ein Geschoss. Diese beiden Ausbaustufen waren zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Bestandsgutachtens noch nicht fertiggestellt und wurden daher nicht begutachtet. Sie werden bis zum Prognosejahr 2035 jedoch zusätzliche Verkehre an der Lukas-Schule erzeugen und damit Einfluss auf das umgebende Straßennetz und deren Knotenpunkte haben. Die neu entstehenden Verkehre werden daher im Rahmen der Untersuchungen des **Prognosenullfalls** abgeschätzt und bei den Leistungsfähigkeits- und Lärmwerteberechnungen berücksichtigt. Der vorliegende vorhabenbezogene Bebauungsplan wurde nach Abschluss des Bestandsgutachtens überarbeitet und findet in seiner aktualisierten Fassung Berücksichtigung als **Prognoseplanfall 1a**. Auch die bereits genehmigten Bauabschnitte BT 2b und BT 3 sollen in die Betrachtung einfließen und stellen zusammen mit den geplanten Nutzungsänderungen von Fachklassen in Klassenräume den **Prognoseplanfall 1b** dar.

Für beide Prognoseplanfälle 1a und 1b wird zudem jeweils eine Variante untersucht, die Veranstaltungen in der Aula berücksichtigten. Um den aus verkehrstechnischer Sicht schlechtesten Fall abzubilden, wird davon ausgegangen, dass diese Veranstaltung mit der Maximalzahl von 300 Personen und an einem Normalwerktag (regulärer Schulbetrieb, regulärer Trainingsbetrieb SV Laim) stattfindet. Ebenfalls auf der sicheren Seite liegend wird ein Veranstaltungsbeginn von 17.30 Uhr und ein -ende von 22 Uhr angenommen. So fließen zum einen Verkehre, welche von Besuchern zu Beginn der Veranstaltung erzeugt werden in die Leistungsfähigkeitsberechnungen zur Nachmittagsspitzenstunde (16.30 – 17.30 Uhr) ein, zum anderen werden bei der Lärmwertberechnung erhöhte nächtliche Straßenverkehrsgeräusche abgebildet.

Die Schulerweiterungen der Lukas-Schulen in der Riegerhofstraße werden in diesem Gutachten also wie folgt untersucht:

Analysefall:	Bestandsgebäude	Mittelschule (Bestandsgutachten)
Prognosenufall (PNF):	BT 1, BT 2a	Gymnasium
Prognoseplanfall 1a (PPF 1a):	Neubau Gotthardstraße (BP Nr. 2153)	Grundschule, Gymnasium, SV Laim
Prognoseplanfall 1b (PPF 1b):	BT 2b, BT 3 und Nutzungsänderungen von Fachklassen in Klassenzimmer	Gymnasium
PPF 1a Variante:	Neubau Gotthardstraße (BP Nr. 2153) + Abendveranstaltung	Grundschule, Gymnasium, SV Laim, Aula
PPF 1b Variante:	BT 2b, BT 3 und Nutzungsänderungen von Fachklassen in Klassenzimmer + Abendveranstaltung	Gymnasium, Aula

Darüber hinaus haben sich in der Umgebung des Planungsgebietes Rahmenbedingungen geändert, die bei der Bewertung der verkehrlichen Erschließungsplanung berücksichtigt werden müssen. Die Verlängerung der U-Bahn-Linie U5 vom Laimer Platz bis München-Pasing hat eine Baustelle in der Gotthardstraße zur Folge. Diese führt dazu, dass es während der Bautätigkeiten in der Gotthardstraße zwischen Riegerhofstraße und Von-der-Pfordten-Straße zu Veränderungen der Verkehrsführung kommen kann. Eine genaue Abgrenzung der Baustellenflächen liegt aber zum Zeitpunkt dieses Gutachtens noch nicht vor. Die Gotthardstraße soll nach Fertigstellung der U-5-Verlängerung mit verändertem Querschnitt wiederhergestellt werden. Eine Entscheidung hierüber steht noch aus. Die im Bestandsgutachten empfohlenen Maßnahmen zur Schulwegsicherung sowie den Schulbus- und Elternhaltestellen sind von den Vorhaben zum Teil betroffen und müssen daher neu bewertet werden.

Unter Berücksichtigung der genannten Gegebenheiten und des neuen Prognosehorizontes 2035 werden in diesem Verkehrsgutachten folgende Punkte bearbeitet:

- Erarbeitung einer Prognose der Verkehrsbelastung für 2035
- Untersuchung und ggf. Mängelanalyse der Leistungsfähigkeit für Morgen- und Abendspitzenstunde an Knotenpunkten für alle Prognosefälle
- Integrierte Erschließungsplanung zur verträglichen und verkehrssicheren Abwicklung des nichtmotorisierten Individualverkehrs, insbesondere zur Erhöhung der Schulwegsicherheit und zur Entlastung von Wohnstraßen durch Bring- und Holverkehre
- Variantenuntersuchung zu Lage und Dimensionierung einer Schulbushaltestelle unter Berücksichtigung der differierenden Rahmenbedingungen



Abbildung 1: Planungsrecht der Lukas-Schule an der Riegerhofstraße, Stand: 14.12.2021 (Quelle: Dragomir Stadtplanung GmbH)

2 Grundlagen

Die Datengrundlage der vorliegenden Untersuchung ergibt sich durch das Zusammentragen und Sichten aller verfügbaren, verkehrsbezogenen Fachplanungen und Informationen der Landeshauptstadt München, von Behörden und weiteren Projektbeteiligten. Die bei Erstellung des Gutachtens vorliegende Informationsbasis besteht aus den Unterlagen des Bestandsgutachten sowie aktuellen Plänen und Prognosedaten und beinhaltet Folgendes:

- Vorhandene Verkehrszählung vom 03.03.2016 vom Knotenpunkt Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße (zur Verfügung gestellt von der Landeshauptstadt München)
- Verkehrstechnische Unterlagen zu den Knotenpunkten Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße und Gotthardstraße / Von-der-Pfordten-Straße (zur Verfügung gestellt von der Landeshauptstadt München)
- Datengrundlagen zum Schulbetrieb der unterschiedlichen Schulformen (Öffnungs-/Schulzeiten, Anzahl der Fahrschüler*innen, Klassenstärken, etc.) unter anderem in Form eines Kurzfragebogens (zur Verfügung gestellt von der Lukas-Schule gGmbH)
- Prognosedaten für den Zeithorizont 2035 auf Basis des Verkehrsmodells der Landeshauptstadt München für den Knotenpunkt Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße (zur Verfügung gestellt von der Landeshauptstadt München)
- Datengrundlagen zum momentanen und zukünftig geplanten Spielbetrieb und Kursprogramm des SV Laim (zur Verfügung gestellt vom SV Laim e.V.)
- Genehmigter Bauantrag vom 17.10.2017 und Vorhabenspläne der eingangs genannten Erweiterungen am Schulstandort Riegerhofstraße (vorhabenbezogener Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153, Stand: 07.05.2021, zur Verfügung gestellt von Dragomir Stadtplanung GmbH)
- Vorläufige Planungsunterlagen zur Knotenpunktgestaltung Gotthardstraße / Von-der-Pfordten-Straße nach Fertigstellung der Baustelle zur U-5-Verlängerung
- Terminliche Absprachen mit allen Projektbeteiligten

Zudem liegen die im Rahmen des Bestandsgutachtens durchgeführten Verkehrszählungen vom 18.07.2017, einem Normalwerktag außerhalb der Ferien und innerhalb des erhebungsfähigen Zeitraumes (März bis Oktober)¹ an den folgenden Knotenpunkten vor:

- K1 Von-der-Pfordten-Straße / Valpichlerstraße
- K2 Gotthardstraße / Von-der-Pfordten-Straße
- K3 Gotthardstraße / Riegerhofstraße
- K5 Fürstenrieder Straße / Valpichlerstraße

¹ Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2012

Am Knotenpunkt Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße (K4) wurde wie bereits erwähnt die vorhandene Verkehrszählung vom 03.03.2016 verwendet. Folgende Abbildung zeigt den Untersuchungsraum sowie die Lokalitäten der erhobenen Knotenpunkte.



Abbildung 2: Untersuchungsraum und untersuchte Knotenpunkte
(Hintergrundkarte: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland)

Für den Knotenpunkt K2 liegt eine 24-Stunden-Zählung und für die restlichen Knotenpunkte eine 2 x 4 Stunden-Zählung vor. Die 2 x 4 Stunden-Zählungen erfolgten von 06:00 – 10:00 Uhr und 15:00 – 19:00 Uhr. In diesen Zählzeiträumen werden zusammengekommen etwa 50 % der täglichen Verkehrsmenge erfasst. Anhand der Knotenpunktzählung, die 24 Stunden durchgeführt wurde, erfolgt eine Plausibilisierung bzw. Hochrechnung der gezählten Verkehrsmengen auf eine durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke. Aus diesen Zählungen ließen sich Daten für die maßgebenden Spitzenstunden ableiten. Die Erhebungen liegen nach den Verkehrsarten Schwerverkehr (SV – bestehend aus Bus, Lkw, Lastzug) und Leichtverkehr (LV – Krad, Pkw, Lieferwagen) unterteilt vor.

3 Verkehrserzeugung und Abschätzung der Prognoseverkehrsbelastung 2035

Durch die Verkehrserhebungen in den Jahren 2016 und 2017 an den genannten Knotenpunkten sind die Verkehre der damals bestehenden Nutzungen abgedeckt. Diese umfassen in Bezug auf die Schul- und Sportnutzungen den Altbestand des Schulgebäudes und die Sportgaststättennutzung und -anlieferung sowie sämtliche Sportnutzungen des SV Laim ohne des im Rahmen des vorliegenden Bebauungsplans mit Grünordnung Nr. 2153 vorgesehenen Erweiterungsbaus samt Dreifachsporthalle im Neubau Gotthardstraße.

Neben der Veränderung des allgemeinen Niveaus der Verkehrsbelastung zwischen dem Analysehorizont (2016/2017) und dem Prognosehorizont (2035), bedingt durch die Entwicklung der Bevölkerungszahl und die Stadtentwicklung, ist für eine Bewertung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte auch die Neuverkehrserzeugung, welche durch die erfolgte Erweiterung (BT 1 und 2a), die vorliegende Erweiterung (vorhabenbezogener Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153) sowie durch das bereits genehmigte, aber noch nicht umgesetzte Baurechtspotenzial (BT 2b und 3), und das ggf. mögliche, noch nicht genehmigte Potenzial (wenn der vorliegende Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153 in Kraft getreten und das Vorhaben realisiert sein wird) ausgelöst wird, relevant.

3.1 Allgemeines Vorgehen

Die Abschätzung des Neuverkehrs erfolgte auf der Grundlage empirischer Untersuchungen². Als Ausgangspunkt dienten Angaben über Art und Maß der Nutzung (bspw. Anzahl der Einwohner, Nutzflächen in m², etc.). Die Berechnung erfolgte EDV-gestützt durch das Programm „Ver_Bau_2018“. Kennwerte wie Wege pro Tag, MIV-Anteil, Besetzungsgrad, etc. richten sich nach Ergebnissen verschiedener Mobilitätsforschungen (bspw. MiD 2008, MiD 2017, SrV 2013).

Die Ermittlung der Verkehrsnachfragen bzw. die Abschätzung des Neuverkehrsaufkommens der verschiedenen Schulerweiterungen bis zum Prognosehorizont 2035 erfolgte grundsätzlich anhand empirischer Untersuchungen nach Bosserhoff³. Im hier zu untersuchenden Fall wird angenommen, dass der MIV-Anteil des Modal Split bei den unterschiedlichen Nutzergruppen folgendermaßen anzusetzen ist:

- | | |
|--|-----------|
| • Schülerinnen und Schüler Grundschule | 15 – 20 % |
| • Schülerinnen und Schüler Gymnasium | 10 – 20 % |
| • Angestellte aller Nutzungen | 55 – 65 % |
| • Besucher der Sportkurse | 30 – 40 % |

² Vgl. Hrsg. Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen; Dr. Dietmar Bosserhoff: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung. Heft 42, einschließlich der Aktualisierungen durch das Programm Ver_Bau und Hrsg. FGSV: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, 2006

³ Vgl. Hrsg. Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen; Dr. Dietmar Bosserhoff: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung. Heft 42, einschließlich der Aktualisierungen durch das Programm Ver_Bau und Hrsg. FGSV: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, 2006

Diese Information stammt aus der Überlagerung von Mobilitätsstudien (Mobilität im Landkreis München 2010⁴, Mobilität in Deutschland 2008⁵ und 2017⁶) und einer in den aktuellen Lukas-Schulen durchgeführten Kurzumfrage hinsichtlich des Mobilitätsverhaltens der Schülerinnen und Schüler. Zusätzlich ist die Lukas-Schule in der Riegerhofstraße bereits aktuell durch die direkte Nähe zur U-Bahn-Station „Laimer Platz“ und zur Bushaltestelle „Laimer Platz“ sehr gut an das ÖPNV Netz angeschlossen. Künftig wird sich die Anbindung durch den Bau der Umweltverbundröhre, die Verlängerung der U5 nach Pasing und die Tram Westtangente noch weiter verbessern.

Die Verkehrsbelastungen der Prognosefälle bilden die Grundlage für die Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen und Leistungsfähigkeitsberechnungen.

Die nachfolgende Darstellung zeigt die verschiedenen Komponenten der Verkehrsbelastung, die bei der Verkehrserzeugung zu berücksichtigen sind.

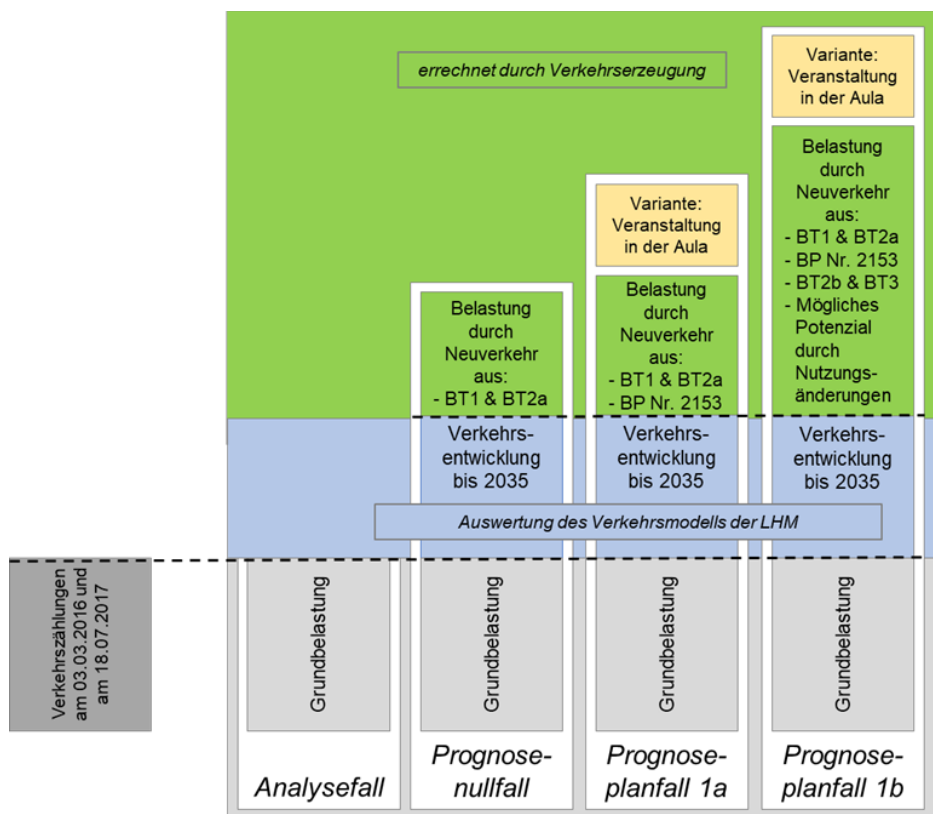


Abbildung 3: Schematische Übersicht der Verkehrserzeugungsrechnung (Quelle: eigene Darstellung)

Anmerkung: Bei den abgeschätzten Verkehrsmengen handelt es sich um die mathematisch errechneten, ungerundeten Datensätze. Es handelt sich hier allerdings um Prognosewerte, deren ungerundete Kommunikation eine Scheingenauigkeit vorspiegelt. Selbstverständlich kann eine Prognose niemals so exakt ausfallen. Um rundungsbedingte Ungenauigkeiten

⁴ Mobilität im Landkreis München: Basisdaten des Münchner Verkehrs- und Tarifverbundes, Hrsg.: Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH (MVV), Dezember 2010

⁵ Mobilität in Deutschland (MiD), Ergebnisbericht, Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Februar 2010

⁶ Mobilität in Deutschland (MiD), Ergebnisbericht, Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Dezember 2019

(Fehlerfortpflanzung) zu vermeiden, sind diese Ergebnisse in den Ergebnistabellen ungerundet dargestellt.

3.2 Prognosenullfall 2035

Bei Überlagerung von allgemeiner Verkehrsmengenzunahme und den Veränderungen der städtischen Verkehrsverteilung und -belastung durch den großräumigeren Netzzusammenhang mit dem Neuverkehr durch die inzwischen bereits erfolgte Erweiterung (BT 1 und BT 2a) wird die Prognose 2035 erstellt.

Auf Basis des Analysefalls 2016/2017 erfolgt eine Fortschreibung für den Prognosehorizont 2035 unter Berücksichtigung folgender Entwicklungen:

- Allgemeines Verkehrsmengenwachstum im Stadtgebiet München
- Sondereffekte durch überregional netzwirksame Maßnahmen (bspw. die Trambahn-Westtangente, U-Bahn-Ausbau, zweite S-Bahn-Stammstrecke)
- Sondereffekte durch verkehrswirksame Entwicklungen im direkten Umfeld
- Verkehrsmengenzunahme durch die genehmigten, realisierten BT 1 und BT 2a des Bestandsgebäudes der Lukas-Schule

3.2.1 Allgemeines Verkehrsmengenwachstum im Stadtgebiet München

Die werktägliche Verkehrsstärke für den Prognosehorizont 2035 wurde für den Knotenpunkt Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße durch die Landeshauptstadt München übermittelt. Die Angaben stammen aus dem dort vorhandenen, aktuellen makroskopischen Verkehrsmodell. Durch den Vergleich der momentan vorherrschenden Verkehrsstärken mit den prognostizierten Verkehrsstärken am Knotenpunkt ergeben sich Hochrechnungsfaktoren, die auf die restlichen Knotenpunkte übertragen werden können. Folgende Tabelle zeigt dieses Vorgehen auf.

Tabelle 1: Faktorermittlung Prognosenullfall 2035

	Analyse [Kfz/24h]	Prognose 2035 [Kfz/24h]	Faktor	Faktor Hauptrichtung	Faktor Nebenrichtung
Zufluss FürstN	16210	17000	1,0487	1,02	1,15
Abfluss FürstN	17960	18000	1,0022		
Zufluss GottO	6060	7000	1,1551		
Abfluss GottO	7100	8000	1,1268		
Zufluss FürstS	19410	19000	0,9789		
Abfluss FürstS	17030	18000	1,0570		
Zufluss GottW	5970	7000	1,1725		
Abfluss GottW	5560	7000	1,2590		

Es ist ersichtlich, dass das Verkehrsmodell der Stadt München entlang der Fürstenrieder Straße eine minimale Zunahme um 2 % für das Jahr 2035 prognostiziert. Entlang der Gotthardstraße ergibt sich eine Verkehrszunahme um 15 % im gleichen Zeitfenster. Daraus lässt sich die Annahme treffen, dass pauschal gesehen in der Hauptrichtung eine leichte Verkehrszunahme und gleichzeitig in den Nebenrichtungen eine höhere Verkehrszunahme stattfinden wird. Somit werden die Knotenpunkte K4 (Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße) und K5 (Fürstenrieder Straße / Valpichlerstraße) mit einem Faktor 1,02 und die Knotenpunkte K1 (Von-der-Pfordten-Straße / Valpichlerstraße), K2 (Gotthardstraße / Von-der-Pfordten-Straße)

und K3 (Gotthardstraße / Riegerhofstraße) mit einem Faktor von 1,15 auf den Prognosenullfall für den Zeithorizont 2035 hochgerechnet.

Die Verkehrsbelastungen für den Prognosehorizont 2035 stellen eine Abschätzung des zukünftigen Verkehrs in Form eines Prognosenullfalls (ohne Erweiterungen der Lukas-Schule) dar. Es wird davon ausgegangen, dass mit Hilfe dieses Berechnungsansatzes das tatsächliche Verkehrsvolumen für den Prognosehorizont 2035 mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht unterschätzt wird.

3.2.2 Neuverkehrserzeugung durch bereits erfolgte Erweiterungen der Lukas-Schulen

Zwischen den Verkehrserhebungen in den Jahren 2016 und 2017 und dem aktuellen Stand dieses Verkehrsgutachtens wurde das Bestandsgebäude der Lukas-Schule im Süd- und Westflügel bereits erweitert (BT 1 und BT 2a).

Die bereits genehmigte und realisierte Aufstockung im Bestand bietet Räumlichkeiten für 9 zusätzliche Klassenzimmer. Die Lukas-Schulen gehen dadurch von bis zu (220 bis) 270 zusätzlichen und insgesamt bis zu 800 SchülerInnen aus. Basierend auf dieser Grundlage wurden für die Neuverkehrsbelastung im Prognosenullfall 238 zusätzliche Kfz-Fahrten/Werktag ermittelt.

Tabelle 2: Zusammenfassung der Tages-Neuverkehrsberechnung für den PNF 2035

Nutzungen	Schüler*innen/Sportler*innen	Induzierte Fahrten
Grundschule	0	0 Kfz-Fahrten/Werktag
Gymnasium	270	240 Kfz-Fahrten/Werktag
Sportnutzung	0	0 Kfz-Fahrten/Werktag
Σ	270	240 Kfz-Fahrten/Werktag

3.3 Prognoseplanfall 1a

Die verkehrliche Belastung des Prognoseplanfalls 1a entsteht aus der Überlagerung von Prognosenullfall 2035 und der neuen Nutzung durch den geplanten Neubau (vorhabenbezogener Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153), für die das Verkehrspotenzial ebenfalls mit Hilfe der Verkehrserzeugung und -verteilung abgeschätzt wird. Die allgemeinen Kennziffern zum Mobilitätsverhalten der Schulkinder und Beschäftigten wurden entsprechend der Erläuterungen aus Kapitel 3.1 auch für die Neuverkehrsabschätzung des Planfalls 1a 2035 angewendet.

Es wird von der Nutzung des Schulerweiterungsbaus durch eine dreizügige Grundschule mit offenem Ganztage (Nachmittagsangebot) und durch ein einzügiges Gymnasium ausgegangen (insgesamt bis zu 24 Klassen). Als Klassenstärke wurden in einem höheren Auslastungsszenario 30 Schüler*Innen im Durchschnitt angesetzt. Etwa 50 % der Grundschüler nehmen ein Nachmittagsangebot in Anspruch. Dieses endet spätestens um 16.00 Uhr. Die Neuverkehrsberechnung berücksichtigt die ebenfalls entstehenden Anlieferfahrten der Mensa.

Der Erweiterungsbau der Lukas-Schule in Laim soll neben verschiedenen Schularten auch eine Dreifachsporthalle enthalten. Werktags von 15:00 bis 22:00 Uhr finden dort Sportkurse

des SV Laim statt. Die Nutzung durch den SV Laim erfolgt lediglich zu Trainingszwecken, ein Turnierbetrieb ist nicht vorgesehen. Zu etwa jeder vollen Stunde findet ein Kurswechsel statt, weshalb von sieben Kursen pro Abend ausgegangen wird. Da die unterschiedlichen Sportarten verschiedene Teilnehmerzahlen pro Kurs aufweisen wird von einer durchschnittlichen Teilnehmerzahl von etwa 55 Personen pro Kurs ausgegangen. Laut Angaben des SV Laim verfügt der Sportverein über 37 % minderjährige Mitglieder. Diese Verteilung wurde auch für die Abschätzung übernommen. Durch diese (teilweise hoch angesetzten) Annahmen findet die Neuverkehrsabschätzung „auf der sicheren Seite“ statt.

Tabelle 3 fasst die Ergebnisse der Neuverkehrsberechnungen als Grundlage für die folgenden Leistungsfähigkeitsberechnungen zusammen. Es sind etwa 920 zusätzliche Kfz-Fahrten/Werktag zu erwarten. Weitere Berechnungstabellen für die Abschätzung der Neuverkehrserzeugung Dreifachsporthalle sind im Anhang zu finden.

Tabelle 3: Zusammenfassung der Tages-Neuverkehrsberechnung im PPF 1a 2035

Nutzungen	Schüler*innen/Sportler*innen	Induzierte Fahrten
Grundschule	360	320 Kfz-Fahrten/Werktag
Gymnasium	360	320 Kfz-Fahrten/Werktag
Sportnutzung	385	280 Kfz-Fahrten/Werktag
Σ	720	920 Kfz-Fahrten/Werktag

3.4 Prognoseplanfall 1b

Für die Erweiterung BT 2b und BT 3 besteht Baurechtspotential, das bereits genehmigt jedoch noch nicht umgesetzt wurde. Die Schule möchte sich zudem die Option offen halten, in Zukunft, wenn der vorliegende Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153 in Kraft getreten und das Vorhaben realisiert sein wird, die dann neu hinzugekommenen Fachklassen auch dem gesamten Schulkomplex zur Verfügung zu stellen. Dadurch könnten – vorbehaltlich der erforderlichen Genehmigungsverfahren - Fachklassen im derzeitigen Bestand in 9 zusätzliche Klassenzimmer umgewandelt werden.

Dadurch kann insgesamt von einer Spanne der Schülerzahlen von 220 bis 250 zusätzlichen Schülerinnen und Schüler im Prognoseplanfall 1b ausgegangen werden. Die Neuverkehrsabschätzung ergab hierfür ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von 222 Kfz-Fahrten/Werktag (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Zusammenfassung der Tages-Neuverkehrsberechnung im PPF 1b 2035

Nutzungen	Schüler*innen	Induzierte Fahrten
Grundschule	0	0 Kfz-Fahrten/Werktag
Gymnasium	250	220 Kfz-Fahrten/Werktag
Sportnutzung	0	0 Kfz-Fahrten/Werktag
Σ	250	220 Kfz-Fahrten/Werktag

Insgesamt könnten die Schule nach Fertigstellung aller genannten Erweiterungen (BT 1, BT 2a, Neubau Gotthardstraße, BT 2b, BT 3, weitere Potenziale durch Nutzungsänderungen) bis zu 1.770 Schüler*innen besuchen.

3.5 Varianten mit Versammlungsstätte

Da die Aula bis zu 8 Mal jährlich als Versammlungsstätte (mehr als 200 bis zu maximal 300 Personen) genutzt werden kann, wird auch dieser Fall als Variante zu beiden Prognoseplanfällen betrachtet. Diese Fälle werden als „Prognoseplanfall 1a Variante“ und „Prognoseplanfall 1b Variante“ beschrieben. Um sowohl bei den Leistungsfähigkeitsberechnungen als auch bei der Berechnung der Lärmparameter die Veranstaltung in einem aus verkehrstechnischer Sicht schlechtesten Szenario zu berücksichtigen wird von einer mit 300 Personen vollbesetzten Aula, einem Veranstaltungsbeginn um 17.30 Uhr, einem -ende um 22.00 Uhr und einem MIV-Anteil von ca. 60 % ausgegangen. Hieraus ergibt sich ein zusätzlicher Verkehr von 190 Kzfahrten/Werntag, der bei den Leistungsfähigkeitsberechnungen und der Ermittlung der Lärmparameter der genannten Varianten eingerechnet wird.

3.6 Verkehrsverteilung des Neuverkehrs

Die Verkehrsverteilung wird analytisch auf Basis der vorhandenen Verkehrsbeziehungen im Untersuchungsgebiet ermittelt. Hierbei wurde vor allem auf eine verkehrssichere Abwicklung unter Beachtung einer verträglichen Erschließung der Lukas-Schule geachtet. Daher werden die Lokalitäten der in Kapitel 5.3 empfohlenen, dauerhaften Haltestellenvarianten für die Zeit nach der Baustelle der U-5-Verlängerung gewählt. Sowohl der Bring- und Holverkehr als auch der Schulbusverkehr wird in der Gotthardstraße zwischen Riegerhofstraße und Von-der-Pfordten-Straße abgewickelt werden.

In einem zweiten Schritt werden die neu entstehenden Quell- und Zielverkehrsmengen mit Hilfe von stündlichen Anteilen typischer Ganglinien auf die Morgen- und Abendspitzenstunden verteilt. Die Aufteilung der Verkehrsmengen erfolgt dabei unter Zuhilfenahme für die Nutzung typischer, von Bosserhoff im Programm „Ver_bau“ beschriebenen Ganglinien in Abgleich mit den Öffnungszeiten der unterschiedlichen Einrichtungen. Folgende Öffnungszeiten wurden hierfür angenommen:

- Grundschule (mit Nachmittagsangebot) 07:30 – 16:00 Uhr
- Gymnasium 07:30 – 16:00 Uhr
- Sporthalle für Sportkurse 15:00 – 22:00 Uhr

Im Anhang sind die unterschiedlichen Ganglinien unterteilt nach Bring- / Holfahrten und Angestelltenfahrten graphisch dargestellt.

Die nun strombezogenen Verkehrsbelastungen werden abschließend mit der allgemeinen Verkehrsmengenänderung und spitzenstundenfeinen Neuverkehren aus dem Prognosenullfall überlagert. Es ergeben sich spitzenstündliche, stromfeine Verkehrsbelastungen für den Prognosehorizont 2035 im Planfall, welche die Grundlage zur Berechnung der Leistungsfähigkeit bildet.

3.7 Lärmparameter

Für die an den vorhabenbezogenen Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153 (Prognoseplanfall 1 a) bzw. die untersuchten Knotenpunkte angrenzenden Straßenbereiche werden die Grundlagendaten für ein Schallgutachten zusammengestellt. Dazu ist eine Umrechnung vom werktäglichen Tagesverkehr (DTV_w) in jahresbezogene DTV-Werte erforderlich. Die Tag-/Nacht-Aufteilung erfolgt anhand der durchgeführten Verkehrszählung. Daraus entstehen die Lärmparameter M_{Tag} , M_{Nacht} , p_{Tag} und p_{Nacht} für die Analyse 2017, den Prognosefall 2035 und den Prognoseplanfall 2035.

Für lärmphysikalische Berechnungen sind nach der RLS 90⁷ jahresbezogene Durchschnittswerte der Verkehrsbelastungen zu verwenden, sofern keine Daten zu den Verkehrsmengen vorhanden sind. Die zur Verfügung stehenden Verkehrszählungen für die Knotenpunkte Von-der-Pfordten-Straße / Valpichlerstraße (K1), Von-der-Pfordten-Straße / Gotthardstraße (K2) und Gotthardstraße / Riegerhofstraße (K3) vom 18.07.2017 liegen für einen Normalwerktag vor und wurden als Eingangsdaten für die Lärmberechnung verwendet. Da eine 24 h-Zählung nur für K2 vorliegt wurde für die Tag-/Nacht-Anteile an K1 und K3 die Verteilung auf der Von-der-Pfordten-Straße, nördlich K2, für die Nebenstraßen (Riegerhofstraße, Valpichlerstraße) angenommen. Auf der gesamten Gotthardstraße gelten die Tag-/Nacht-Anteile östlich des K2. Unter der Berechnung von Kfz werden hier die Verkehrsträger Pkw, Bus, Lieferwagen, Lkw, Lastzug und Kraftrad, unter Lkw die Verkehrsträger Bus, Lkw und Lastzug gefasst. Eine Übersicht über die Straßenabschnitte bietet Abbildung 4.

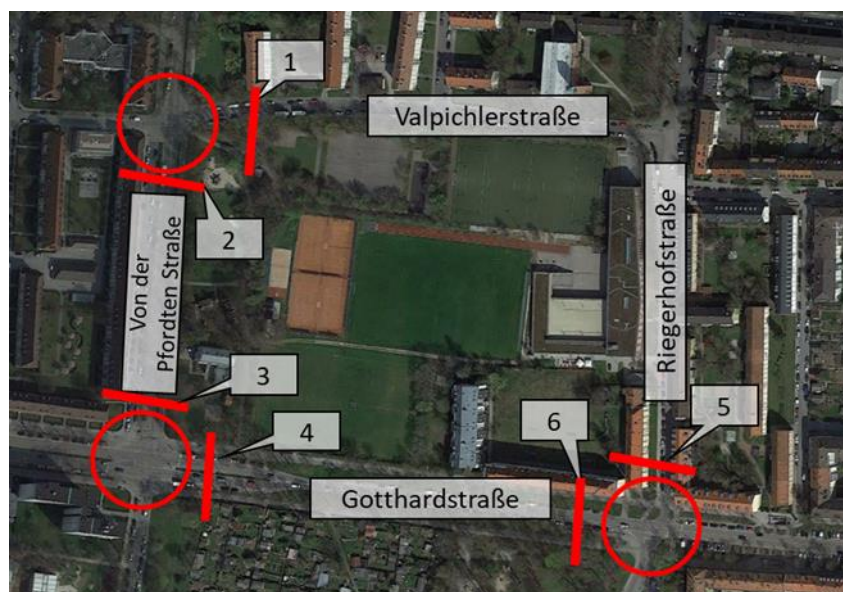


Abbildung 4: Übersicht über die Querschnitte zur Lärmermittlung (Hintergrundkarte: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland)

Tabelle 5 beinhaltet eine Zusammenstellung der errechneten Lärmparameter. Eine Rundung der Lärmparameter erfolgte nicht, da diese zur Berechnung des Mittelungspegels dienen.

⁷ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS), Ausgabe 1990.

Tabelle 5: Ermittelte Lärmparameter an relevanten Querschnitten (Stand: 08.04.2021)

		DTV _w		DTV	M Tag	p Tag	M Nacht	p Nacht	
		[Kfz/24h]	LKW-Anteil						[Kfz/24h]
1	Valpichlerstr (östlich Von-der-Pfordten-Str)								
		Analyse 2017	790	2,5%	710	42	2,3%	4	3,0%
		Prognosenullfall 2035	930	2,6%	830	50	2,3%	5	3,0%
		Planfall 1a 2035	1000	2,4%	890	54	2,1%	5	2,8%
		Planfall 1a mit Veranstaltung	1130	2,1%	1010	61	1,9%	6	2,5%
		Planfall 1b mit Veranstaltung	1020	2,4%	910	55	2,1%	5	2,8%
2	Von-der-Pfordten-Str (südlich Valpichlerstr)								
		Analyse 2017	2910	1,7%	2600	155	1,5%	15	2,0%
		Prognosenullfall 2035	3400	1,6%	3040	182	1,5%	17	1,9%
		Planfall 1a 2035	3550	1,6%	3170	191	1,4%	18	1,8%
		Planfall 1a mit Veranstaltung	3600	1,6%	3210	194	1,4%	18	1,8%
		Planfall 1b mit Veranstaltung	3600	1,6%	3210	194	1,4%	18	1,8%
3	Von-der-Pfordten-Str (nördlich Gotthardstr)								
		Analyse 2017	2900	1,8%	2590	155	1,6%	15	2,1%
		Prognosenullfall 2035	3380	1,8%	3020	182	1,6%	17	2,1%
		Planfall 1a 2035	3530	1,7%	3160	190	1,5%	18	2,0%
		Planfall 1a mit Veranstaltung	3580	1,7%	3200	193	1,5%	18	2,0%
		Planfall 1b mit Veranstaltung	3580	1,7%	3200	193	1,5%	18	2,0%
4	Gotthardstr. (östlich Von-der-Pfordten-Str)								
		Analyse 2017	8510	4,3%	7590	444	3,8%	62	6,4%
		Prognosenullfall 2035	9890	4,3%	8820	520	3,7%	62	7,3%
		Planfall 1a 2035	10190	4,1%	9090	537	3,6%	62	7,3%
		Planfall 1a mit Veranstaltung	10190	4,1%	9090	537	3,6%	63	7,3%
		Planfall 1b mit Veranstaltung	10290	4,1%	9170	542	3,5%	62	7,3%
5	Riegerhofstr. (nördlich Gotthardstr)								
		Analyse 2017	1080	0,0%	970	58	0,0%	5	0,0%
		Prognosenullfall 2035	1250	0,0%	1120	67	0,0%	6	0,0%
		Planfall 1a 2035	1410	0,1%	1270	76	0,1%	7	0,2%
		Planfall 1a mit Veranstaltung	1450	0,1%	1300	78	0,1%	7	0,2%
		Planfall 1b mit Veranstaltung	1430	0,1%	1280	77	0,1%	7	0,2%
6	Gotthardstr (westlich Rieferhofstr)								
		Analyse 2017	8370	3,8%	7470	436	3,3%	61	5,7%
		Prognosenullfall 2035	9730	3,8%	8680	512	3,3%	61	6,5%
		Planfall 1a 2035	10050	3,7%	8960	530	3,1%	61	6,5%
		Planfall 1a mit Veranstaltung	10050	3,7%	8960	529	3,1%	62	6,4%
		Planfall 1b mit Veranstaltung	10150	3,6%	9060	535	3,1%	62	6,4%

4 Leistungsfähigkeitsberechnungen

4.1 Allgemeines zum Berechnungsverfahren

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen geben Aufschluss über die Qualität mit der die Verkehrsströme an einem Knotenpunkt abgewickelt werden können. Die Berechnungen erfolgen gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) 2015 softwaregestützt mit Hilfe des Verkehrsingenieurarbeitsplatzes LISA 7.1.1 für die werktägliche morgendliche und abendliche Spitzenstunde. Zugrunde gelegt werden dabei die Verkehrsbelastungen im Prognosenullfall 2035 und Prognoseplanfall 2035 für die folgenden, innerörtlichen Knotenpunkte:

- KP1: Von-der-Pfordten-Straße / Valpichlerstraße (vorfahrtgeregelter Knotenpunkt, Vorfahrt gewähren!)
- KP 2: Gotthardstraße / Von-der-Pfordten-Straße (signalisierter Knotenpunkt)
- KP 3: Gotthardstraße / Riegerhofstraße (vorfahrtgeregelter Knotenpunkt, Vorfahrt gewähren!)
- KP 4: Gotthardstraße / Fürstenrieder Straße (signalisierter Knotenpunkt)
- KP 5: Fürstenrieder Straße / Valpichlerstraße (vorfahrtgeregelter Knotenpunkt, Vorfahrt gewähren!)

In der Analyse ergab sich eine morgendliche Spitzenstunde von etwa 07:30 bis 08:30 Uhr an nahezu allen erhobenen Knotenpunkten. Die abendliche Spitzenstunde schwankte stark in einem Zeitraum zwischen 16:30 und 18:30 Uhr an den einzelnen Knotenpunkten. Da sich der prognostizierte Neuverkehr für die Schul- und Sportnutzung etwa gegen 17:00 Uhr überschneidet, wird für die folgenden Berechnungen eine abendliche Spitzenstunde von 16:30 bis 17:30 Uhr angenommen. Dies geschieht für den Prognosenullfall und den Prognoseplanfall. Da der Analysefall bereits im Bestandgutachten betrachtet wurde, wird lediglich ein kurzer Rückblick über die Berechnungsergebnisse der jeweiligen Knotenpunkte gegeben. Die genannte Variante, welche die Verkehrsmengenzunahme infolge einer Abendveranstaltung einrechnet, berücksichtigt nur die Abendspitzenstunde, da sich für die Belastungen der Morgenspitze keine Änderungen ergeben.

Maßgebend für die Bewertung sind die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV). Die Einteilung der QSV erfolgt in die Stufen A bis F, wobei A die beste und F die schlechteste QSV repräsentiert. Bei der Bewertung wird zwischen signalisierten und unsignalisierten Knotenpunkten unterschieden. Im Allgemeinen ist die Leistungsfähigkeit einer Anlage bis zur Qualitätsstufe D nachgewiesen (siehe Tabelle 6 und Tabelle 7).

Die Einteilung der QSV ergibt sich aus den mittleren Wartezeiten des Kfz-Verkehrs auf dem jeweiligen Fahrstreifen. Der Ansatz streng nach HBS kann, beispielsweise bei schwach nachgefragten Nebenströmen, ein unvollständiges Bild der Leistungsfähigkeit eines Knotenpunktes ergeben. Ein zusätzliches Indiz, um die Ergebnisse der HBS-Berechnung zu interpretieren ist daher der Stromauslastungsgrad x . Dieser setzt die anstehende Verkehrsmenge in Beziehung zur jeweiligen Freigabezeit. Ein weiteres Analyse-Kriterium, um ggf. Wechselwirkungen

mit benachbarten Knotenpunkten bzw. Zufahrten zu beurteilen, ist die Rückstaulänge am Knotenpunkt, resp. Fahrstreifen (95 %-Perzentil).

Anmerkung: Bis Qualitätsstufe D wird der Verkehrsablauf im Allgemeinen als insgesamt leistungsfähig eingeschätzt. Die in den Ergebnistabellen des Berechnungsprogramms verwendeten Kenngrößen sind dem Anhang zu entnehmen.

Die von der Landeshauptstadt München (Kreisverwaltungsreferat HA III/12) zur Verfügung gestellten verkehrstechnischen Unterlagen wurden zur Berechnung zugrunde gelegt. Da die umfangreichen Baumaßnahmen (Verlängerung der U 5, Tram Westtangente) im Untersuchungsgebiet jedoch wesentliche Umgestaltungen der Knotenpunkte zur Folge haben, konnten die übermittelten Zwischenzeitenmatrizen und Festzeitersatzprogramme nur als Orientierung verwendet werden. Konkrete Daten der neuen Knotenpunkte standen für dieses Gutachten noch nicht zur Verfügung. Daher wurden Zwischenzeiten und Signalzeitenprogramme basierend auf den vorläufigen Lageplänen der Knotenpunkte errechnet. Diese stellen demnach nicht die finalen, vom KVR festgelegten Festzeitersatzprogramme dar.

Tabelle 6: Qualitätsstufen im Verkehrsablauf nach HBS 2015 für signalisierte Knotenpunkte
(Quelle: FGSV, Tabelle 4-1 HBS)

QSV	Grenzwert der mittl. Wartezeit	Bedeutung
A	≤ 20	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
B	≤ 35	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
C	≤ 50	Die Wartezeiten sind nur für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.
D	≤ 70	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.
E	> 70	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.
F	\cdot^8	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf den betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.

⁸ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q > C$).

Tabelle 7: Qualitätsstufen im Verkehrsablauf nach HBS 2015 für unsignalisierte Knotenpunkte
(Quelle: FGSV, Tabelle 5-1 2015)

QSV	Grenzwert der mittl. Wartezeit bei Regelung „rechts vor links“	Grenzwert der mittl. Wartezeit bei Regelung durch Vorfahrtsbesch.	Bedeutung
A	≤ 10	≤ 10	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
B	≤ 10	≤ 20	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
C	≤ 15	≤ 30	Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine zeitliche Beeinträchtigung darstellt.
D	≤ 20	≤ 45	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
E	≤ 25	> 45	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.
F	$> 25^9$	\cdot^{10}	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS 2015 für die Morgen- und die Abendspitzenstunde des Prognosenullfalls und des Prognoseplanfalls im Jahr 2035 dargestellt.

⁹ In diesem Bereich funktioniert die Regelung „rechts vor links“ nicht mehr.

¹⁰ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q_i über der Kapazität C_i liegt ($q_i > C_i$).

4.2 Knotenpunkt Von-der-Pfordten-Straße / Valpichlerstraße

Der Knotenpunkt wurde wie folgt im Verkehrsingenieurarbeitsplatz LISA 7.1.1 nachmodelliert und in seiner Topologie identisch für die Prognosebelastungen verwendet. Es handelt sich hierbei um eine vorfahrtsgeregelte vierarmige Kreuzung (Vorfahrt gewähren!).

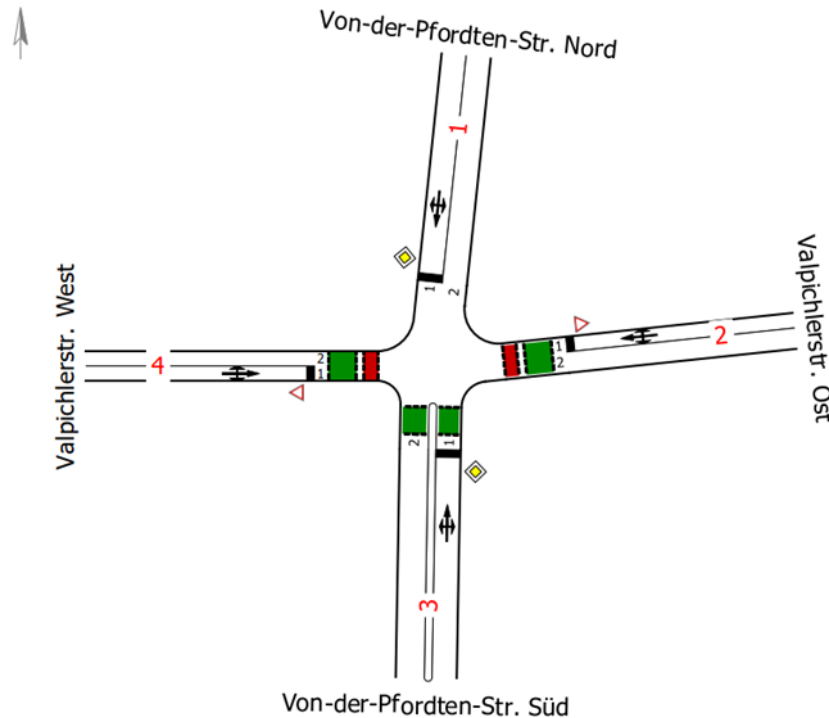


Abbildung 5: Geometrie des Knotenpunktes Von-der-Pfordten-Straße / Valpichlerstraße (Quelle: LISA 7.1.1)

Im Bestandsgutachten konnte für den Knotenpunkt im Analysefall sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitzenstunde eine QSV A berechnet werden. Demnach ist eine sehr gute Qualität des Verkehrsablaufes nachgewiesen.

Prognosenullfall 2035

In der prognostizierten **Morgenspitze** des Prognosenullfalls, d.h. mit Berücksichtigung der bereits erfolgten Erweiterung (BT 1 und BT 2a), kann mit einer QSV A eine sehr gute Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes errechnet werden. Die mittleren Wartezeiten liegen bei maximal 6 s. Bei Betrachtung der Auslastung der einzelnen Ströme zeigen sich deutliche Reserven. Aufgrund des etwas geringeren Verkehrsaufkommens in der **Abendspitze** ergeben sich hier noch geringere mittlere Wartezeiten und nach wie vor sehr gute Auslastungsgrade. Es ergibt sich somit für beide Spitzenstunden eine QSV A.

Prognoseplanfall 2035 1a

Im Prognoseplanfall 1a, d.h. mit Berücksichtigung des Schulerweiterungsbaus (Neubau Gotthardstraße) durch eine Grundschule mit Nachmittagsangebot und ein Gymnasium sowie der Nutzung einer zusätzlichen Dreifachsporthalle, erfährt der Knotenpunkt eine Erhöhung des Gesamtverkehrsaufkommens. Dies hat sowohl in der **Morgenspitze** als auch in der **Abendspitze** eine leichte Steigerung der Wartezeiten zur Folge. Da die Auslastung der einzelnen

Ströme weiterhin noch deutliche Reserven aufweist, kann für beide Spitzenstunden rechnerisch eine QSV A und damit sehr gute Leistungsfähigkeit nachgewiesen werden.

Prognoseplanfall 2035 1b

Auch unter Berücksichtigung des Baus von BT 2b, BT 3 und des Potenzials durch Nutzungsänderungen und der damit zu erwartenden Neuverkehrsmengen kann für den Knotenpunkt eine QSV A und sehr geringe Wartezeiten errechnet werden. Die maximale mittlere Wartezeit (6,6 s) wurde für den Linksabbieger aus der Valpichlerstraße Ost in die Gotthardstraße Süd in der Abendspitze errechnet.

Prognoseplanfall 2035 1a und 1b Variante

Auch unter Berücksichtigung des erhöhten Verkehrsaufkommens im Falle von Abendveranstaltungen in der Aula ergeben sich keine wesentlichen Verschlechterungen des Verkehrsablaufes gem. HBS. Sowohl im Prognoseplanfall 1a Variante als auch im Prognoseplanfall 1b Variante kann eine QSV A ermittelt werden.

4.3 Knotenpunkt Gotthardstraße / Von-der-Pfordten-Straße

Der Knotenpunkt wurde wie folgt im Berechnungsprogramm LISA 7.1.1 nachmodelliert und in identischer Topologie für Prognosenufall und Prognoseplanfall verwendet. Es handelt sich dabei um einen signalisierten Knotenpunkt. Derzeit wird eine Umgestaltung des Knotenpunktes geplant, die im Rahmen der U-Bahn-Baustelle und damit vor dem Prognosehorizont 2035 umgesetzt werden soll. Hierbei ist zu beachten, dass es um einen Planungszwischenstand handelt, der weder mit den Fachdienststellen der LHM final abgestimmt noch genehmigt ist. Die LHM behält sich Änderungen im Laufe der weiteren Planungen vor.

Die vorläufig geplante Topologie des Knotenpunktes basiert auf Angaben der LHM und weicht von der Bestandssituation ab. Im Vergleich zum derzeit bestehenden Knotenpunkt wird die Zahl der Fahrstreifen auf der Gotthardstraße auf einen Fahrstreifen je abfahrenden Knotenpunktarm reduziert. Nach derzeitigem Planungsstand wird in der Gotthardstraße die Mittelinsel voraussichtlich entfallen, die Aufstellstreifen für Linksabbieger werden beibehalten. Es ergibt sich dadurch mehr Raum für eine Umgestaltung der Fahrradwege.

Parallel zum nördlichen Knotenpunktarm der Gotthardstraße verläuft eine Anliegerstraße im Einrichtungsverkehr von Nord nach Süd, welche unmittelbar vor dem Knotenpunkt in die Gotthardstraße mündet. Da hierzu keine gesonderten Verkehrsdaten vorliegen und davon ausgegangen werden kann, dass auf der Anliegerstraße kein starkes Verkehrsaufkommen herrscht, welches die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes beeinträchtigen könnte, wird dieser Teilknoten in den nachfolgenden Berechnungen nicht berücksichtigt.

Die folgende Abbildung 6 zeigt den Knotenpunkt mit einem Aufstellstreifen für Linksabbieger in der Von-der-Pfordten-Straße mit einer Länge von 75 m. Dies entspricht den Abmessungen des aktuell bestehenden Knotenpunktes. In Kapitel 5.2 werden zudem die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen mit einem verkürzten Abbiegestreifen (45 m) dargestellt, da eine Verkürzung im Falle der Errichtung einer Haltestelle in der Von-der-Pfordten-Straße nötig wäre.

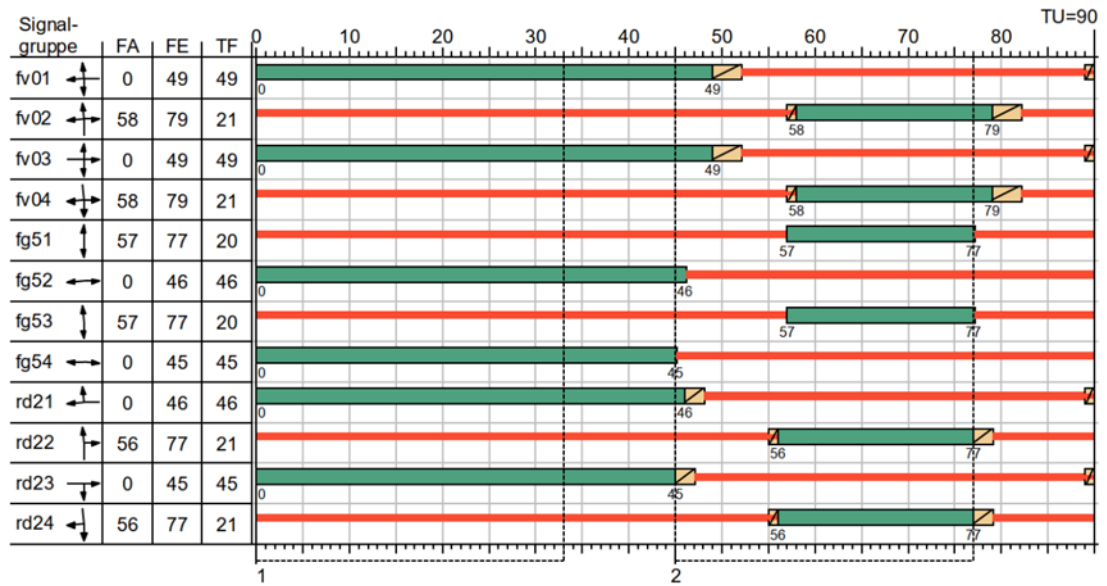


Abbildung 7: SZP des Knotenpunktes Gotthardstraße / Von-der-Pfordten-Straße
(Quelle: LISA 7.1.1)

Prognosenullfall 2035

Die Umgestaltung des Knotenpunktes zieht im Prognosenullfall 2035 keine Verschlechterung der QSV-Bewertung der MIV-Fahrstreifen im Vergleich zum Bestand nach sich. Es wird nach wie vor eine gute Leistungsfähigkeit nachgewiesen. Die mittleren Wartezeiten liegen hier beim maßgebenden Strom (Linksabbieger von der Von-der-Pfordten-Straße) bei 34 s (**Morgenspitze**) bzw. 31 s (**Abendspitze**). Hinsichtlich der Auslastung der einzelnen Signalgruppen sind noch deutliche Reserven vorhanden und auch die Rückstaulängen im 95 %-Perzentil behindern keine angrenzende Erschließungsstraße.

Prognoseplanfall 1a

Aufgrund des zusätzlichen Verkehrsaufkommens durch den Neubau in der Gotthardstraße, kann in der **Morgenspitze** nur mehr eine QSV C nachgewiesen werden. Lediglich für den Linksabbieger der Von-der-Pfordten-Straße errechnete sich in der Morgenspitze eine QSV C aufgrund einer mittleren Wartezeit sehr knapp über dem Grenzwert von 35 s (35,18 s). Für die **Abendspitze** errechnet sich weiterhin eine QSV B. Die mittleren Wartezeiten der verbleibenden Fahrbeziehungen liegen weiterhin unter 35 s. Auch die Rückstaulängen im 95 %-Perzentil erhöhen sich leicht im Vergleich zum Prognosenullfall, überstauen jedoch weiterhin keine angrenzenden Knotenpunkte.

Prognoseplanfall 1b

Auch durch Umsetzung der BT 2b, 3 und des Potenzials durch Nutzungsänderungen ergeben sich nur unwesentliche Änderungen. Die maximale mittlere Wartezeit ergibt sich sowohl in der **Morgen-** als auch in der **Abendspitze** unverändert für den Linksabbieger aus der Von-der-Pfordten-Straße und beträgt 35,79 s bzw. 31,50 s. Die erforderliche Stauraumlänge des Linksabbiegers auf der Von-der-Pfordten-Straße beträgt in der maßgebenden Morgenspitze etwas mehr als 29 m. Damit sind sowohl im Bestand (75 m) als auch in der in Kapitel 5.2 betrachteten Variante (45 m) ausreichend Reserven gegeben.

Prognoseplanfall 2035 1a und 1b Variante

Trotz erhöhtem Verkehrsaufkommen in der Abendspitze durch den Veranstaltungsverkehr kann für den Prognoseplanfall 1a Variante und den Prognoseplanfall 1b Variante jeweils eine QSV B und damit keine Verschlechterung im Vergleich zu den Planfällen 1a und 1b errechnet werden.

4.4 Knotenpunkt Gotthardstraße / Riegerhofstraße

Der Knotenpunkt wurde wie folgt im Berechnungsprogramm LISA 7.1.1 nachmodelliert und in seiner Topologie identisch für die Prognosebelastungen verwendet. Es handelt sich hierbei um einen vorfahrtsgeregelten Knotenpunkt (Vorfahrt gewähren!). Am östlichen Arm des Knotenpunktes befindet sich eine derzeit provisorisch errichtete bedarfsgesteuerte Fußgänger-schutzanlage (FSA). Die FSA unterbricht die ungehinderte Freigabe der Geradeausströme auf der Gotthardstraße, der Linksabbieger aus der Riegerhofstraße sowie der Rechtsabbieger vom Laimer Platz kommend.

Nach Angaben des MOR (ehemals KVR) soll die FSA fest ausgebaut werden, weshalb sie bei den nachfolgenden Leistungsfähigkeitsberechnungen berücksichtigt wird (vgl. Abbildung 9). In diesem Bereich der Gotthardstraße sind die LSA in einer grünen Welle koordiniert und daher an eine feste Umlaufzeit gebunden, welche in den Spitzenstunden in München i. d. R. 90 s beträgt. Da der Signalzeitenplan der FSA nicht zur Verfügung steht, wurde basierend auf dem geschätzten Fußgängeraufkommen zur Spitzenstunde für die Leistungsfähigkeitsberechnung des betrachteten Knotenpunktes ein Signalzeitenprogramm mit einer Umlaufzeit von ebenfalls 90 s zugrunde gelegt (vgl. Abbildung 8). Ausgehend von der Länge der Fußgängerfurt wurde für den Fußgänger eine Freigabezeit von 8 s vorgesehen, in der dieser die Gotthardstraße von Bord zu Bord queren kann. Weiterhin wurde angenommen, dass die Freigabe des Fußgängers nur einmal pro Umlauf erfolgt.

Im Bestandgutachten ohne FSA konnte für den Knotenpunkt eine Gesamt-QSV B im Prognoseplanfall errechnet werden. Damit wird die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes als gut bewertet. Maßgebend sind hier die Linksabbieger in der Riegerhofstraße und dem Laimer Platz mit errechneten mittleren Wartezeiten bis zu 17 s. Auf den Hauptverkehrsströmen auf der Gotthardstraße sind die mittleren Wartezeiten mit maximal 3 s sehr niedrig. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Berechnungen mit FSA beschrieben.

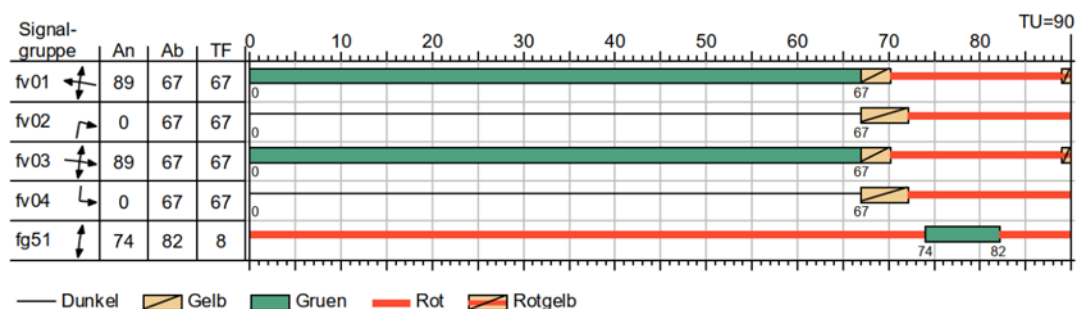


Abbildung 8: SZP des Knotenpunktes Gotthardstraße / Riegerhofstraße (Quelle: LISA 7.1.1)

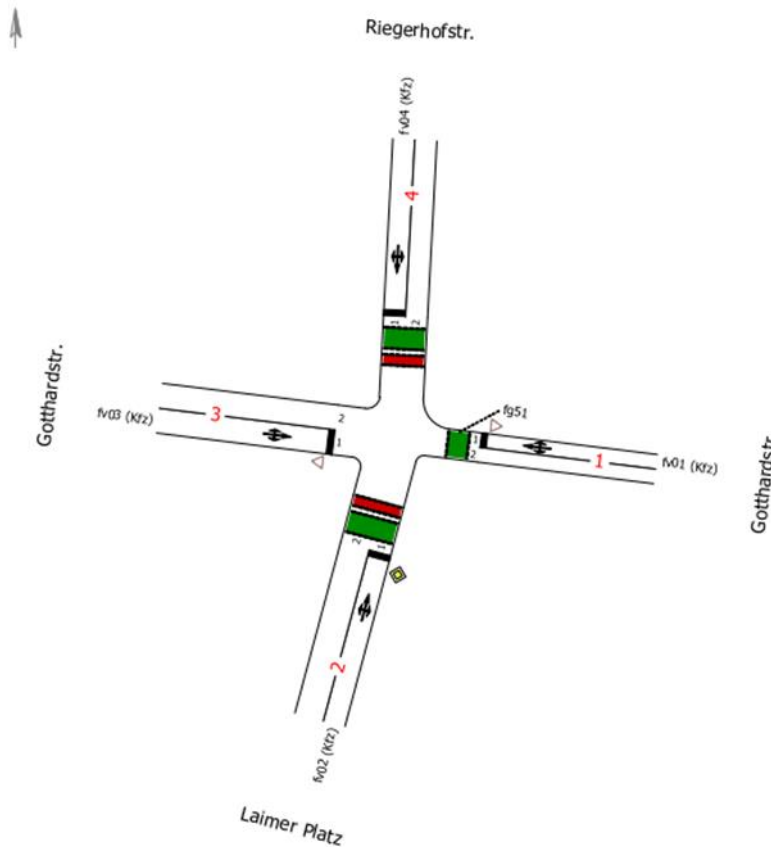


Abbildung 9: Geometrie des Knotenpunktes Gotthardstraße / Riegerhofstraße
(Quelle: LISA 7.1.1)

Prognosenufall 2035

In der prognostizierten **Morgenspitze** kann eine sehr gute Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes errechnet werden. Die mittleren Wartezeiten liegen allesamt unter 10 s und die Auslastungsgrade der einzelnen Ströme bieten mit maximal 40 % noch deutliche Reserven. Aufgrund der etwas geringeren Gesamtverkehrsbelastung am Knotenpunkt in der **Abendspitze** ergeben sich hier noch geringere mittlere Wartezeiten von maximal etwas über 8 s auf dem maßgebenden Mischfahrstreifen der Riegerhofstraße. (Zufahrt 4). Die Auslastungsgrade sind auch hier als unkritisch zu bewerten und auch die Rückstaulängen im 95 %-Perzentil behindern keine angrenzende Erschließungsstraße. Zu beiden Spitzenstunden kann eine QSV A und damit sehr gute Leistungsfähigkeit nachgewiesen werden.

Prognoseplanfall 2035 1a

Im Prognoseplanfall 1a erfährt der Knotenpunkt eine Erhöhung des Verkehrsaufkommens entlang der Gotthard- und in der Riegerhofstraße. Dies hat sowohl in der **Morgenspitze** als auch in der **Abendspitze** jedoch nur eine leichte Steigerung der Wartezeiten, die bei ca. 10 s liegen, zur Folge. Die Auslastung der einzelnen Ströme lassen weiterhin noch Reserven offen und es kann für beide Spitzenstunden rechnerisch eine QSV A nachgewiesen werden.

Prognoseplanfall 2035 1b

Auch bei Umsetzung aller geplanten Bauvorhaben (BT 1, BT 2a & 2b, BT 3, Bebauungsplan Nr. 2153 und Potenzial durch Nutzungsänderungen) steigen die mittleren Wartezeiten in der

Morgen- und in der **Abendspitze** auf maximal 10 s, sodass auch hier jeweils eine QSV A nachgewiesen werden kann. Der höchste Auslastungsgrad ergibt sich für den Hauptverkehrsstrom von Westen nach Osten (Morgenspitze, 44 %), weist jedoch erheblichen Puffer auf.

Durch Berücksichtigung der FSA steigen die mittleren Wartezeiten der Hauptverkehrsrichtungen auf etwas mehr als 5 s, sodass die Qualität der Verkehrsabwicklung auch mit FSA nahezu gleichwertig zur Betrachtung ohne FSA aufrechterhalten werden kann.

Prognoseplanfall 2035 1a und 1b Variante

Die Wartezeiten steigen in der Abendspitze der Planfallvarianten auf 9,7 s (1a) bzw. 9,8 s (1b) an, woraus sich weiterhin eine QSV A ergibt.

Anmerkung 1: Aufgrund der Umlaufzeit von 90 s ergeben sich für die Fußgänger Wartezeiten von über 80 s. Da es sich um eine bedarfsgesteuerte FSA handelt, spiegelt der entworfene SZP die tatsächlichen Begebenheiten nicht vollständig wider. Im Rahmen der Grünen Welle ist eine Anpassung rein zugunsten der Fußgänger nur eingeschränkt möglich, zumal entlang der Gotthardstraße auch Buslinien verkehren, die in München auf den Hauptverkehrsstraßen i. d. R. bevorrechtigt sind. Je Umlauf ist die Freigabe für Fußgänger einmal möglich, was unter diesen Randbedingungen durchaus akzeptabel ist.

Anmerkung 2: Da im betrachteten Prognosefall ein höheres Verkehrsaufkommen zugrunde gelegt wird als in der Bestandsanalyse, ist der Knotenpunkt auch im Bestand mit provisorischer FSA leistungsfähig.

4.5 Knotenpunkt Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße

Der Knotenpunkt wurde wie in Abbildung 10 dargestellt im Berechnungsprogramm LISA 7.1.1 nachmodelliert und in identischer Topologie für Prognosenullfall und Prognoseplanfall verwendet. Es handelt sich dabei um einen signalisierten Knotenpunkt.

Für die auf der Fürstenrieder Straße geplante Tram Westtangente (TWT) sind am 09.04.2020 die Planfeststellungsunterlagen bei der Regierung von Oberbayern eingereicht worden. Durch den Verlauf der Trasse entlang der Fürstenrieder Straße sind Anpassungen der Knotenpunkte auf der Fürstenrieder Straße notwendig geworden. Diesem Gutachten liegt für den betrachteten Knotenpunkt ein vom MOR (ehemals KVR) zur Verfügung gestellter, vorläufiger Entwurf des Signallageplans zugrunde. Signalzeitenpläne oder Informationen über die Signalgebäuerüstung sind nicht vorhanden. Darum wurden den Leistungsfähigkeitsberechnungen unter einigen Annahmen die Signalzeitenpläne für die Morgen- und Abendspitzenstunde zugrunde gelegt (vgl. Abbildung 11 und Abbildung 12).

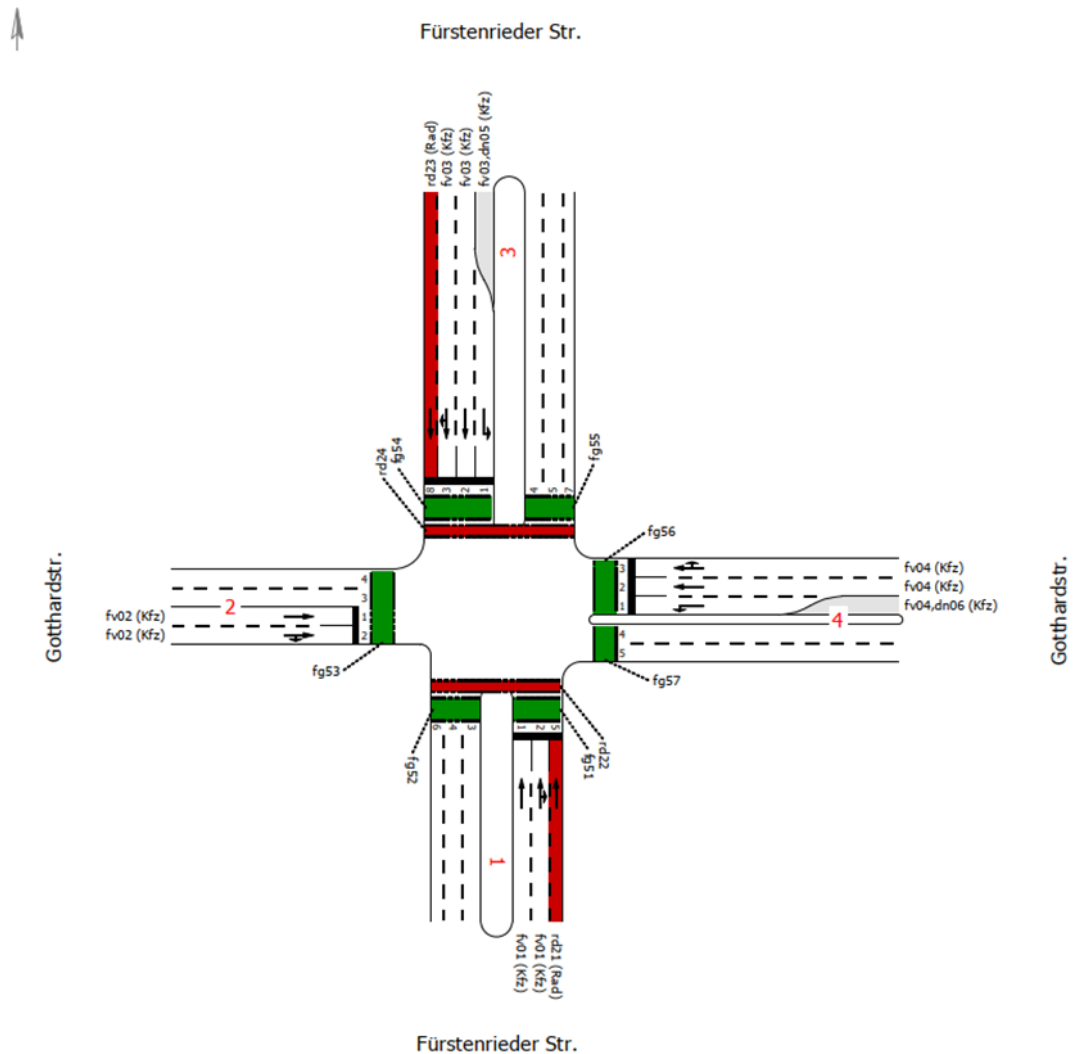


Abbildung 10: Geometrie des KP Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße unter Berücksichtigung der veränderten Topologie durch die Tram Westtangente (Quelle: LISA 7.1.1)

Die TWT verläuft in Fahrbahnmitte und wird im modellierten Knotenpunkt als 9,5 m breite Mittelinsel berücksichtigt. Da sie nur in den Hauptrichtungen verläuft, wird angenommen, dass die Freigabe der Tram in die Freigabezeiten der Hauptverkehrsströme des MIV in Nord-Süd-Relation integriert werden kann. Die Auswirkungen auf den Signalzeitenplan werden als gering abgeschätzt und daher nicht berücksichtigt. Durch das geringere Platzangebot wird die Anzahl der Fahrstreifen in der Fürstenrieder Straße reduziert. Die Signalzeitenpläne spiegeln daher lediglich die veränderte Geometrie und Fahrbeziehungen (fehlende Linksabbieger) des Knotenpunktes wider. Die Berechnungen stellen zwar lediglich eine vereinfachte Form Knotenpunktes dar, dennoch lassen sich Rückschlüsse auf die Abwicklungsqualität schließen.

Im Bestandgutachten konnte für den Knotenpunkt im Analysefall sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze eine Gesamt-QSV F berechnet werden. In der Morgenspitze ist dabei der Linksabbieger aus nördlicher Richtung (Arm 3) und in der Abendspitze der Linksabbieger aus südlicher Richtung (Arm 1) maßgebend. Die weiteren Verkehrsbeziehungen können mindestens mit einer rechnerischen QSV C bewertet werden. Die mittleren Wartezeiten der Hauptverkehrsströme auf der Fürstenrieder Straße betragen maximal 49 s.

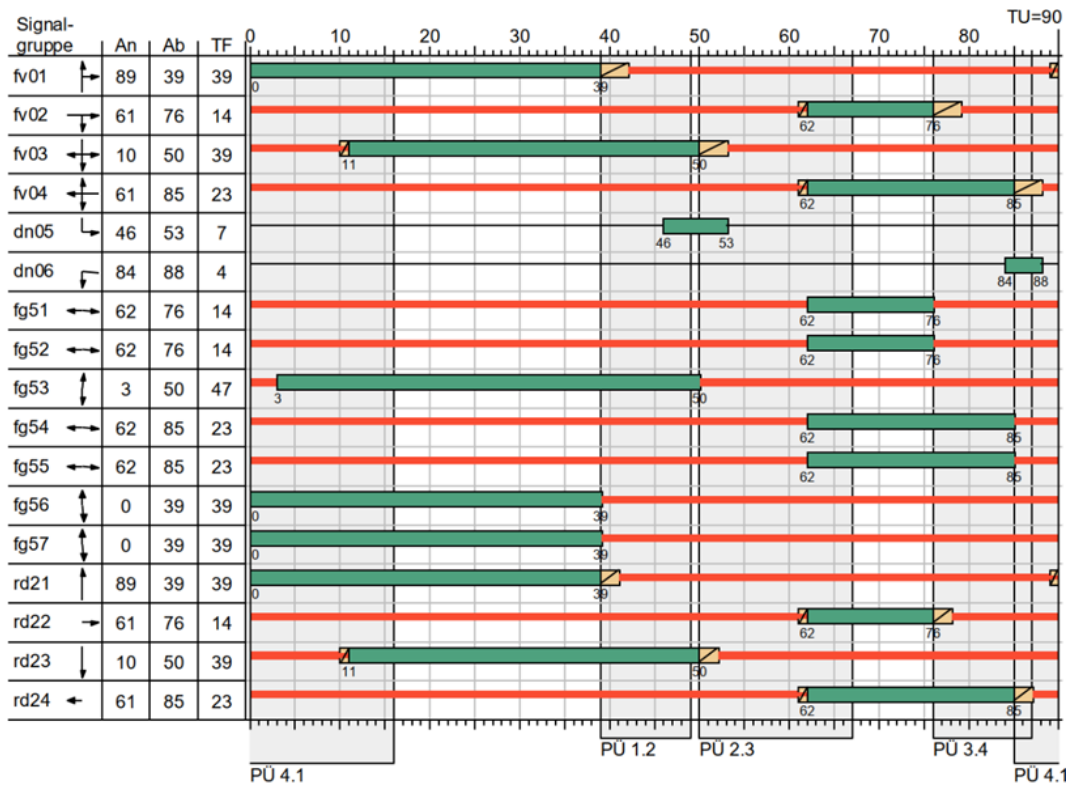


Abbildung 11: SZP **Morgenspitzenprogramm** des Knotenpunktes Fürstenrieder Straße/Gotthardstraße
(Quelle: LISA 7.1.1)

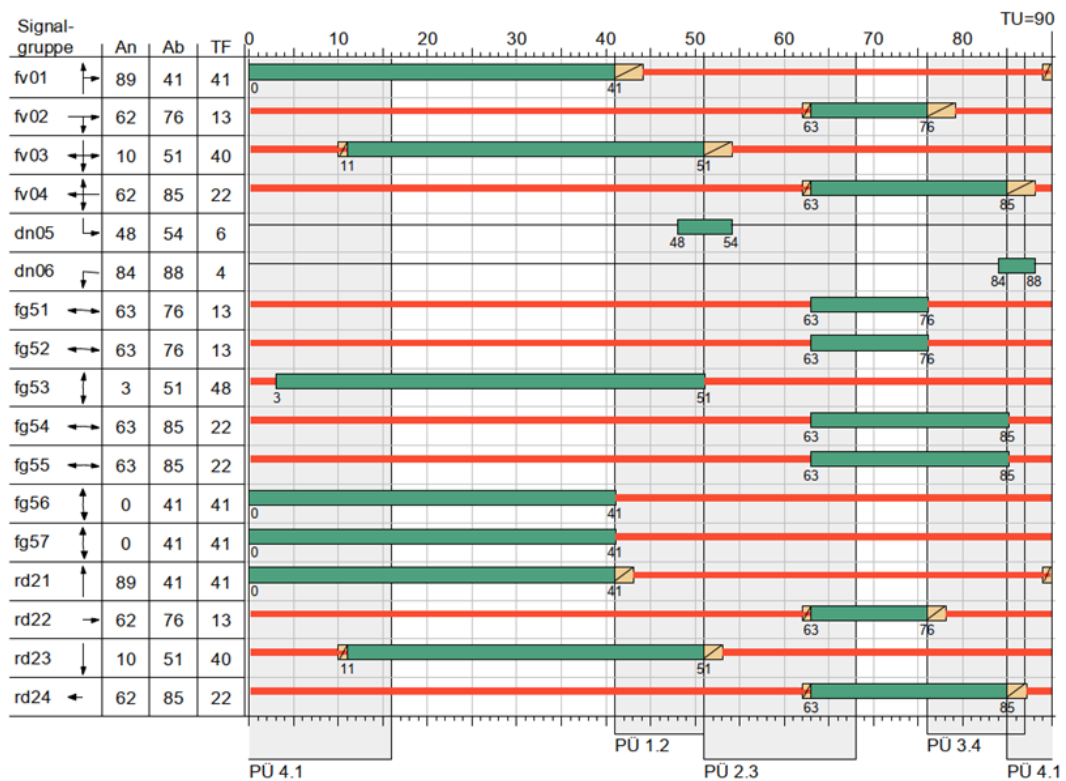


Abbildung 12: SZP **Abendspitzenprogramm** des Knotenpunktes Fürstenrieder Straße/Gotthardstraße
(Quelle: LISA 7.1.1)

Prognosenullfall 2035

In der prognostizierten **Morgenspitze** kann für die Kfz-Fahrströme keine ausreichende Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes errechnet werden. Die maximale mittlere Wartezeit der Hauptströme des Knotenpunktes beträgt nahezu 8 min (Mischverkehr auf Arm 2). Die Auslastungsgrade werden ebenfalls weit überschritten und liegen zwischen 101 und 155 %. Diese Kennwerte haben eine rechnerische QSV F zur Folge, was eine Überlastung des Knotenpunktes impliziert.

In der prognostizierten **Abendspitze** sind die mittleren Wartezeiten deutlich geringer. Maßgebend ist hier Arm 2 (Gotthardstraße West) mit ca. 1,5 min. Dennoch ist der Knotenpunkt auch in der Abendspitze über seiner Belastungsgrenze. Insbesondere gilt dies für Arm 3 mit einem Auslastungsgrad von 113 %. Es wird wie auch zur Morgenspitze eine QSV F (Linksabbieger Arm 3) errechnet.

Prognoseplanfall 2035 1a

Durch die erhöhte Verkehrsbelastung im Prognoseplanfall 1a steigen die Wartezeiten und Auslastungsgrade an allen Knotenpunktarmen. Maßgebend für die Hauptverkehrsströme ist in der **Morgenspitze** Arm 2 mit einer errechneten mittleren Wartezeit von über 9 min. Die Auslastungsgrade verändern sich nur geringfügig, bleiben jedoch an allen Armen teils sehr weit über der Maximallast.

In der **Abendspitze** wird wie im Prognosenullfall eine QSV F und damit nicht ausreichende Leistungsfähigkeit nachgewiesen. Auch hier sind Arm 2 mit Wartezeiten von knapp 2 min bzw. Arm 3 mit einem Auslastungsgrad von 113 % besonders problematisch.

Prognoseplanfall 2035 1b

Die Berechnungen des Prognoseplanfalls 1b ergeben sehr ähnliche Ergebnisse. Bei Betrachtung aller Ströme (Einzelströme und Hauptverkehrsströme) zeigt sich, wie in den anderen Fällen auch, dass der maßgebende Hauptverkehrsstrom Arm 2 ist (ca. 10 min Wartezeit) und der Strom mit der insgesamt längsten mittleren Wartezeit der Linksabbieger an Arm 3 (1076 s). Die maximalen Auslastungsgrade steigen auf bis zu 155 % (Linksabbieger Arm 3). Maßgebende Spitzenstunde ist die Morgenspitzenstunde.

Prognoseplanfall 2035 1a und 1b Variante

Bei Veranstaltungen in der Aula der Lukas-Schule steigen die Verkehrsmengen auch am Knotenpunkt Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße in der Abendspitzenstunde. Es kommt jedoch an keinem Verkehrsstrom zu wesentlichen Verschlechterungen gem. HBS. Die Wartezeiten erhöhen sich nur unwesentlich. Der Linksabbieger an Arm 3 kann nach wie vor als maßgebender Strom nur mit einer QSV F bewertet werden.

4.6 Knotenpunkt Fürstenrieder Straße / Valpichlerstraße

Der Knotenpunkt wurde im Verkehrsingenieurarbeitsplatz LISA 7.1.1 nachmodelliert und in seiner Topologie identisch für die Prognosebelastungen verwendet (vgl. Abbildung 13). Es handelt sich hierbei um einen vorfahrtsgeregelten Knotenpunkt (Vorfahrt gewähren!). Die westlichen und östlichen Knotenpunktarme (Valpichlerstraße) sind dabei nur im

Einrichtungsbetrieb in Ost-West Richtung befahrbar. Auf der Fürstenrieder Straße befindet sich eine Mittelinsel, die einen Linksabbiegevorgang von der Fürstenrieder Straße bzw. ein Geradeausfahren oder Linkseinbiegen auf der Valpichlerstraße nicht ermöglicht. Die Berechnung von nicht-signalisierten Knotenpunkten mit drei Richtungsfahrstreifen ist nicht HBS-konform, weshalb der betrachtete Knotenpunkt auf zwei Fahrstreifen je Richtung auf der Fürstenrieder Straße vereinfacht wurde. Da dies einen aus verkehrstechnischer Sicht ungünstigeren Fall abbildet, kann mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die rechnerische Bewertung des Verkehrsablaufs des tatsächlichen Knotenpunktes mindestens ebenso gut wäre.

Die Tram-Westtangente, die für den Prognosehorizont 2035 berücksichtigt werden sollte (vgl. Kapitel 4.5 – KP Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße), wurde hier vernachlässigt, da aufgrund der Trassenführung der Tram in Fahrbahnmitte keine Verflechtungen mit den bestehenden Strömen zu erwarten sind. Die Anzahl der Richtungsfahrstreifen wurde bereits auf zwei je Richtung reduziert. Eine weitere Reduzierung ist nicht zu erwarten.

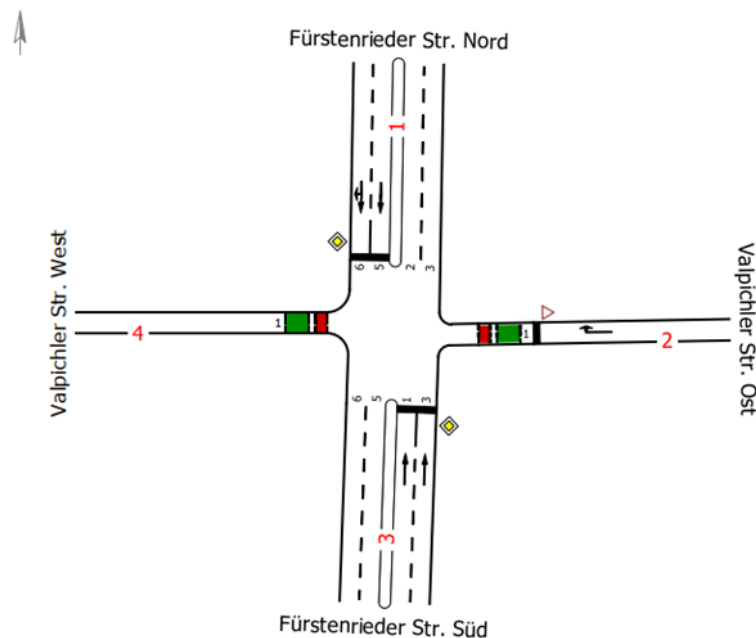


Abbildung 13: Geometrie des Knotenpunktes Fürstenrieder Straße / Valpichlerstraße (Quelle: LISA 7.1.1)

Im Bestandgutachten konnte für den Knotenpunkt im Analysefall in der Morgenspitzenstunde eine QSV C und in der Abendspitzenstunde eine QSV B berechnet werden. Ausschlaggebend ist in beiden Fällen der Rechtseinbieger aus der Valpichlerstraße Ost in die Fürstenrieder Straße. Als ursächlich hierfür kann der starke Hauptstrom auf der Fürstenrieder Straße in Süd-Nord Richtung genannt werden, welcher vom einbiegenden Fahrzeug durchsetzt werden muss, was wiederum mit entsprechenden Wartezeiten einhergeht. Die Berechnungen des Analysefalls geschahen im Rahmen des Bestandgutachtens in einer inzwischen überarbeiteten Version des Modellierungs- und Berechnungsprogramms LISA. Die aktuelle Version LISA 7.1.1 ist an die aktuell gültigen HBS-Berechnungsverfahren angepasst. Eine Vergleichbarkeit der Bewertung zwischen Bestandgutachten und vorliegendem Gutachten ist jedoch nicht möglich. Aufgrund des insgesamt steigenden Verkehrsaufkommens zwischen

Analysefall und Prognosehorizont kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Bewertungen im Analysefall mit der aktuellen LISA-Version mindestens genauso gut ausfallen wie im Prognosenullfall 2035.

Prognosenullfall 2035

Sowohl in der **Morgenspitze** als auch in der **Abendspitze** kann die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes rechnerisch nachgewiesen werden. Es ergeben sich jeweils beim maßgebenden Rechtsabbieger von der Valpichlerstraße Ost mittlere Wartezeiten von ca. 9 s (Morgenspitze) bzw. 6 s. (Abendspitze). Die Auslastungsgrade sind gut. Die Rückstaulängen im 95 %-Perzentil haben keine Überstauung angrenzender Knotenpunkte zur Folge. Für beide Spitzenstunden kann eine QSV A berechnet werden.

Prognoseplanfall 2035 1a

Im Prognoseplanfall 1a, d.h. mit Berücksichtigung der durch den Neubau in der Gotthardstraße entstehenden Neuverkehre erfährt der Knotenpunkt nur eine leichte Erhöhung des Gesamtverkehrsaufkommens. Die errechneten mittleren Wartezeiten bleiben nahezu gleich und es kann nach wie vor für beide Spitzenstunden rechnerisch eine QSV A nachgewiesen werden.

Prognoseplanfall 2035 1b

Auch bei der Umsetzung aller geplanten Erweiterungen (BT 1, BT 2a & 2b, BT 3, Neubau Gotthardstraße) ist gemäß HBS-Berechnung mit keinen Problemen bei der Verkehrsabwicklung am Knotenpunkt zu rechnen. Die maximalen mittleren Wartezeiten liegen bei 9,3 s (Morgenspitze) bzw. 6,2 s (Abendspitze). Maßgebend ist wie in den anderen Untersuchungsfällen auch der Rechtsabbieger von der Valpichlerstraße Ost. Es kann zu beiden Spitzenstunden eine QSV A errechnet werden.

Prognoseplanfall 2035 1a und 1b Variante

Wird das erhöhte Verkehrsaufkommen im Falle von Abendveranstaltungen in der Aula berücksichtigt, ergeben sich nur minimale Veränderungen der Bewertungen. Sowohl im Prognoseplanfall 1a Variante als auch im Prognoseplanfall 1b Variante kann eine QSV A ermittelt werden. Die mittleren Wartezeiten steigen auf maximal 6,2 s (1a und 1b).

Die Leistungsfähigkeit für den Knotenpunkt Fürstenrieder Straße / Valpichler Straße kann für alle betrachteten Fälle nachgewiesen werden.

4.7 Fazit Leistungsfähigkeitsberechnungen

In der Zusammenfassung stellen sich die Ergebnisse der Berechnungen wie folgt dar. Zeigt die Bewertung der Leistungsfähigkeit aller betrachteten Knotenpunkte, zu beiden Spitzenstunden des Prognosenullfalls für das Jahr 2035 und den Prognoseplanfall 1a für den Prognosehorizont 2035. In Rot sind dabei jeweils die kritischen Ströme markiert (QSV F).

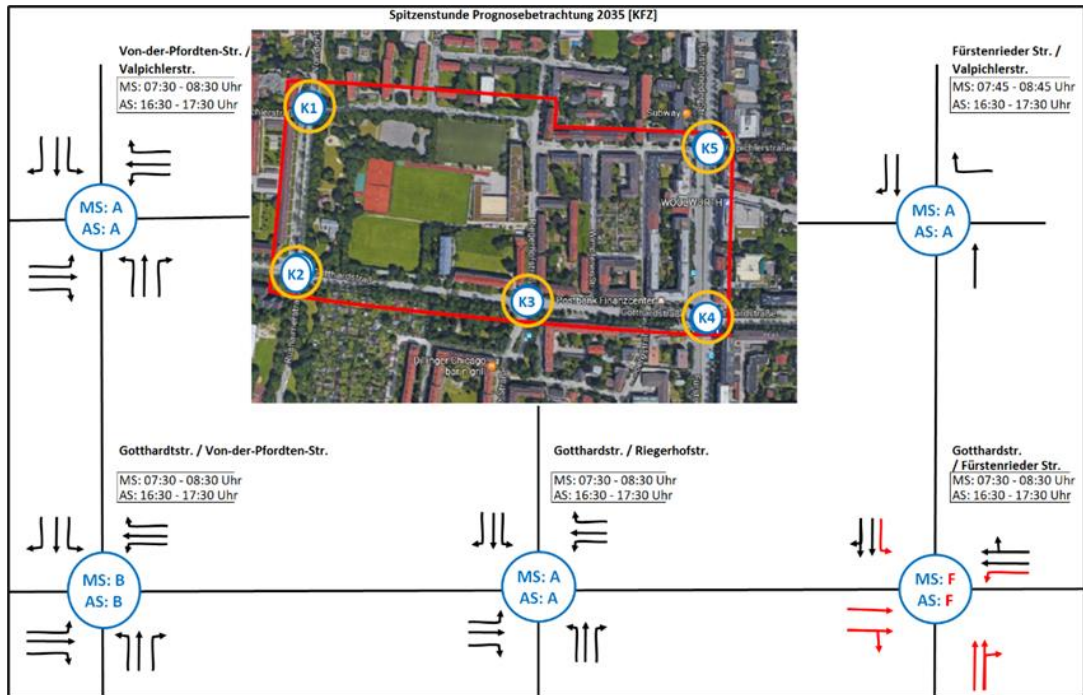


Abbildung 14: Bewertung der Leistungsfähigkeit, Prognosenullfall 2035 (Hintergrundkarte: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland)

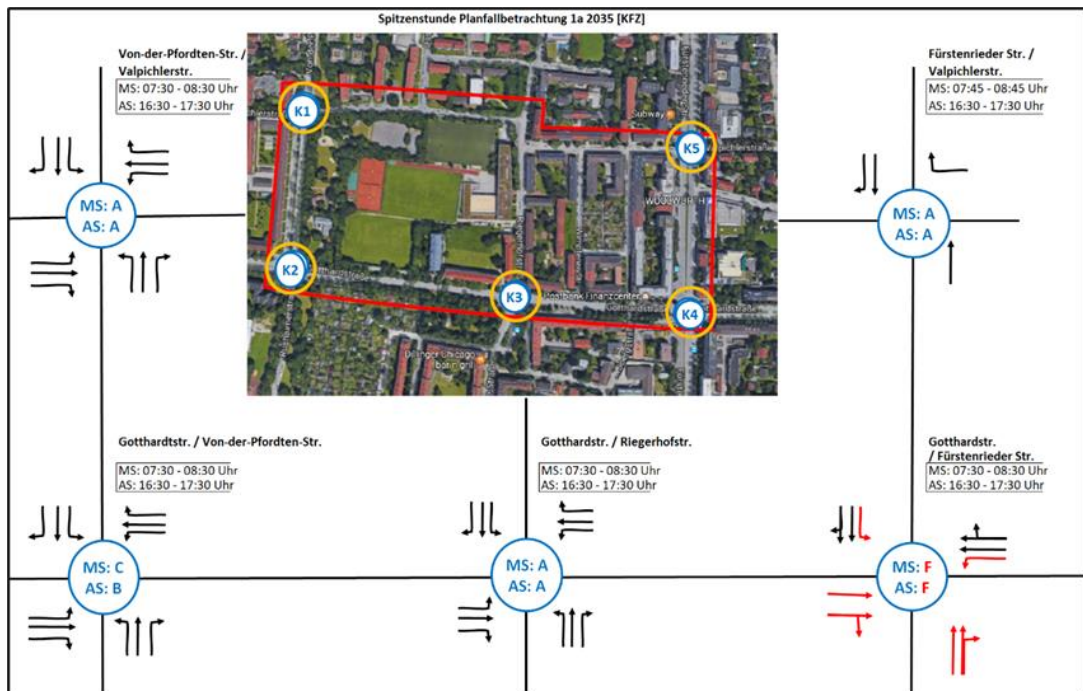


Abbildung 15: Bewertung der Leistungsfähigkeit, Prognoseplanfall 2035 1a (Hintergrundkarte: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland)

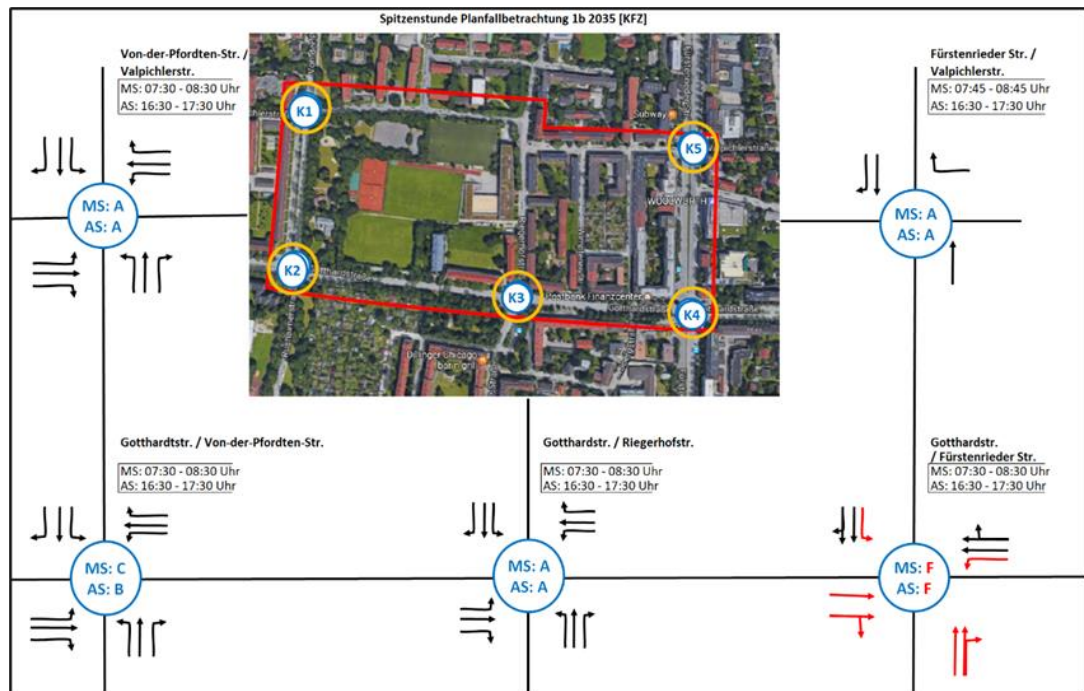


Abbildung 16: Bewertung der Leistungsfähigkeit, Prognoseplanfall 2035 1b
(Hintergrundkarte: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland)

Die Abbildungen zeigen, dass im **Prognosenullfall** für fast alle Knotenpunkte sowohl in der Morgen-, als auch in der Abendspitze der Nachweis für die Leistungsfähigkeit erbracht werden kann. Lediglich für den Knotenpunkt Gotthardstraße / Fürstenrieder Straße kann in beiden Spitzenstunden die Leistungsfähigkeit mit einer QSV = F rechnerisch nicht nachgewiesen werden. In der morgendlichen Spitzenstunde sind hierfür mehrere Ströme maßgebend (alle Ströme von der Fürstenrieder Straße Süd sowie von der Gotthardstraße West kommend, Linksabbieger Fürstenrieder Straße Nord, Gotthardstraße Ost), in der abendlichen Spitzenstunde nur der Linksabbieger der Fürstenrieder Straße Nord. Die genannten Ströme erfahren rechnerisch Wartezeiten über 70 Sekunden und zusätzlich werden die Kapazitätsgrenzen der jeweiligen Fahrstreifen überschritten.

Im **Prognoseplanfall 1a und 1b** zeigt sich ein ähnliches Bild. Sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitzenstunde weist der Knotenpunkt Gotthardstraße / Fürstenrieder Straße eine QSV = F auf, womit die Leistungsfähigkeit nicht nachgewiesen werden konnte. Alle weiteren Knotenpunkte sind trotz des gestiegenen Verkehrsaufkommens durch den Erweiterungsbau der Lukas-Schule weiterhin ausreichend leistungsfähig. Die **Varianten** der beiden Planfälle 1a und 1b, in der zusätzlich zum regulären Schul- und Trainingsbetrieb eine Abendveranstaltung in der Aula betrachtet wurde, ergeben keine wesentlichen Änderungen der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte.

Zusammenfassend aus dem Vergleich von Prognosenullfall und Prognoseplanfall lässt sich konstatieren, dass für den fehlenden Nachweis der Leistungsfähigkeit am oben genannten Knotenpunkt nicht der Erweiterungsbau der Lukas-Schule ursächlich ist. Bereits im Bestandsgutachten aus dem Jahr 2018 konnte basierend auf den Verkehrserhebungen aus dem Jahr 2017 die Leistungsfähigkeit nicht nachgewiesen werden. Das aktuell vorherrschende

Verkehrsniveau auf der Fürstenrieder Straße und Gotthardstraße übersteigt bereits im Bestand die Kapazität zur leistungsfähigen Abwicklung der Verkehre. Durch die Verkehrsmengenzunahme im Prognosefall wird der Zustand weiter verschlechtert. Zu beachten ist, dass in der geplanten, die Tram Westtangente berücksichtigenden Knotenpunktgeometrie im Vergleich zum bestehenden Knotenpunkt einige Fahrbeziehungen entfallen. Insbesondere in den Hauptrichtungen (Nord→Süd, Süd→Nord) stehen trotz einer leichten Verkehrsmengensteigerung im Prognosefall nur mehr 2 statt 3 Fahrstreifen zur Verfügung. Zudem ist das Linksabbiegen aus der südlichen Fürstenrieder Straße sowie der westlichen Gotthardstraße nicht mehr möglich. In der Folge sind großräumige Verkehrsumlegungen zu erwarten, die zu anderen Belastungen am Knotenpunkt führen könnten. Diese Veränderungen könnten zu einem späteren Planungszeitpunkt basierend auf einem angepassten Verkehrsmodell der LHM erneut abgeschätzt werden. Abschließend muss jedoch festgehalten werden, dass sich die Abwicklung des für das Jahr 2035 abgeschätzten Verkehrs am Knotenpunkt Fürstenrieder Straße / Gotthardstraße unter dem veränderten Knotenpunkt verschlechtern wird.

5 Verkehrliche Beratung

Neben den Belangen der leistungsfähigen Abwicklung des Neuverkehrs sind auch einige Aspekte der Erschließungsplanung in dieser Fortschreibung zu berücksichtigen. Die Haltestellen für Schulbusse sowie die Zonen für den Bring- und Holverkehr sind unter Berücksichtigung der Baustelle der U-5-Verlängerung neu zu bewerten. Hierzu werden weitere mögliche Varianten zur Verortung vorgeschlagen. Die bereits im Bestandsgutachten empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Schulwegsicherheit werden ebenfalls aktualisiert und gegebenenfalls detaillierter untersucht.

5.1 Schulwegsicherheit

Zebrastrifen vor Schuleingang Riegerhofstraße

Im Bestandsgutachten wurde zur Verbesserung der Schulwegsicherheit ein Fußgängerüberweg (FGÜ) mit zumindest einseitig vorgezogenen Gehwegen auf 5,0 m Länge vor dem Haupteingang der Lukas-Schule in der Riegerhofstraße vorgeschlagen (vgl. Abbildung 17). Diese Empfehlung ist gemäß den bestehenden, nachfolgend genannten Richtlinien und Regelwerken geprüft und für zulässig befunden worden. Laut EFA 02¹¹ sind Fußgängerüberwege auf Straßen mit zwei Fahrstreifen bis 8,50 m Fahrbahnbreite bei einer Verkehrsbelastung von weniger als 500 Kfz/Spitzenstunde und einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h entbehrlich. Die Riegerhofstraße liegt in einer Tempo-30-Zone, die Verkehrsbelastung zur maßgebenden Spitzenstunde (Abendspitze Prognoseplanfall) beträgt ca. 120 Kfz/h. Somit wäre ein FGÜ nach den Empfehlungen nicht notwendig. Die EFA 02 beschreibt jedoch weiter, dass Querungsanlagen unabhängig von den Belastungen zweckmäßig sind, „wenn regelmäßig mit schutzbedürftigen Fußgängern, wie z. B. Kindern und älteren Menschen zu rechnen ist“ (EFA 02, S. 19). Da dies im vorliegenden Fall zutrifft, wird die Umsetzung der Maßnahme weiterhin empfohlen. Die Sichtweiten des FGÜ sind gemäß EFA 02 einzuhalten. Im betrachteten Fall (Tempo-30-Zone) ergibt sich eine freizuhaltende Sichtweite von 30 m. Die Ausstattung gemäß den Vorgaben der R-FGÜ (s. EFA 02) ist, wo erforderlich zu ergänzen. Dazu gehört die Fahrbahnmarkierung mit Zeichen 293 StVO auf mindestens 4,0 m Breite, die Beschilderung mit Zeichen 350 StVO sowie eine ortsfeste Beleuchtung. Insgesamt würden durch diese Maßnahme in etwa 4 bis 5 Parkplätze entlang der Riegerhofstraße entfallen. Um die Wirkung des FGÜ zu verstärken ist der Einsatz von Schulweghelfern zu empfehlen. Dadurch wird nicht nur der Schutz der Schulkinder beim Überqueren der Straße erhöht, sondern auch gewährleistet, dass der FGÜ nicht durch Elterntaxis blockiert wird. Der Einsatz von Schulweghelfern ist unabhängig von dieser Maßnahme auch ohne FGÜ sowie an weiteren sensiblen Querungsstellen (bspw. am KP Gotthardstraße/Riegerhofstraße) zu empfehlen.

¹¹ Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA) 2002, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2002

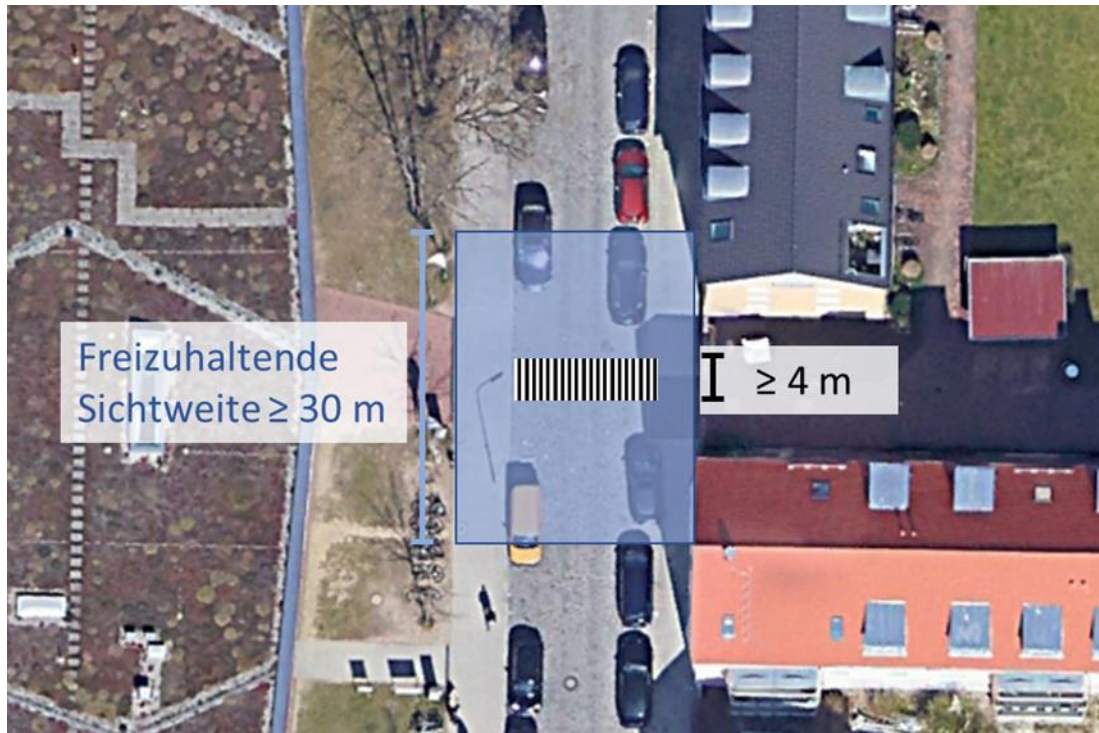


Abbildung 17: Maßnahme zur Umgestaltung der Riegerhofstraße
(Hintergrundkarte: Google Earth Pro, Lizenz Schlothauer & Wauer Deutschland)

Anlieferung Vereinsheim und neue Mensa

Die Anlieferung des Vereinsheims des SV Laim und der Mensa des Vorhabens wird über die Zufahrt an der Riegerhofstraße abgewickelt. Die zu beliefernden Räumlichkeiten befinden sich im Südflügel des Bestandsgebäudes der Lukas-Schule sowie im geplanten Erweiterungsbau. Die nachfolgende Beurteilung verschiedener Möglichkeiten zur Anlieferung der Räumlichkeiten geschah im Kontext der Verkehrssicherheit, weitere Gesichtspunkte wie bspw. die Menge der zu versiegelnden Fläche flossen bei der Beurteilung nicht mit ein. Folgende Rahmenbedingungen wurden berücksichtigt: Die meisten Anliefervorgänge werden voraussichtlich mit Transportern bzw. kleinen Lkw durchgeführt, jedoch finden 3- bis 4-mal wöchentlich Fahrten mit einem 7,5 t Lkw statt. Als Bemessungsfahrzeug des Lieferverkehrs wurde daher ein großer Lkw mit einer Länge von 10,10 m, einer Breite von 2,50 m und einer Höhe von 3,80 m gewählt (Abmessung gem. EAR 05^[1]). Gem. EAR 05 ist für große Lkw ein Mindestflächenbedarf für den Ladebereich von 2,5 m Breite und 12,0 bis 14,0 m Länge erforderlich. Hinzu kommen für das kurzfristige Absetzen von Waren 3,0 bis 5,0 m² in den Seitenräumen. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Überschneidung mehrerer Anliefervorgänge vermeiden lässt, sodass je Vorgang nur ein Fahrzeug den Haltebereich in Anspruch nimmt und dieser sich demnach für nur ein Fahrzeug dimensionieren lässt.

Da die Grundstückszufahrt als Feuerwehzufahrt gekennzeichnet ist, ist bei den Liefervorgängen insbesondere § 12 Absatz 1 Satz 5 StVO zu beachten, die das Halten vor und in Feuerwehzufahrten untersagt.

^[1] Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (EAR), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2005

Aus Gründen der Verkehrssicherheit ist die Ausweisung von Fläche am Fahrbahnrand als Ladebereich grundsätzlich gegenüber Ladeflächen im Seitenraum zu bevorzugen, da motorisierter- von nicht-motorisiertem Verkehr getrennt werden kann (keine Querung von Gehwegen). Denkbar wäre die Anordnung einer Ladezone südlich der Feuerwehrezufahrt. Dank des ohnehin geltenden Parkverbots vor der Feuerwehrezufahrt können die Lieferfahrzeuge die Ladezone dann ohne Rangiervorgang anfahren. Ein zusätzlicher Entfall von Stellplätzen wäre dennoch unvermeidbar. Aufgrund des sehr hohen Parkdrucks in der Riegerhofstraße entfallen die Stellplätze in einem sensiblen Bereich. Zudem sollte bedacht werden, dass das Einhalten des Parkverbots durch die angrenzenden Längsparkstreifen nicht zuverlässig unterbunden werden kann. Die Anlieferfahrzeuge müssten dann erneut auf die Feuerwehrezufahrt bzw. das Schulgelände ausweichen oder in zweiter Reihe auf der Fahrbahn halten, was aufgrund der beengten Verhältnisse in der Riegerhofstraße möglichst zu vermeiden ist. Diese Variante (Möglichkeit 1) wurde seitens des Mobilitätsreferats abgelehnt. Die Anlieferung ist auf dem Privatgelände nachzuweisen und kann nicht im öffentlichen Raum erfolgen.

Für die Anlieferung soll demnach die Zufahrt südlich des Bestandsgebäudes genutzt werden. Hier ergeben sich grundsätzlich zwei Möglichkeiten. Möglichkeit 2 ist, einen Aufstellbereich für das Lieferfahrzeug sowie eine geeignete Wendemöglichkeit für dieses im Zufahrtsbereich zu schaffen. Möglichkeit 3 ist, die Zufahrt von ca. 4,5 m auf 5,5 m zu verbreitern, damit ausreichend Fläche für Ladezone und Feuerwehrezufahrt zur Verfügung steht und das Wendemanöver im öffentlichen Verkehrsraum durchzuführen.

Ladeflächen sind bei ausreichender Platzverfügbarkeit im Seitenraum möglich, kurzfristige Liefervorgänge hinter Gehwegen jedoch zu vermeiden. Zudem gilt gemäß Regelwerk (EAR 05¹², S. 32): „In jedem Fall müssen Ladeflächen im Seitenraum ohne Rückwärtsfahren erreicht und verlassen werden können.“ Aufgrund des erhöhten Verkehrsaufkommens in der Riegerhofstraße (NMIV und MIV) besonders vor und nach den Schulzeiten besteht zudem ein erhöhtes Konfliktpotenzial mit Schülerverkehr auf dem Gehweg (zu Fuß) und der Fahrbahn (mit dem Fahrrad). Auch auf dem Schulgelände ist mit Schülerverkehr zu rechnen, jedoch ist eine Trennung der Verkehre bspw. durch vorgegebene Lieferzeiten hier besser umsetzbar.

Unter dem Gesichtspunkt der Verkehrssicherheit ist aufgrund dieser Ausführung Möglichkeit 2 gegenüber Möglichkeit 3 zu bevorzugen. Auch Möglichkeit 3 wurde seitens des Mobilitätsreferats abgelehnt.

Für Möglichkeit 2 ist der bestehende Zufahrtsbereich zu erweitern und eine Fläche westlich der Fahrradabstellanlage für den Liefer- und Wendevorgang zu verwenden. Unter gegebenen Rahmenbedingungen hat sich die in Abbildung 18 dargestellte Lösung ergeben. So können die Lieferfahrzeuge das Grundstück vorwärts anfahren und ebenso vorwärts verlassen. Der Wendevorgang und das damit einhergehende Rückwärtsfahren wird gleichzeitig vom Schulhof weitestgehend ferngehalten. Um Verflechtungen mit dem Schülerverkehr weiter zu reduzieren, sollte darauf geachtet werden, dass die Liefervorgänge zu einem Zeitpunkt stattfinden, in denen der Platz nicht genutzt wird (so z.B. nicht während der Pausen oder zu Schulbeginn und -ende). Die exakte Verortung und Kennzeichnung der Ladefläche auf Privatgrund ist mit der Feuerwehr abzustimmen. Durch Oberflächenmarkierungen kann sichergestellt werden, dass zum einen die Fläche nicht zu widerrechtlichem Parken genutzt wird und zum anderen

die Be- und Entladung nur auf der gekennzeichneten Fläche und nicht in der Feuerwehrzufahrt stattfindet. Ist eine Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmer nicht auszuschließen, muss sich der Fahrzeugführer gem. § 9 Absatz 5 StVO einweisen lassen (bspw. durch einen Mitfahrer oder Beschäftigten des Vereinsheims).

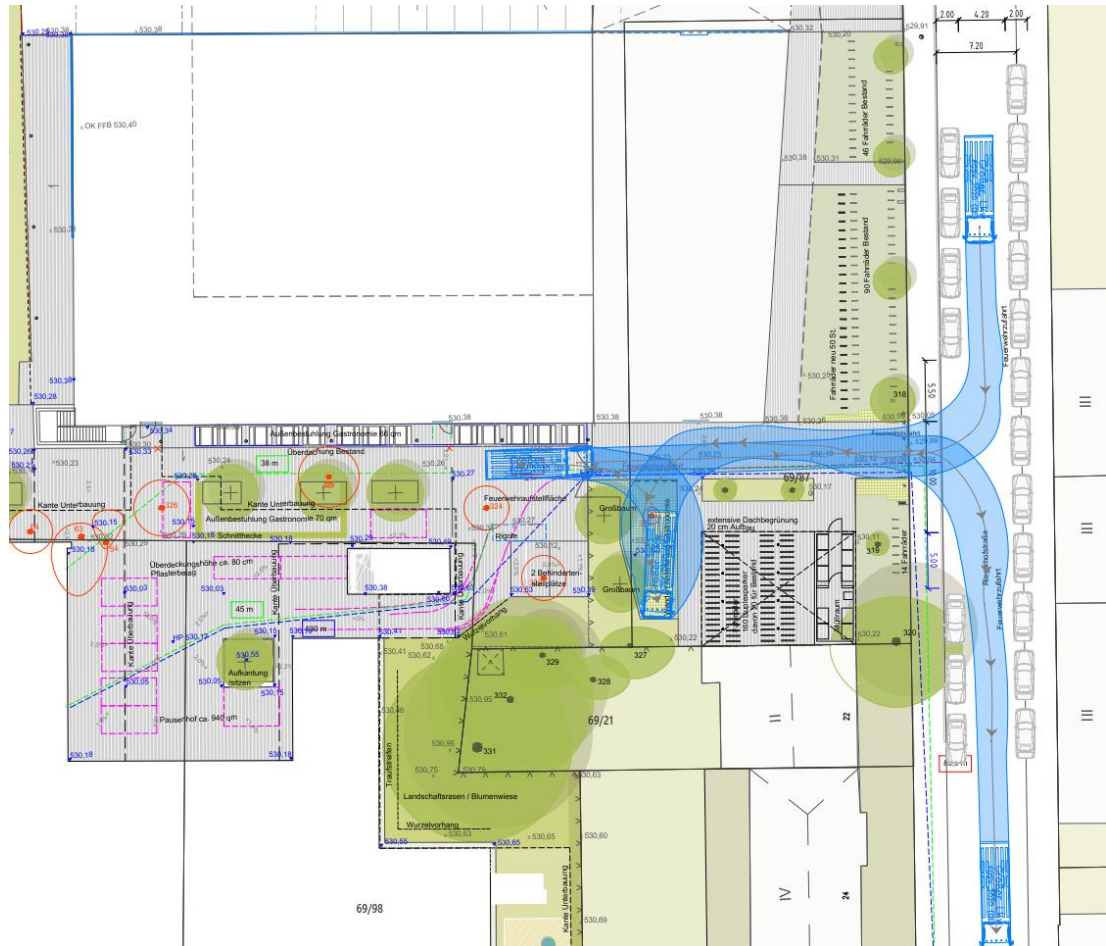


Abbildung 18: Freiflächengestaltungsplan zum B-Plan des Erweiterungsbaus mit Schleppkurvenzeichnung des Wendevorgangs (Quelle: Iohrer.hochrein landschaftsarchitekten und stadtplaner gmbH)

Wie in Abbildung 19 zu sehen ist, wurde die Zu- und Ausfahrsituation der Lieferverkehre in die Riegerhofstraße mittels Schleppkurvenprüfung untersucht. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, das Haltverbot entlang der Zufahrt zu verlängern, um das Ausfahren auch für große Lkw ohne Rangiervorgang zu ermöglichen.

Fußgängerschutzanlage (FSA) in der Gotthardstraße

Derzeit befindet sich auf der Gotthardstraße eine provisorische Fußgängerschutzanlage, die auf dem Schulweg zwischen U-Bahnhaltestelle Laimer Platz und der Lukas-Schule eine wichtige Querungshilfe darstellt. An dieser Maßnahme sollte festgehalten werden. Wie in den Leistungsfähigkeitsberechnungen zum Knotenpunkt Gotthardstraße / Riegerhofstraße herausgestellt wurde, ist die Abwicklung des Verkehrs trotz der FSA möglich (vgl. 4.4).

Einbahnregelung in der Riegerhofstraße

In Ergänzung zur Querungshilfe vor dem Schuleingang in der Riegerhofstraße wurde im Bestandsgutachten eine Einbahnregelung in Nord-Süd-Richtung vorgeschlagen. Diese Maßnahme wurde aufgrund der zu befürchtenden höheren Geschwindigkeiten und längeren Umwegfahrten bereits vom Bezirksausschuss in Absprache mit der Verkehrsplanung abgelehnt.

Schulweg Riegerhofstraße

Grundsätzlich ist das Untersuchungsgebiet bereits im Bestand gut an das übergeordnete NMIV-Netz angebunden und bietet durch flächendeckend vorhandene Geh- und Radwege entlang der Fürstenrieder-, Gotthard- und Von-der-Pfordten-Straße eine gute Erreichbarkeit und gesicherte Zugangsmöglichkeiten zur Lukas-Schule. Die Schulwegsicherheit in der Riegerhofstraße soll zum einen durch die genannten Maßnahmen (Zebrastreifen vor Schuleingang, Anliefersituation Mensa & Vereinsheim) und zum anderen durch Vermeidung von Verkehrsverflechtungen verbessert werden. Den letzten Punkt betreffend wird im folgenden Kapitel die Lokalisierung der Schulbushaltestellen und der Zonen für Bring- und Holverkehr diskutiert. Im Bestandsgutachten wurden insbesondere gefährliche Situationen bei diesen Bring- und Holvorgängen in der Riegerhofstraße festgestellt. Die nachfolgende Variantenuntersuchung hat das entsprechende Ziel sowohl die Verkehre der Schulbusse als auch der sogenannten Elterntaxis in der Riegerhofstraße durch ein adäquates Angebot effektiv zu verhindern.

5.2 Varianten Schulbushaltestellen und Abwicklung des Bring- und Holverkehrs

Erst- und Zweitklässler werden kostenfrei mit Schulbussen in die Lukas-Schulen transportiert, wenn der Schulweg länger als 2 Kilometer ist. Die Busse (gleichzeitiger Halt von 5 bis 6 Kleinbussen; Länge des gewählten Bemessungsfahrzeugs: 6,89 m) sollen zukünftig an einer neu herzustellenden Haltestelle halten.

Außerdem sollte ein Mindestmaß an Fläche für Hol- und Bringverkehre (motorisierte Elterntaxis) vorgehalten werden. 4 Stellplätze stellen gemäß des ADAC-Leitfadens¹² für Elterntaxis das empfohlene Mindestangebot dar. Unter Berücksichtigung der Schulgröße (Gesamt-Anlage inkl. Bestandsschule), der sehr guten Anbindung an den ÖV und dem hohen Parkdruck in der Umgebung werden als unterste Grenze 6 bis 8 Stellplätze als sinnvoll erachtet. Es sollte zudem berücksichtigt werden, dass eine zu hohe Anzahl an Stellplätzen die Bring- und Holidienste der Eltern attraktiv machen.

Aufgrund der veränderten Situation im Vergleich zur Vorversion dieses Gutachtens aus dem Jahr 2018 (Bestandsgutachten) muss nun die Baustelle der U-5-Verlängerung berücksichtigt werden, weshalb zunächst Varianten für die Zeit während und nach dem Baustellenbetrieb untersucht wurden. Ziel dieser Variantenuntersuchungen war das Finden der bestmöglichen Lösung im Hinblick auf Verkehrssicherheit, Verkehrsfluss, Verkehrsvermeidung in sensiblen (Wohn-) Bereichen sowie den zur Verfügung stehenden Flächen. Die untersuchten Varianten sind nachfolgend aufgeführt und erläutert.

¹² Das „Elterntaxi“ an Grundschulen – Ein Leitfaden für die Praxis, Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (ADAC), 2015

5.2.1 Vorzugsvariante 0: Haltestellen in der Gotthardstraße

Die Gotthardstraße soll grundsätzlich auch während der Baustellenzeit der Verlängerung der U5 nach Pasing geöffnet sein, ein Befahren in beide Richtungen ist möglich. Es wird die Herstellung einer Haltebucht für Schulbusse in Höhe der Gotthardstraße 68 empfohlen (vgl. Abbildung 19). Hierzu sollen die derzeit bestehenden Parkbuchten entsprechend den notwendigen Abmessungen erweitert werden. Es ist darauf zu achten, dass Feuerwehr- und Tiefgaranzufahrt freigehalten werden können. Für den Transport der Schüler*innen sind Kleinbusse vorgesehen, welche die Schule nahezu gleichzeitig anfahren werden. Es muss eine ausreichende Stellplatzfläche für 6 Kleinbusse hergestellt werden. Basierend auf Angaben der Lukas-Schule wird eine Fahrzeuglänge von 6,89 m (Bemessungsfahrzeug Transporter gem. EAR 05¹³) und eine Stellplatzbreite von 2,5 m angenommen. Um im Bedarfsfall auch die Befahrbarkeit mit einem Reisebus zu ermöglichen, sollte die Bucht laut Regelwerk auf einer Länge von 31,62 m (ohne Ein- und Ausfahrbereich) 3,0 m breit sein. Da bei unabhängigem Ausfahren aus der Haltestelle deutlich mehr Platzbedarf besteht, wird zum Ausfahren der Reihe nach und von vorne beginnend geraten. Zwischen den Fahrzeugen ist ein Sicherheitsabstand von mindestens 1,00 m nötig. Die Haltestellen sollten zumindest im Bereich der Zufahrten entsprechend markiert werden, um ein falsches Abstellen zu vermeiden. Da die momentanen Parkbuchten für Pkw ausgelegt sind, existiert kein abgeschrägter Ausfahrbereich, der ein Verlassen der Bucht ohne Rangieren ermöglicht. Die Haltebucht ist demnach nicht nur auf 3,0 m zu verbreitern (derzeit 2,0 m), sondern auch um jeweils 10 m nach vorne und hinten zu verlängern (s. hierzu Abbildung 21).

Durch den Aufenthalt mehrerer Busse zur gleichen Zeit kann der Ausstieg (Position der Tür des Fahrzeugs) nicht auf einen kurzen Bereich, z. B. zwischen dem bestehenden Bewuchs, beschränkt werden. Es ist nötig auf der gesamten Fläche (47 m) eine befestigte Wartefläche der Haltestelle herzustellen. Für die Wartefläche sind gem. EAÖ 13¹⁴ eine nutzbare Breite von 2,5 m sowie ein Sicherheitsabstand zum Radweg von 0,5 m vorzusehen. Die Zuwegung zum Gehweg der Gotthardstraße durch den Grünstreifen kann gebündelt für alle Haltepositionen geschehen.

Der Schulweg zwischen Schulbushaltestelle und Schule führt entlang der Gotthardstraße zur Grundstückszufahrt (ehemalige Baustraße) zwischen Sportplatz und dem Gebäude der Gotthardstraße Nr. 68 und hierüber weiter auf dem Grundstück zum Schulgebäude (vgl. auch Abbildung 19). Für die Wege auf den Grundstücken der Bezirkssportanlage (straßenunabhängig geführte Wege, gemäß EFA 2002¹⁵, S. 15) wird eine Mindestbreite von 3,0 m empfohlen. Da der Weg in den Spitzenstunden fast ausschließlich von Schulkindern genutzt wird und es keine Verflechtungen mit anderen Verkehrsarten gibt, kann von dieser Mindestbreite geringfügig abgewichen werden. Eine Breite von 2,50 m wird als ausreichend erachtet. Es wird zudem eine ausreichende Beleuchtung (Dunkelheit / Dämmerung zu Schulbeginn) empfohlen. Die

¹³ Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (EAR), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2005

¹⁴ Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs (EAÖ), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2013

¹⁵ Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2002

Wege auf dem Gelände des SV Laim und der Lukas-Schule sind ggf. zu ertüchtigen und umzugestalten.

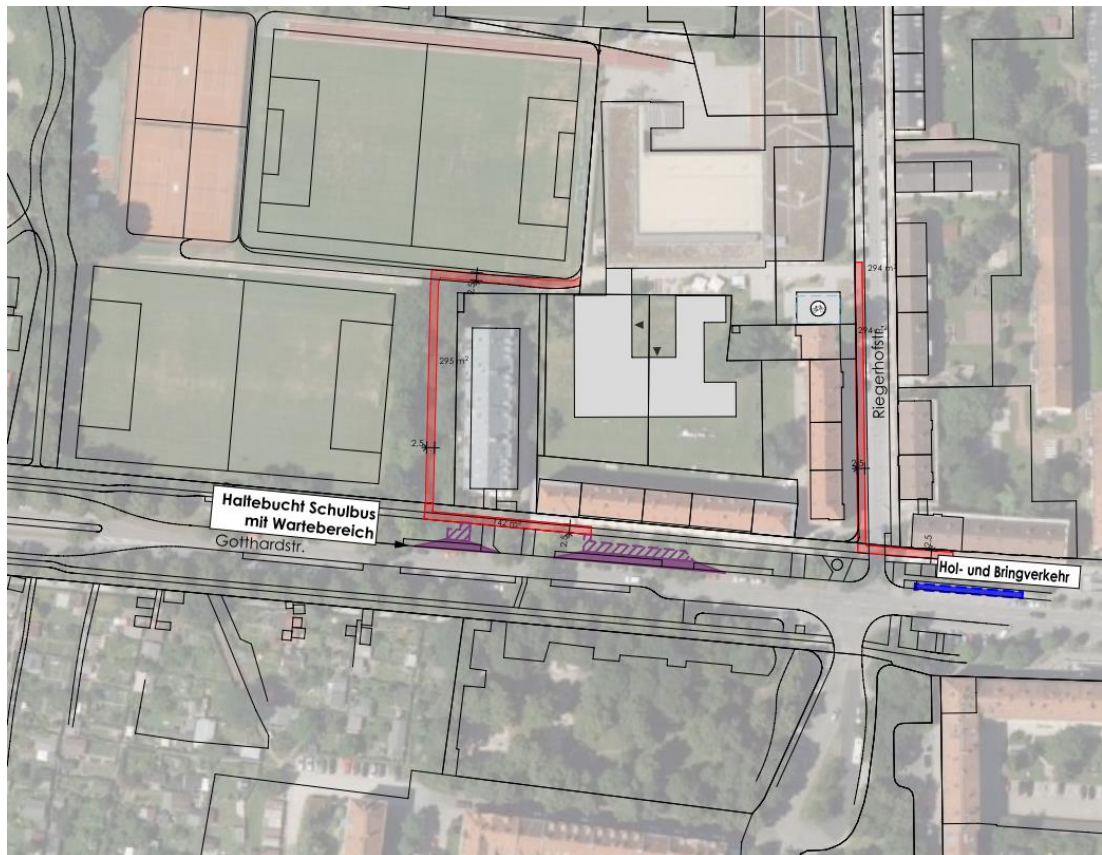


Abbildung 19: Vorzugsvariante 0: Verortung der Haltestellen für den Schulbus und den Bring- und Holverkehr in der Gotthardstraße
(Quelle: Dragomir Stadtplanung GmbH)

In der betrachteten Variante geschieht die **Abwicklung der Bring- und Holverkehre** getrennt vom Schulbusverkehr. Entsprechende Stellplätze werden südlich der Gotthardstraße 54 und 56, nahe dem Knotenpunkt Gotthardstraße/Riegerhofstraße auf den dort bereits vorhandenen Stellplätzen angeordnet. Außerhalb der Zeiten des Bring- und Holverkehrs stehen die Stellplätze nach wie vor als Kurzparkplätze zur Verfügung.

Grundsätzlich möglich ist die Lokalisierung der entsprechenden Stellplätze auf dem Privatgrund der Lukas-Schule im Norden der Riegerhofstraße. Aus Gründen der Verkehrssicherheit (Verflechtung mit Schülerverkehr, Gefahr des Rückstaus auf Anwohnerwege) und der für Elternhaltestellen empfohlenen Rahmenbedingungen (u.a. geringe Entfernung zu Schulgebäude) wird jedoch davon abgeraten.

Die Gotthardstraße kann durch ihren breiteren Regelquerschnitt als Haupteerschließungsachse den Verkehr bündeln. Zugleich können somit zusätzliche Wege und die Verlagerung des Verkehrs in die schützenswerten Wohngebiete im Bereich der Valpichlerstraße minimiert werden. Die Länge des restlichen Schulweges beträgt ca. 150,0 m. Der ADAC-Leitfaden für Elterntaxis schlägt eine Mindestentfernung von ebenfalls 150,0 m zur Schule vor. Erfahrungen in München zeigen jedoch, dass dieses Angebot bei größeren Entfernungen häufig nicht

wahrgenommen wird und sich die Hol- und Bringverkehre dann wiederum in den sensiblen Bereich des Schulzugangs verlagern.

Elternhaltstellen sind nicht als entsprechendes Zeichen in der StVO verordnet. Unter Abstimmung mit den zuständigen Behörden (KVR, MOR, Polizei) und Mithilfe von Elternbeirat sowie Lukas-Schule können die Halteflächen jedoch entsprechend StVO konform gekennzeichnet werden. Per verkehrsrechtlicher Anordnung werden die Elternhaltstellen mit einer Beschilderung von Zeichen 286 StVO („eingeschränktes Haltverbot“) in Kombination mit einer zeitlichen Begrenzung von beispielsweise 07:30 bis 08:30 Uhr und 13:00 bis 16:00 Uhr ausgestattet werden. Die Kurzzeitstellplätze können im Tagesverlauf – wie bisher auch - durch andere Verkehrsteilnehmer benutzt werden.

5.2.2 Weitere Variante in der Gotthardstraße

Variante 1

Im Bestandsgutachten wurde die Verortung der Schulbushaltestelle und der Zone für den Bring- und Holverkehr der Schüler*innen in der Gotthardstraße vorgeschlagen. **Diese Variante wurde wie nachfolgend erläutert vertieft untersucht, stellte sich jedoch als unvereinbar mit dem Planfeststellungsverfahren heraus.**



Abbildung 20: Variante 1: Verortung der Haltestellen für den Schulbus und den Bring- und Holverkehr in der Gotthardstraße
(Quelle: Dragomir Stadtplanung GmbH)

Insgesamt muss auf ca. 47 m Länge entlang der Gotthardstraße Aufstellfläche für die Schulbusse freigehalten werden. Die Schulbushaltestelle sollte mit einer Beschilderung von Zeichen 224 StVO („Haltestelle“) in Kombination mit dem Zusatzzeichen „Schulbus“ und einer Angabe der tageszeitlichen Benutzung ausgestattet werden. In den übrigen Zeiten stehen diese Flächen als Pkw-Stellplätze zur Verfügung.

Grundsätzlich sind gem. EAÖ ca. 38 m für den Ein- und ca. 18,8 m für den Ausfahrbereich vorzuhalten. Diese Abmessungen gelten für den Betrieb mit Standardbussen. Da die Haltestellen ausschließlich von kleineren Fahrzeugen befahren werden, ist eine Verkürzung dieser Bereiche denkbar. Zur Bestimmung des Flächenbedarfs wurde eine Haltestelle für das Bemessungsfahrzeug Transporter skizziert und der Ein- bzw. Ausfahrvorgang mittels Schleppkurvenprüfung simuliert (vgl. Abbildung 21). Daraus ergibt sich, dass die Haltebucht für die Schulbusse um mindestens 10,0 m an beiden Enden verlängert werden muss. Eine Abschrägung dieser Verlängerung ist möglich und empfehlenswert, damit die zusätzlich zu versiegelnden Flächen geringgehalten werden können.

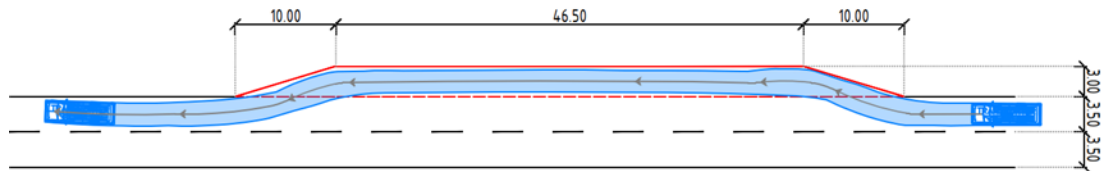


Abbildung 21: Notwendige Länge der Bushaltestelle sowie der Ein- bzw. Ausfahrbereiche. Ermittelt mittels Schleppkurvenzeichnung.

Es wird in dieser Variante empfohlen, die Stellplätze für die Bring- und Holverkehre in der Gotthardstraße vorzuhalten. In etwa auf Höhe der Gotthardstraße 68 soll unter Ausbau bereits vorhandener Stellplätze eine Haltebucht auf der Nordseite der Gotthardstraße angelegt werden. Hier erfolgt die Zuwegung zum Schulgelände westlich der Wohnbebauung auf dem Gelände des SV Laim auf dem zuvor beschriebenen Weg. Es sollten mindestens 6-8 Stellplätze für den Bring- und Holverkehr zur Verfügung stehen.

5.2.3 Weitere Varianten in der Von-der-Pfordten-Straße

Um im Falle einer vollständigen Sperrung der Gotthardstraße infolge der Baustelle zur U-5-Verlängerung den Schulbus- und Bring- und Holverkehr verkehrssicher abwickeln zu können wurden weitere Varianten in der Von-der-Pfordten-Straße erarbeitet. Sie sind aufgrund der größeren Entfernung zur Schule, dem teils größeren Eingriff in Grünflächen- und Baumbestände oder Defiziten in der Verkehrssicherheit gegenüber der Vorzugsvariante nachteilig.








Die Von-der-Pfordten-Straße ist in Bestandsform in Abbildung 22 skizziert. Die Linksabbiegespur in die Gotthardstraße hat im Bestand eine Länge von ca. 75 m. Nach den Leistungsfähigkeitsberechnungen in Kapitel 4.3 beträgt die erforderliche Stauraumlänge des Linksabbiegers ca. 30 m. Eine Verkürzung der Linksabbiegespur ist demnach möglich, ohne die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes zu beeinträchtigen. Tabelle 8 zeigt die Berechnungsergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Knotenpunkt Gotthardstraße / Von-der-

Pfordten-Straße für den maßgebenden Prognoseplanfall 1 b der Morgenspitze mit einem verkürzten Abbiegestreifen (45 m).

Die Skizzen in diesem Kapitel spiegeln die tatsächlichen Gegebenheiten nicht maßstabsgetreu wider und sind daher lediglich als optische Unterstützung zur Variantenbeschreibung zu verstehen.

Tabelle 8: Leistungsfähigkeitsberechnung des KP Gotthardstraße / Von-der-Pfordten-Straße unter der Annahme eines verkürzten Linksabbiegestreifens in der Von-der-Pfordten-Straße. Die zugehörige erforderliche Stauraumlänge ist grün markiert

(Quelle: LISA 7.1.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV [-]
1	2		fv01	49	50	41	0,556	309	1065	0,290	11,722	0,234	4,385	7,927	49,464	A
	1		fv01	49	50	41	0,556	36	365	0,099	30,978	0,061	0,807	2,326	14,249	B
2	1		fv02	21	22	69	0,244	148	439	0,337	31,908	0,293	3,407	6,529	39,566	B
3	1		fv03	49	50	41	0,556	82	510	0,161	26,676	0,108	1,697	3,900	23,611	B
	2		fv03	49	50	41	0,556	517	1088	0,475	13,904	0,545	8,356	13,245	81,139	A
4	2		fv04	21	22	69	0,244	69	432	0,160	28,189	0,107	1,477	3,532	21,192	B
	1		fv04	21	22	69	0,244	93	305	0,305	35,795	0,251	2,290	4,849	29,327	C
Knotenpunktssummen:								1254	4204							
Gewichtete Mittelwerte:										0,339	19,845					
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																

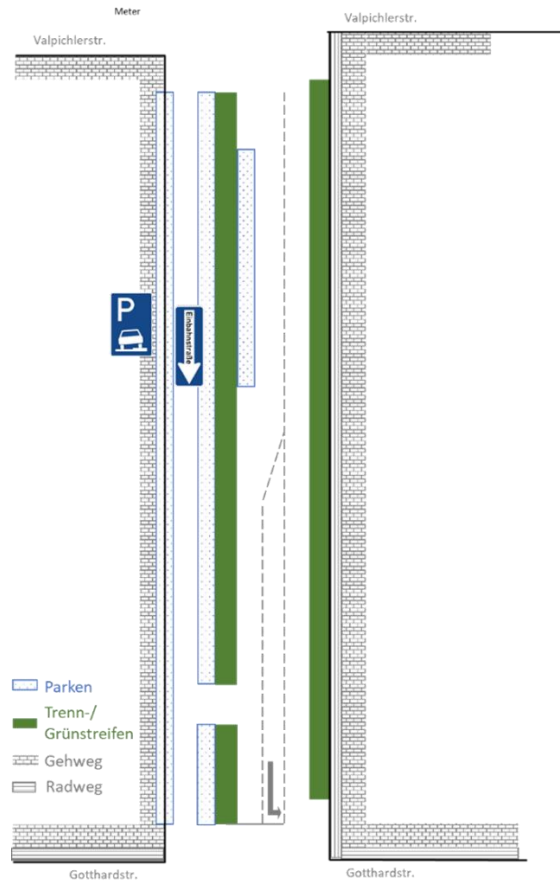


Abbildung 22: Skizze Bestandssituation Von-der-Pfordten-Straße
(Quelle: Eigene Darstellung)

Variante 2

Eine weitere dauerhafte Lösung ist die Einrichtung einer Bushaltestelle an der Ostseite der Von-der-Pfordten-Straße (vgl. Abbildung 23). **Aufgrund der nachfolgend beschriebenen, notwendigen massiven Eingriffe in den Baumbestand und des Umfangs des auszubauenden Schulwegs wurde diese Variante verworfen.** Für Schulbusse sind gem. HVÖ 09¹⁶ generell Haltestellen am Fahrbahnrand nicht empfehlenswert, da es beim Ein-/Aussteigen der Kinder zu längeren Aufenthaltszeiten kommen kann. Der Verkehrsablauf würde dadurch erheblich beeinträchtigt werden. Durch das Anlegen einer Busbucht könnte dieser Umstand umgangen werden, jedoch ist aufgrund der eingeschränkten Platzverhältnisse eine entsprechende Umsetzung in der Von-der-Pfordten-Straße ohne größere bauliche Änderungen (z. B. Fällen von Bäumen, Verengung der Fuß- und Radwege) nicht möglich. Da jedoch eine Verkürzung des Linksabbiegestreifens in die Gotthardstraße, basierend auf den Leistungsfähigkeitsberechnungen, möglich ist, wird folgende Lösung vorgeschlagen.

Die Haltestelle soll prinzipiell wie eine Haltestelle am Fahrbahnrand umgesetzt werden. Weiterhin wird empfohlen, die Fläche auf der Fahrbahn mit dem Zeichen 299 StVO („Grenzmarkierung für Halt- oder Parkverbote“) zu markieren.

Um den Verkehrsablauf während des Aufenthalts jedoch nicht zu blockieren, soll der Fahrstreifen in Süd-Nord-Richtung nach Westen versetzt werden. Somit ist die Haltezone der Busse nicht mehr in der Fahrspur des Kfz-Stroms. Dafür ist eine Verkürzung des Abbiegestreifens notwendig. Im skizzierten Fall wird der Abbiegestreifen auf 45 m verkürzt. Es entfallen zudem im Norden des betrachteten Straßenabschnittes ca. 2 Stellplätze auf der Westseite. Gem. RAS 06 ist durch die Verschwenkung des Fahrstreifens ein Versatz von ca. 12,5 m zum Umfahren der Bushaltestelle, sowohl vor als auch nach der Haltestelle, erforderlich. Die exakte Führung der Fahrstreifen sollte anhand einer Schleppkurvenprüfung untersucht werden, um die Befahrbarkeit zu gewährleisten. Die Haltestelle kann ungefähr auf Höhe des Laimer Jugendzentrums lokalisiert werden. Insgesamt müsste entsprechend der Ausführungen in den vorangegangenen Kapiteln auf ca. 47 m Länge entlang der Von-der-Pfordten-Straße Aufstellfläche für die Schulbusse freigehalten werden. Für die Wartefläche sind gem. EAÖ 13 eine nutzbare Breite von 2,5 m sowie ein Sicherheitsabstand zum Radweg von 0,5 m vorzusehen. Da der Grünstreifen, auf dem die Wartefläche geplant werden könnte, lediglich eine Breite von ca. 2,0 m aufweist, ist entweder die Wartefläche über den Grünstreifen hinaus, um 1,0 m in Richtung des Straßenraumes zu erweitern, oder eine Mischfläche auf Fuß- und Radweg herzustellen. Letztere sollte inklusive der Wartefläche mindestens 3,50 m breit sein. Die Mischfläche ist mit dem Verkehrszeichen 239 StVO in Verbindung mit Zeichen 1022-10 StVO oder mit Zeichen 240 StVO zu kennzeichnen. Eine Verbreiterung der Wartefläche hätte eine Verengung der Fahrbahn zur Folge, sodass für die beiden Fahrstreifen und die haltenden Schulbusse etwa 8,0 m zur Verfügung stünden. Mit Berücksichtigung einer 2,30 m breiten Haltestelle und 0,25 m Sicherheitsabstand zur Fahrbahn blieben 5,45 m für den fließenden Verkehr

¹⁶ Hinweise für den Entwurf von Verknüpfungsanlagen des öffentlichen Personennahverkehrs (HVÖ), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2009

übrig, was gem. RSt 06 den Begegnungsfall Pkw/Lkw mit eingeschränkten Bewegungsspielräumen ermöglicht.

Über den bestehenden Weg durch die Sportflächen des SV Laim erhalten die Schulkinder von der Haltestelle einen sicheren Zugang auf das Schulgelände. Es gelten hierbei die Empfehlungen analog zur Vorzugsvariante (ausreichende Breite, Beleuchtung).

Entsprechend ausgebaut bzw. ertüchtigt werden muss der Weg zwischen dem Gebäude Gotthardstr. 68 sowie dem westlich davon gelegenen Sportplatz. Dieser dient der Anbindung der Zone für den Bring- und Holverkehr, die wie in voriger Variante in der Gotthardstraße hergestellt werden soll.

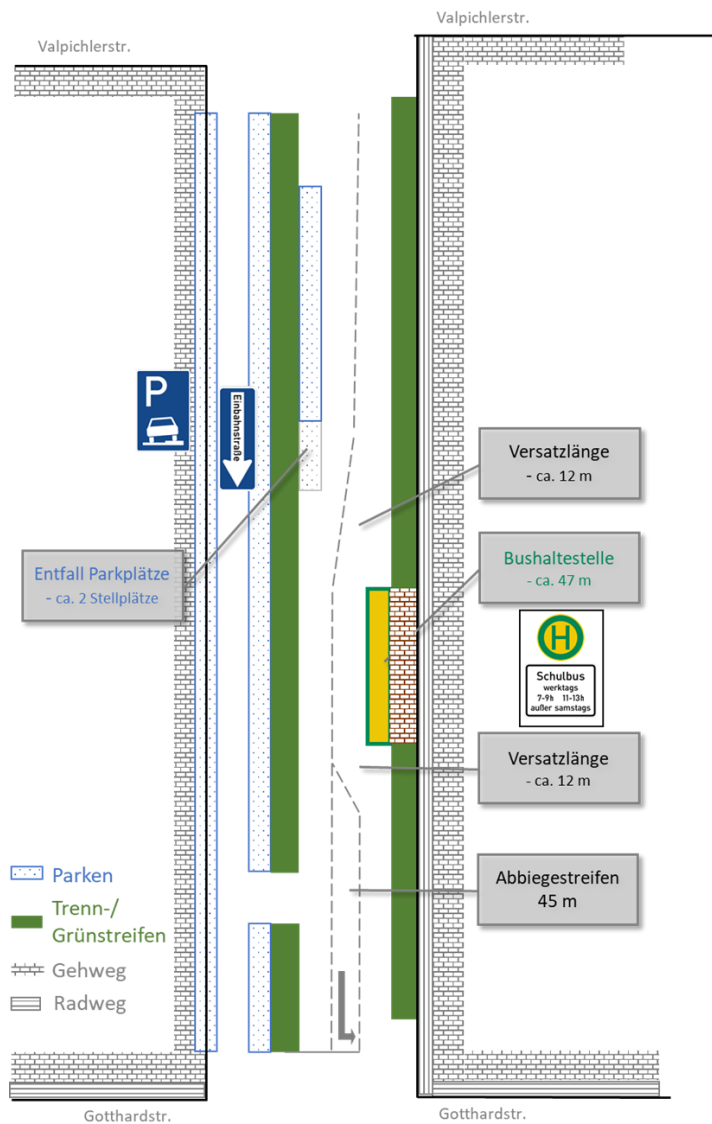


Abbildung 23: Variante 1: Skizze für eine Schulbushaltestelle in der Von-der-Pfordten-Straße (Quelle: Eigene Darstellung)

Variante 3

Sollte die Umsetzung einer Elternhaltestelle in der Gotthardstraße nicht realisierbar sein, wird vorgeschlagen, die Schulbushaltestelle aus Variante 2 um mindestens 36 m (6 Stellplätze) in Richtung Norden zu verlängern (vgl. Abbildung 24). Die Stellplätze sind in Längsaufstellung parallel zur Fahrbahn herzustellen.

In diesem Fall muss auch die Bushaltestelle verlängert werden. Ein Abfahren der Busse ist aufgrund der nach der Haltestelle parkenden Fahrzeuge nun nicht mehr möglich. Daher muss neben dem Aufstellbereich (insgesamt 47 m) außerdem ein Ausfahrbereich von ca. 10 m (vgl. Schleppkurvenprüfung zu Variante 1) für unabhängiges Ausfahren freigehalten werden. Für den gesamten Bereich muss ein absolutes Haltverbot (Zeichen 283 StVO) gelten. Da sich bei dieser Variante die Verkehrsarten überlagern, muss durch deutliche Markierungen auf die jeweiligen Flächen aufmerksam gemacht und eine eindeutige optische Trennung hergestellt werden. Nur so kann verhindert werden, dass sich zu den Spitzenstunden Busverkehre und Bring- und Holverkehre gegenseitig behindern. Ebenso müssen Versatzlängen der beiden Fahrstreifen von ca. 12,5 m (jeweils vor und nach den Haltestellen) berücksichtigt werden. Bei Beibehaltung der Länge des Linksabbiegestreifens wie in Variante 1 (45 m), ist aufgrund der Verlängerung der Haltestelle eine weitere Verkürzung der Längsparkplätze auf der Westseite der Von-der-Pfordten-Straße notwendig. Dadurch entfallen ca. 9 Stellplätze. Alternativ könnte der Abbiegestreifen weiter verkürzt werden (vgl. Tabelle 8). Da das eingeschränkte Haltverbot der Elternhaltestellen nur zu Schulzeiten gültig ist, ist die Nutzung der Stellplätze zu allen anderen Zeiten jedoch möglich, sodass die entfallenden Stellplätze zum Teil kompensiert werden können. Nachteilig an dieser Variante ist, dass die Abwicklung des Bring- und Holverkehrs nicht getrennt zum Schulbusverkehr erfolgen kann. Laut Richtlinie EAÖ 13 ist aus Gründen der Verkehrssicherheit eine räumliche und funktionale Trennung aller Verkehrsarten (Kfz-, Bus-, Rad- und Fußgängerverkehr) anzustreben. Denkbar wäre die Lokalisierung der Elternhaltestelle auch am nördlichen Ende der westlichen Straßenseite. Hier müssten die Schulkinder jedoch auf dem Grünstreifen ohne angrenzenden Fußgängerweg aussteigen und anschließend die Von-der-Pfordten-Straße überqueren. Das Herstellen der Elternhaltestelle im Anschluss an die Bushaltestelle ist dieser Möglichkeit daher vorzuziehen.

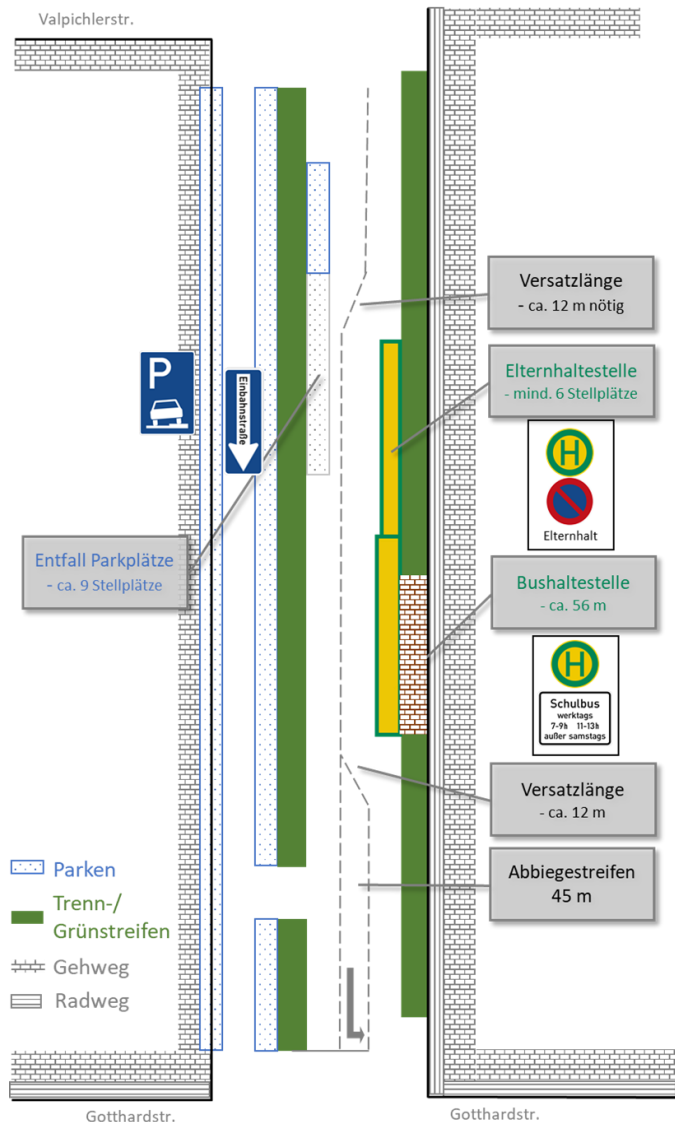


Abbildung 24: Variante 3: Skizze für eine Schulbus- und Elternhaltestelle in der Von-der-Pfordten-Straße
(Quelle: Eigene Darstellung)

Variante 4

Die Varianten 2 und 3 sind nicht möglich, sollte die Zufahrt von der Gotthardstraße in die Von-der-Pfordten-Straße gesperrt werden. Eine Einfahrt in die Von-der-Pfordten-Straße wäre dann nur noch aus Norden möglich. Variante 4 (vgl. Abbildung 25) berücksichtigt dies durch eine Änderung der Verkehrsregelung in der Von-der-Pfordten-Straße und der westlich dazu verlaufenden Anwohnerstraße. Die Von-der-Pfordten-Straße ist nun nur noch in Süd-Nord-Richtung befahrbar. Die Anwohnerstraße muss entsprechend als Nord-Süd-Verbindung für alle Fahrzeuge befahrbar sein. Je nach Größe der Baustelle, kann die bereits vorhandene Öffnung des Trennstreifens zwischen Anwohner- und Von-der-Pfordten-Straße als Wendemöglichkeit verwendet werden. Die Schulbushaltestelle kann in der in Variante 2 beschriebenen Lokalität erhalten bleiben. Zur Anfahrt der Haltestelle müssen die Busse die Anwohnerstraße und die Öffnung des Trennstreifens nutzen. Im Bestand ist das Parken zu beiden Seiten der Anwohnerstraße möglich. In der betrachteten Variante ist auf der Westseite der Anwohnerstraße ein

absolutes Haltverbot notwendig, um eine ausreichende Breite des Querschnitts für die Befahrbarkeit mit Bussen gem. RAS 09 zu gewährleisten (4,05 m Verkehrsraum für Lkw und Busse inkl. beidseitiger Sicherheitsabstände und 2,0 m einseitige Längsparkplätze auf der Ostseite). Da die Beförderung mit kleinen Schulbussen (Bemessungsfahrzeug Transporter) geplant ist, wäre eine Breite der Fahrgasse von 3,2 m ausreichend. In diesem Fall könnten die Stellplätze auf der Westseite beibehalten werden. Ein Haltverbot könnte durch eine zeitliche Beschränkung auf die Schulzeiten eingeschränkt werden. Es ist anzumerken, dass die Anwohnerstraße grundsätzlich nicht für den Busverkehr dimensioniert ist und diese Variante daher nur eine temporäre Option darstellt. Vor der Öffnung des Trennstreifens ist ein absolutes Haltverbot auch auf der Ostseite der Anwohnerstraße herzustellen, um Wendevorgänge zu ermöglichen. Die Gesamtbreite aus der Summe der Von-der-Pfordten-Straße, des Grünstreifens und der Anwohnerstraße von ca. 17,50 m ließe ein Wendemanöver unter der Annahme eines Wendekreisradius¹⁷ für Transporter von 7,35 m¹⁷ zu. Liegen konkrete Planungsunterlagen zur Ausgestaltung des Knotenpunktes Gotthardstraße / Von-der-Pfordten-Straße vor, sollte die Anordnung der Haltverbote basierend auf einer Schleppkurvenprüfung geschehen. Hierbei sollte auch die Höhe der Baumkronen an der östlichen Straßenseite berücksichtigt werden. Die Ergebnisse einer Schleppkurvenprüfung können zeigen, welche baulichen Anpassungen oder Parkbeschränkungen notwendig sind. Grundsätzlich bietet der Querschnitt der Von-der-Pfordten-Straße mit seiner Anwohnerstraße ausreichend Platz für ein Wendemanöver, ohne dass der Grünstreifen auf der Westseite oder die beidseitigen, straßenbegleitenden Gehwege verändert werden müssen. Die Lage der Bushaltestelle kann entsprechend der Varianten 2 und 3 auf Höhe des Laimer Jugendzentrums ausgebildet werden.

Um die entfallenden Parkplätze der Anwohnerstraße zu kompensieren, wird vorgeschlagen im nördlichen Anschluss an die Bushaltestelle das Parken bis zum Knotenpunkt Von-der-Pfordten-Straße / Valpichlerstraße zu ermöglichen. Dazu muss, wie in Variante 3, ausreichend Raum für das Ausfahren der Busse durch Parkverbote und deutliche Markierungen freigehalten werden (Gesamtlänge ca. 56 m). Es ist möglich eine Verflechtung mit dem Bring- und Holverkehr zu unterbinden, indem nicht im Anschluss an die Bushaltestelle, sondern erst am nördlichen Ende der neu herzustellenden Längsparkplätze Stellplätze für Elterntaxis freigehalten werden. Die Berücksichtigung des Haltverbots durch die Anwohner wird als wahrscheinlicher erachtet. Sollte es während der Baustellenzeit möglich sein, die Elternstellplätze, in der Gotthardstraße, südlich der Gotthardstraße 54 und 56 nahe des Laimer Platzes, anzuordnen, wäre diese Möglichkeit zu bevorzugen. Weitere Stellplatzkompensationen könnten in den durch die Baustellen entstehenden Sackgassen stattfinden. Außerdem ist es möglich, die bestehenden Längsparkplätze auf der Westseite der Von-der-Pfordten-Straße bis zur Öffnung des Trennstreifens zu verlängern. Die Ausrichtung der Stellplätze ist entsprechend der Einbahnregelung anzupassen. Je nach Ausmaß der Baustelle sind die Stellplätze in den in Abbildung 25 angezeichneten Sackgassen entsprechend anzupassen.

¹⁷ Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2001

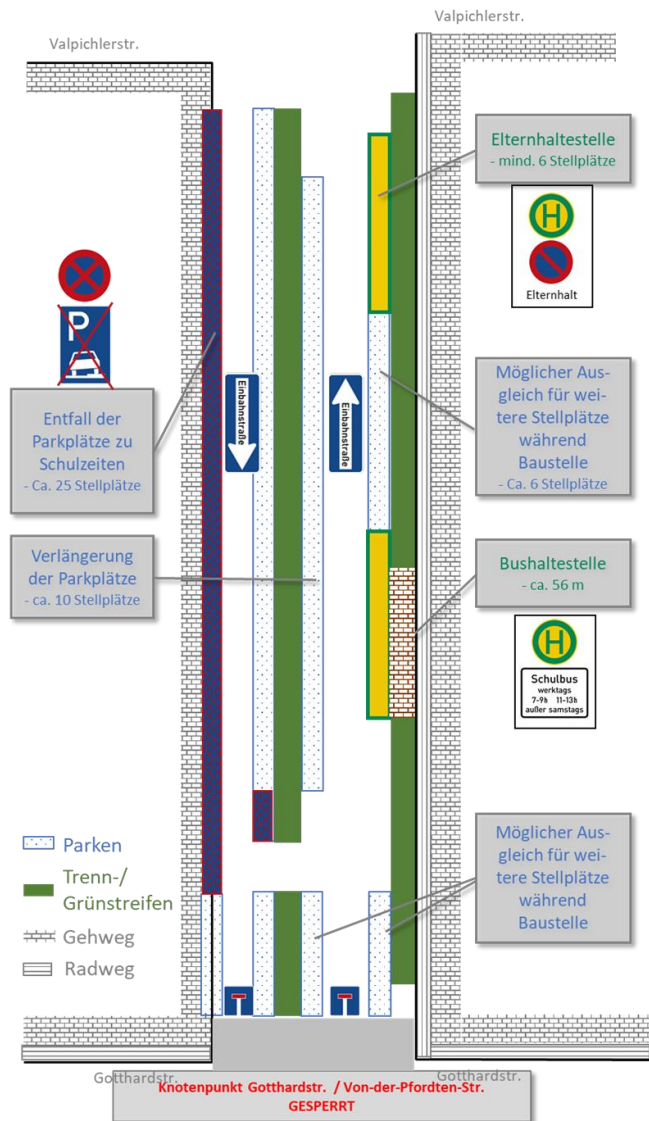


Abbildung 25: Variante 4: Skizze für eine Schulbus- und Elternhaltestelle in der Von-der-Pfordten-Straße (Quelle: Eigene Darstellung)

Variante 5

Eine weitere Möglichkeit für eine Schulbushaltestelle nahe dem Haupteingang der Schule wurde im nördlichen Bereich der Riegerhofstraße, am Knotenpunkt zur Valpichlerstraße, untersucht (vgl. Abbildung 26). Basierend auf den Abmessungen für eine Busbucht gem. EAÖ 13 ist eine Bushaltestelle nur am westlichen Rand der Riegerhofstraße theoretisch denkbar. Der verbleibende Schulweg ist ohne Querung einer Straße möglich und nur etwa 60 m vom Haupteingang der Schule entfernt. Allerdings entfallen durch die Haltestelle einige Stellplätze, die in dem unter hohem Parkdruck stehenden Gebiet zu kompensieren sind. Zudem liegt die Haltestelle in einem sensiblen Bereich, in dem es zu Verflechtungen mit dem Rad- und Fußgängerverkehr zur Schule, dem Verkehr der Beschäftigten zur Tiefgarage und weiteren MIV-Verkehren (Anwohner, Nutzer der Recycling-Container) kommen würde. Der Bus muss zudem die Riegerhofstraße und Valpichlerstraße befahren, die als Anwohnerstraßen einzuordnen sind und grundsätzlich nicht für den Busverkehr dimensioniert wurden. Eine zusätzliche

Verkehrsbelastung in diesen Wohnbereichen zur Spitzenstunde durch die Schulbusse wäre zudem eine Folge. **Von einer Umsetzung wird aus diesen Gründen abgeraten.** Aufgrund der eingeschränkten Platzverhältnisse müsste bei weiterer Planung die Befahrbarkeit der Bushaltestelle nochmals detailliert untersucht werden.

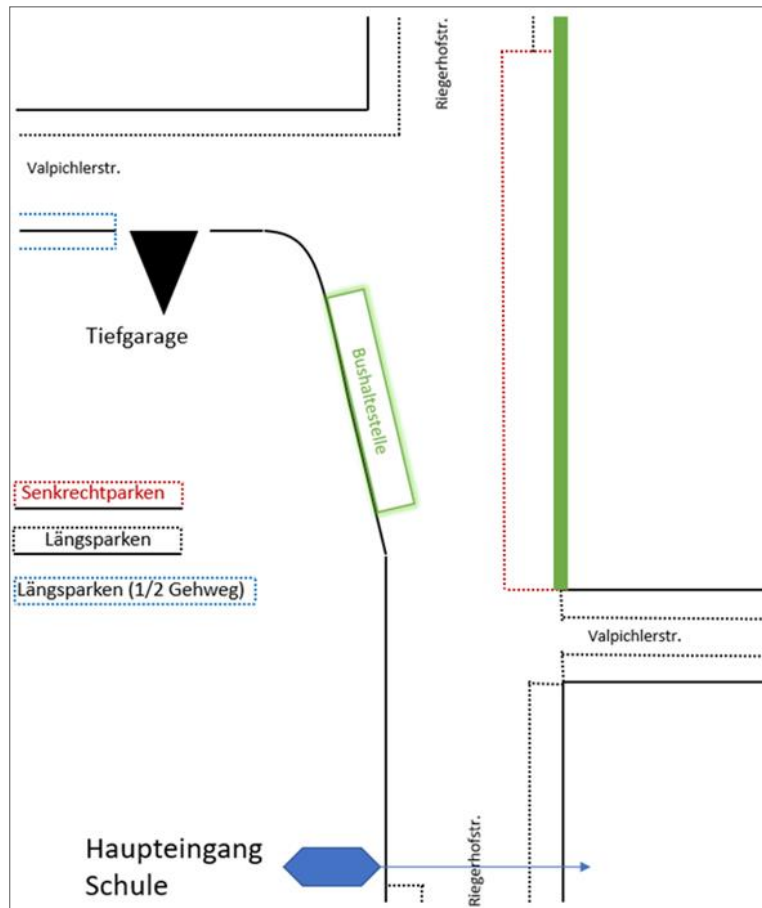


Abbildung 26: Variante 5: Skizze für eine Schulbushaltestelle in der Riegerhofstraße (Quelle: Eigene Darstellung)

Variante 6

Nahe des Knotenpunktes Riegerhofstraße / Valpichlerstraße befindet sich die Zufahrt zum Garagengeschoss und zum offenen Parkdeck der Lukas-Schulen. Die Stellplätze des Parkdecks sind unter dem Gebäude angeordnet. Zwischen der beschränkten Zufahrt und den Stellplätzen befindet sich eine Freifläche. Die Fläche ist ungefähr rechteckig geformt mit Seitenlängen von ca. 19,0 m und 13,5 m. Die Fahrspur zwischen den Schranken und der Einfahrt unter das Gebäude verläuft ungefähr mittig durch die Fläche. Hier sind derzeit 9 Stellplätze angeordnet, die dem Stellplatznachweis der Lukas-Schule dienen.

Wie zuvor beschrieben, ist eine Mindestanzahl von 4 Stellplätzen, besser aber 6-8 Stellplätzen, für die Abwicklung des Bring- und Holverkehrs notwendig. In Abbildung 27 ist Variante 6, mit einer möglichen Anordnung von bis zu 5 Stellplätzen in Senkrechtaufstellung, skizziert. Die Bemessung der Stellplätze sollte sich dabei an Parkständen bei Begrenzung einer Längsseite, bzw. ohne seitliche Begrenzungen gem. EAR 05 orientieren (vgl. Abbildung 28). Dafür ist eine Breite von 2,50 bis 2,85 m und eine Länge von mindestens 5,0 m vorzuhalten. Die

Fahrgassenbreite sollte gem. EAR 05 bei einer Parkstandbreite von 2,5 m bei Senkrechtparkständen 6,0 m betragen. Die Nutzung des östlichen Flächenrandes für weitere Stellplätze ist nicht zu empfehlen. Zur Umsetzung ist überdies eine Verlegung der Ein- und Ausfahrtschranken zur Einfahrt unter das Schulgebäude notwendig. Durch die Nähe zur Schule sind unterschiedliche Möglichkeiten für den restlichen Schulweg denkbar. Entweder geschieht dies durch den Zugang zur Tiefgarage im Gebäudeinneren, was für die Schülerinnen und Schüler aus Sicht des Planungsreferats nicht empfohlen werden kann, oder seitlich des Schulgebäudes zu einem der Eingänge. Hierzu müssen neue, befestigte Wege hergestellt werden.

Diese Variante hat den Vorteil, dass durch die Nutzung des privaten Grundes der Lukas-Schulen kein zusätzlicher Stellplatzbedarf im öffentlichen Straßenraum anfällt. Für die Schulkinder ist es vom Parkplatz aus außerdem möglich, auf sicherem Wege in die Schule zu kommen. Verflechtungen mit dem Schulbusverkehr wie in den vorher betrachteten Varianten treten nicht auf. Jedoch ist zur Ein- und Ausfahrt in / vom Parkplatz eine Überquerung des Gehweges und damit eine Verflechtung mit dem NMIV (v.a. Schulkinder) nötig. Außerdem wird sich der Bring- und Holverkehr mit dem Beschäftigtenverkehr vermischen, der in die Tiefgarage führt. In Kombination mit den Rangiervorgängen der Elterntaxis könnte es zu unübersichtlichen und gefährlichen Situationen für Schulkinder kommen. Die Mindestentfernung gem. ADAC-Leitfaden für Elterntaxis von 150 m zur Schule wird deutlich unterschritten. Durch diese geringe Entfernung wird eine unerwünschte Attraktivität für einen Hol- und Bringservice durch Eltern erzeugt. Die Verflechtung der Verkehrsströme aus Elterntaxis und den Nutzern des Garagengeschosses zur Spitzenstunde kann außerdem zu einem Rückstau auf die Valpichlerstraße und einer Behinderung des dortigen Straßenverkehrs führen. Die Dauer des Bring- bzw. Holvorganges verlängert sich dadurch ebenso. Dies würde zu einer erheblich gesteigerten Verkehrsbelastung in den angrenzenden Wohngebieten sowie zu einer Attraktivitätsminderung der Elternhaltestelle an diesem Standort führen. In der Folge ist zu erwarten, dass Eltern ihre Kinder wie bisher direkt vor der Schule abliefern und damit die momentane, problematische Situation nicht behoben wird.

Die in dieser Variante überplanten Stellplätze dienen dem Stellplatznachweis der Lukas-Schule, der bei entsprechendem Entfall nicht mehr eingehalten werden kann. Ob ggf. Wechselnutzungen möglich sind, müsste geprüft werden. Ohne Überplanung der Stellplätze stehen auf dem Privatgrund der Lukas-Schule 84 Stellplätze zur Verfügung, 84 Stellplätze werden unter Berücksichtigung der Wechselnutzung sowie eines 25 % Stellplatznachlasses benötigt.

Grundsätzlich ist von dieser Variante für Bring- und Holverkehrszonen aus genannten Gründen abzuraten. Die Abwicklung des Schulbusverkehrs ist aufgrund der beengten Verhältnisse in diesem Bereich nicht möglich. Der Wendekreis eines Transporters weist einen Außenradius von 7,35 m auf. Bei einer Breite von etwa 13,5 m ist ein Wendevorgang ohne Rangieren demnach nicht möglich. Für eine detaillierte Betrachtung wäre eine Schleppkurvenprüfung nötig. Von der Einrichtung einer Bushaltestelle auf dieser Fläche wird aufgrund der Erzeugung gefährlicher Situationen und der Verflechtung der Verkehrsströme jedoch ohnehin abgeraten.

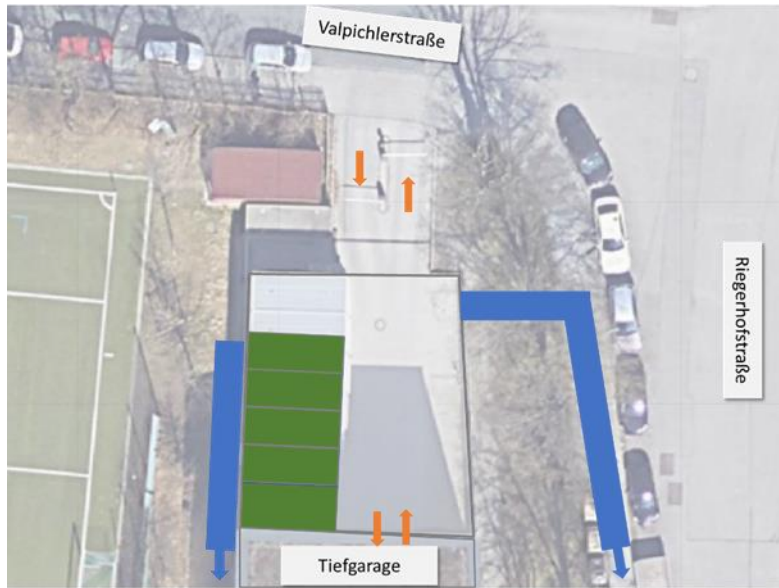


Abbildung 27: Variante 6: Skizze für eine Hol- und Bringverkehrszone (grün) auf privatem Grund. Mögliche Schulwege in blau.
(Hintergrundkarte: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland)

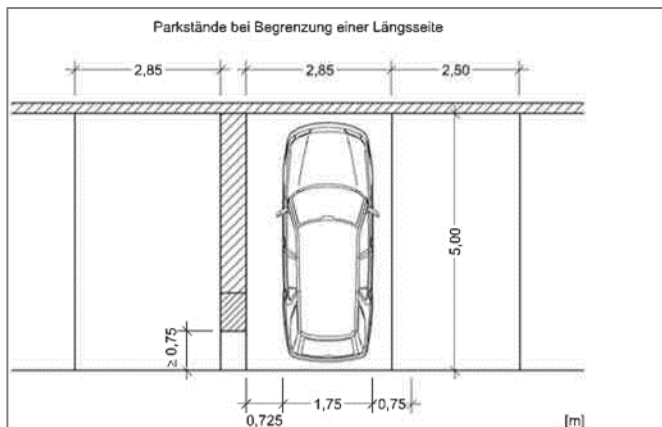


Abbildung 28: Grundmaße für Pkw-Parkstände bei Begrenzung einer Längsseite
(Quelle: EAR 05)

5.3 Fazit Erschließungsvarianten

Mögliche Varianten für Schulbushaltestellen und Zonen für den Bring- und Holverkehr im Zusammenhang mit der geplanten Erweiterung der Lukas-Schule (vorhabenbezogener Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153) sollten im Rahmen eines Verkehrsgutachtens auch unter Berücksichtigung genehmigter und noch nicht beantragter, künftiger Baurechtspotenziale untersucht werden. Dabei wurden grundlegende Regelwerke sowie Rahmenbedingungen, gestellt durch die Schule (Eingänge, Schulwege, Art und Anzahl der Schulbusse) und die Baustelle der U-5-Verlängerung, berücksichtigt.

Variante 0 wird sowohl als temporäre Lösung (während der Baustellenzeit der U-5-Verlängerung) als auch als dauerhafte Lösung empfohlen. Diese sieht vor, die Schulbushaltestelle in der Gotthardstraße in Höhe der Hausnummer 68 herzustellen und die Stellplätze für den Bring- und Holverkehr östlich des Knotenpunktes Gotthardstraße/Riegerhofstraße vorzuhalten.

Variante 1 ist jedoch wegen Unvereinbarkeit mit dem Planfeststellungsverfahren nicht umsetzbar. Die Varianten 2 bis 4 beschreiben aus verkehrlicher Sicht weitere umsetzbare Lösungen, sollten sich durch die Baustelle der U-5-Verlängerung weitere Einschränkungen ergeben (z.B. komplette Sperrung des Knotenpunktes Gotthardstraße/Von-der-Pfordten-Straße). Nach derzeitigem Planungsstand muss auf diese Varianten nicht zurückgegriffen werden. Von den Varianten 5 und 6 wird aufgrund der Verflechtungen der Verkehrsarten (Schulweg der Kinder, Bring- und Holverkehr, Schulbusverkehr, weiterer NMIV & MIV), der eingeschränkten Platzverhältnisse sowie der zusätzlichen Verkehrsbelastungen in den angrenzenden Wohnbereichen abgeraten.

Anhang

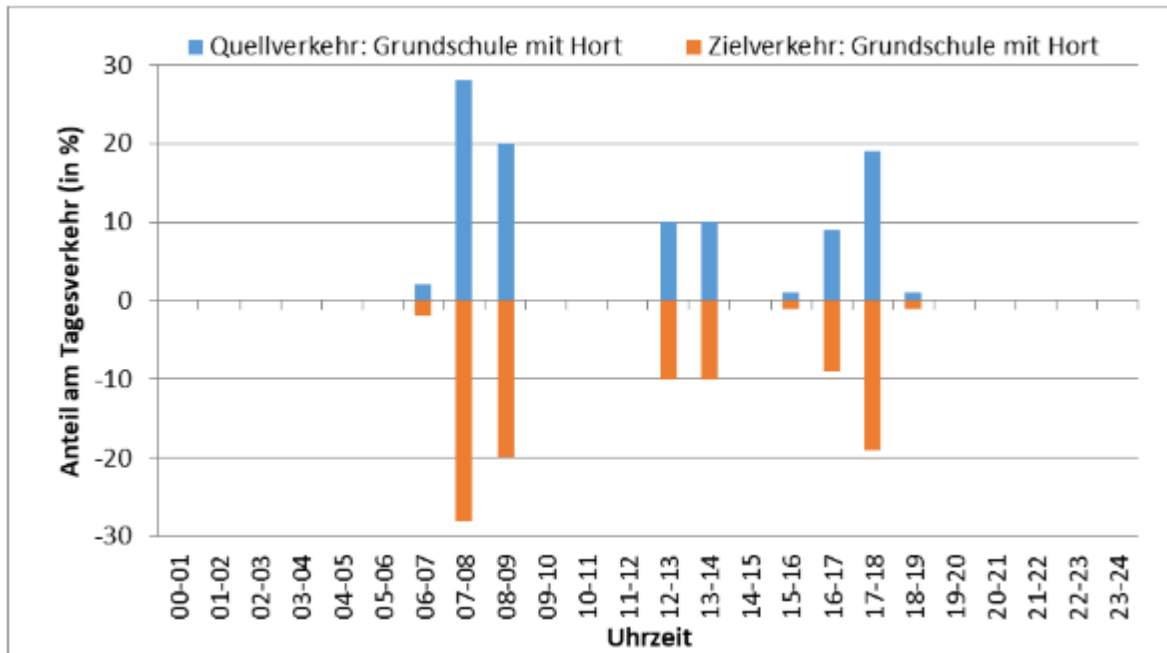
Anlage 1: Berechnungstabellen zur Neuverkehrsabschätzung

Ergebnis der Berechnung zur Verkehrserzeugung der Dreifachsporthalle

(Quelle: Programm Ver_Bau_2018, Bosserhoff)

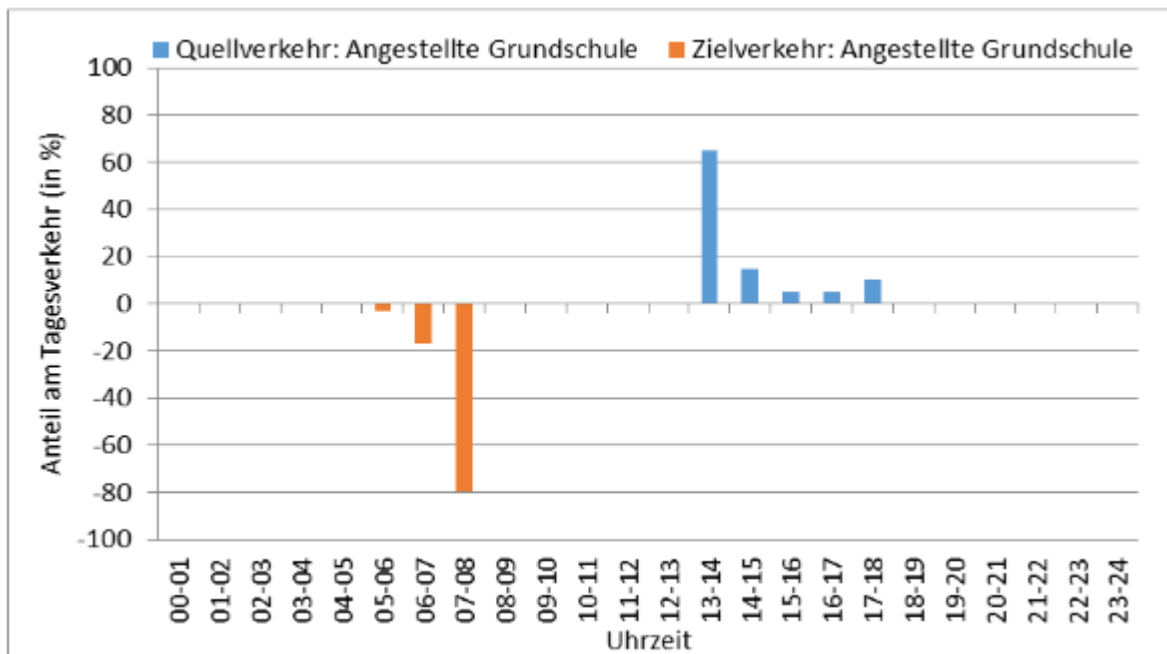
Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Sport_Erwachsene		Sport_Kinder	
Beschäftigtenverkehr / Einwohnerverkehr				
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Kennwert für Beschäftigte	Beschäftigte / Training		Beschäftigte / Training	
Anzahl Beschäftigte	3	4	3	4
Anwesenheit [%]	100	100	100	100
Wegehäufigkeit	2,5	3,0	2,5	3,0
Wege der Beschäftigten	8	12	8	12
MIV-Anteil [%]	30	40	30	40
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	2	4	2	4
Kunden-/Besucherverkehr (durch Sportnutzung)				
Kennwert für Sportler	Sportler		Sportler	
Anzahl Kunden/Besucher	220	265	130	155
Wegehäufigkeit	2,0	2,0	2,0	2,0
Wege der Kunden/Besucher	440	530	260	310
MIV-Anteil [%]	30	40	30	40
Pkw-Besetzungsgrad	1,4	1,4	0,7	0,7
Pkw-Fahrten/Werktag	98	157	111	177
Güterverkehr				
Kennwert für Güterverkehr	Lkw-Fahrten		Lkw-Fahrten	
Lkw-Fahrten je Beschäftigtem	0,10	0,50	-	-
Lkw-Fahrten/Werktag	0	2	0	0
Gesamtverkehr je Werktag				
Kfz-Fahrten/Werktag	100	163	113	181
Quell- bzw. Zielverkehr	50	82	57	91
Mittelwert Kfz-Fahrten/Werktag	132		147	
Summe Kfz-Fahrten/Werktag	279			

Anlage 2: Tagesganglinien nach Bosserhoff und in Anlehnung an die Öffnungszeiten der unterschiedlichen Einrichtungen



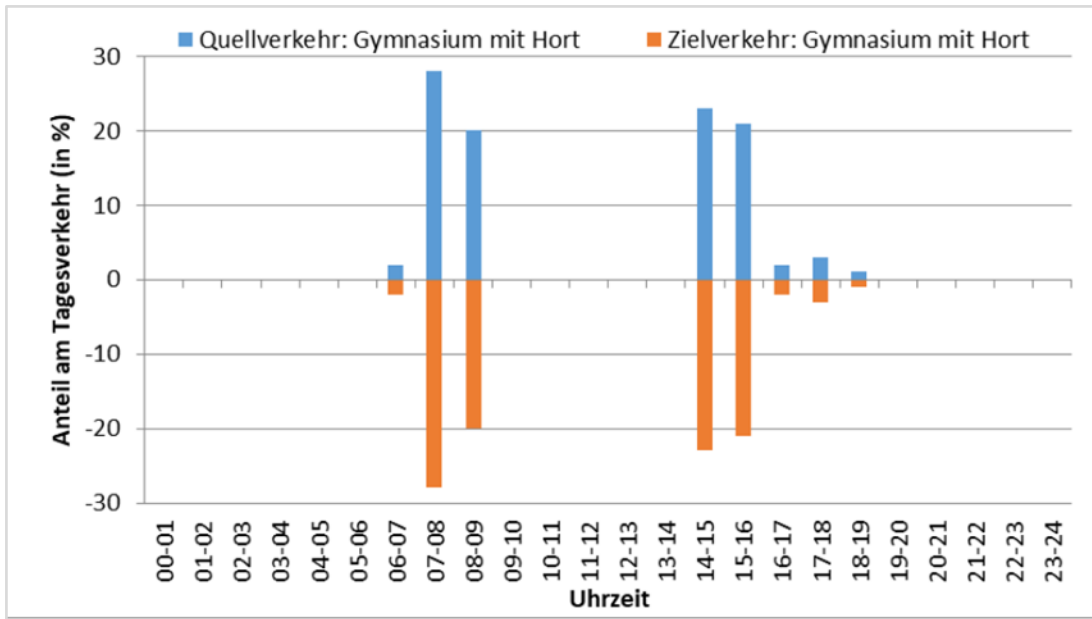
Tagesganglinien Grundschule mit Hort (Bring- und Holverkehr)

(Quelle: Eigene Darstellungen basierend auf Programm Ver_Bau_2018, Bosserhoff)



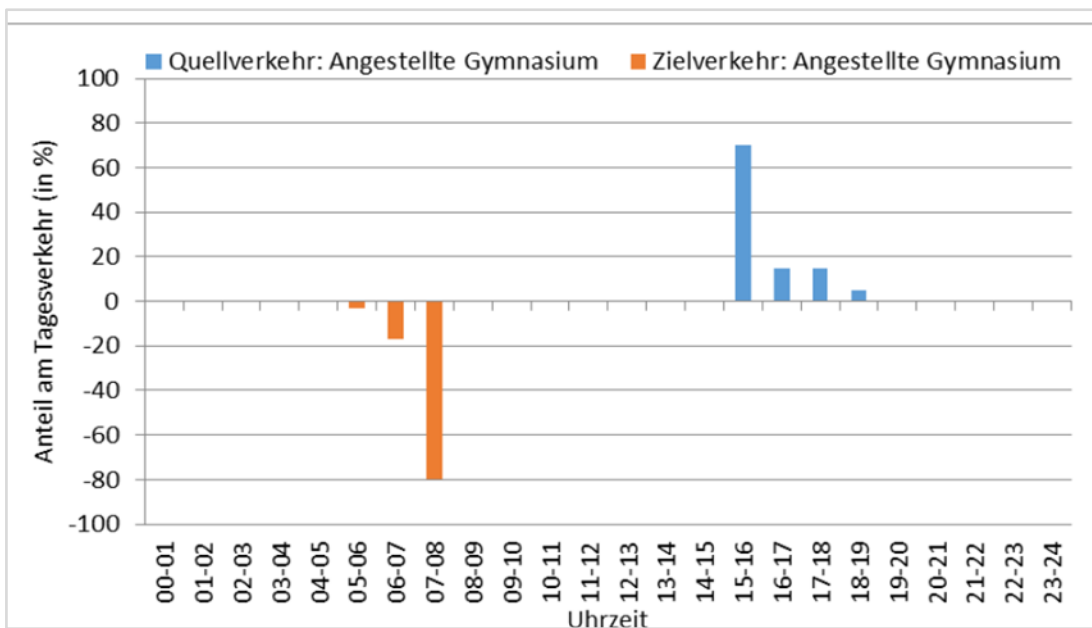
Tagesganglinien Grundschule mit Hort (Angestelltenverkehr)

(Quelle: Eigene Darstellungen basierend auf Programm Ver_Bau_2018, Bosserhoff)



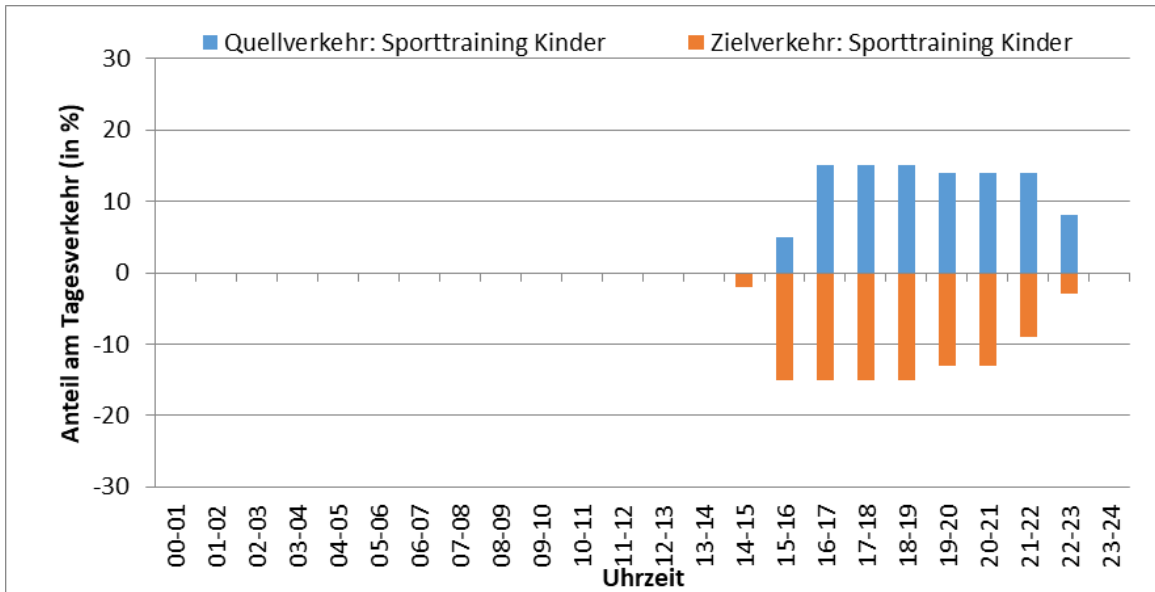
Tagesganglinien Gymnasium mit Hort (Bring- und Holverkehr)

(Quelle: Eigene Darstellungen basierend auf Programm Ver_Bau_2018, Bosserhoff)



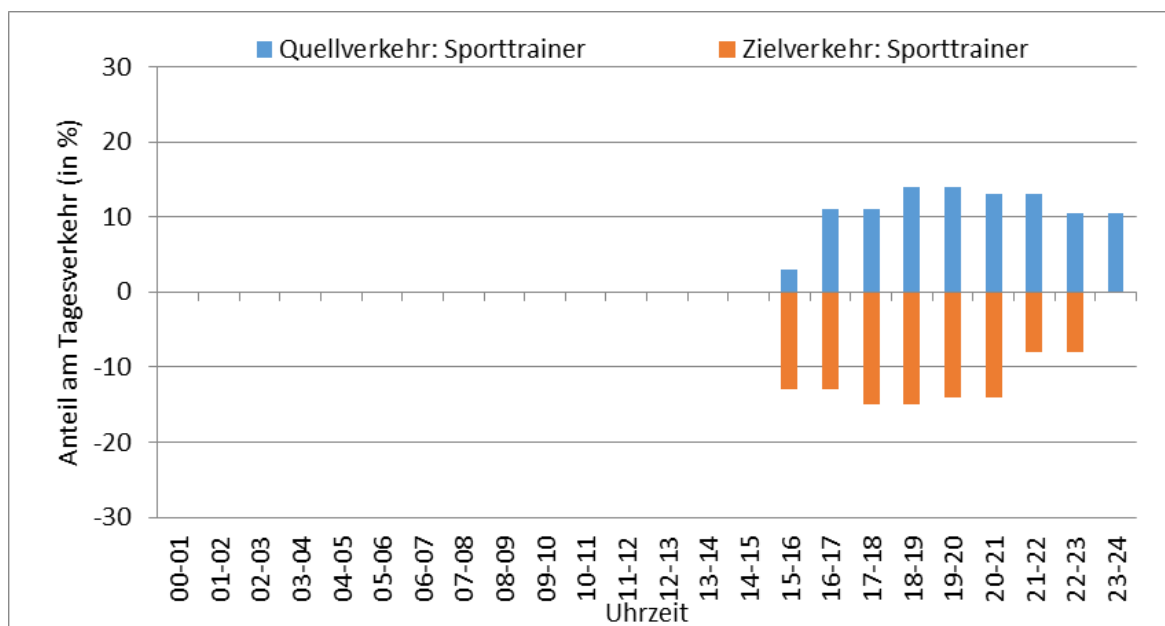
Tagesganglinien Gymnasium mit Hort (Angestelltenverkehr)

(Quelle: Eigene Darstellungen basierend auf Programm Ver_Bau_2018, Bosserhoff)



Tagesganglinien Sporttraining (Sportlerverkehr/Bring- und Holverkehr Kinder)

(Quelle: Eigene Darstellungen basierend auf Programm Ver_Bau_2018, Bosserhoff)



Tagesganglinien Sporttraining (Sporttrainerverkehr)

(Quelle: Eigene Darstellungen basierend auf Programm Ver_Bau_2018, Bosserhoff)

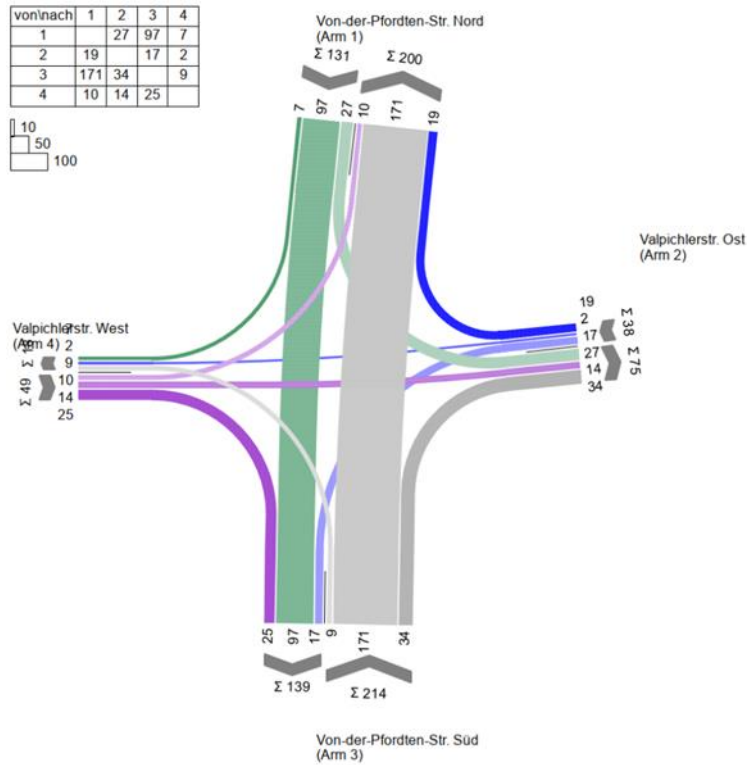
Anlage 3: Kennwerte der Leistungsfähigkeitsberechnungen

Abkürzung	Bezeichnung	Einheit
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Fahrzeuge pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95} > n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer statistischen Sicherheit von 95 % nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

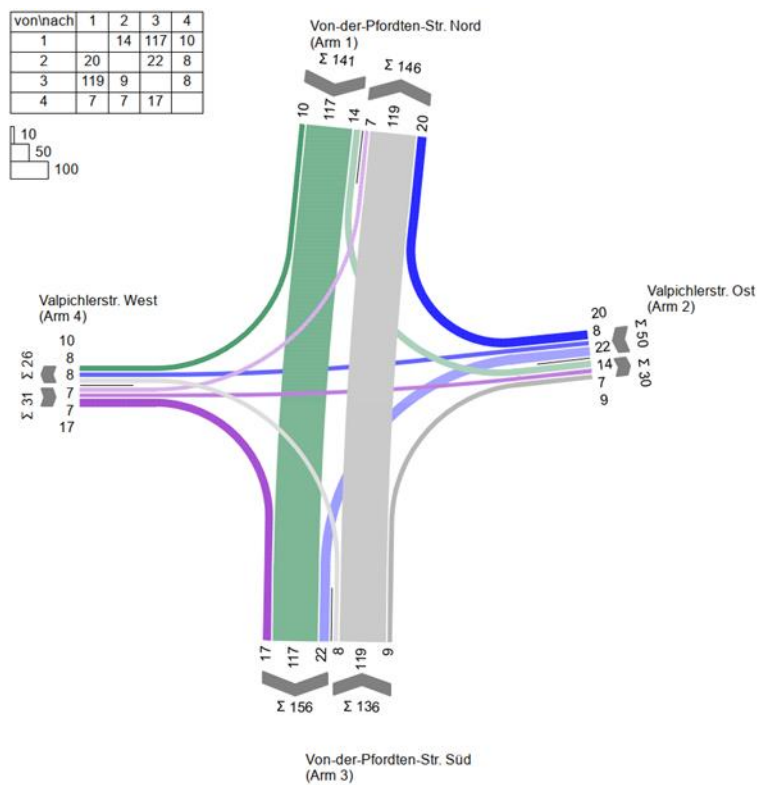
Abkürzung	Bezeichnung	Einheit
$q_{PE,Z}$	Verkehrsstärke Zufahrt	[Pkw-E/h]
$q_{PE,K}$	Verkehrsstärke im Kreisfahrbahn	[Pkw-E/h]
C_{PE}, C_{Fz}	Kapazität	[Pkw-E], [Kfz/h]
R_Z	Kapazitätsreserve	[Kfz/h]
N_{95}	Staulänge	[Fz], [m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
$t_{w,Z}$	Mittlere Wartezeit	[s]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

Anlage 4: Knotenstromplots PNF & PPF 1a & PPF 1b

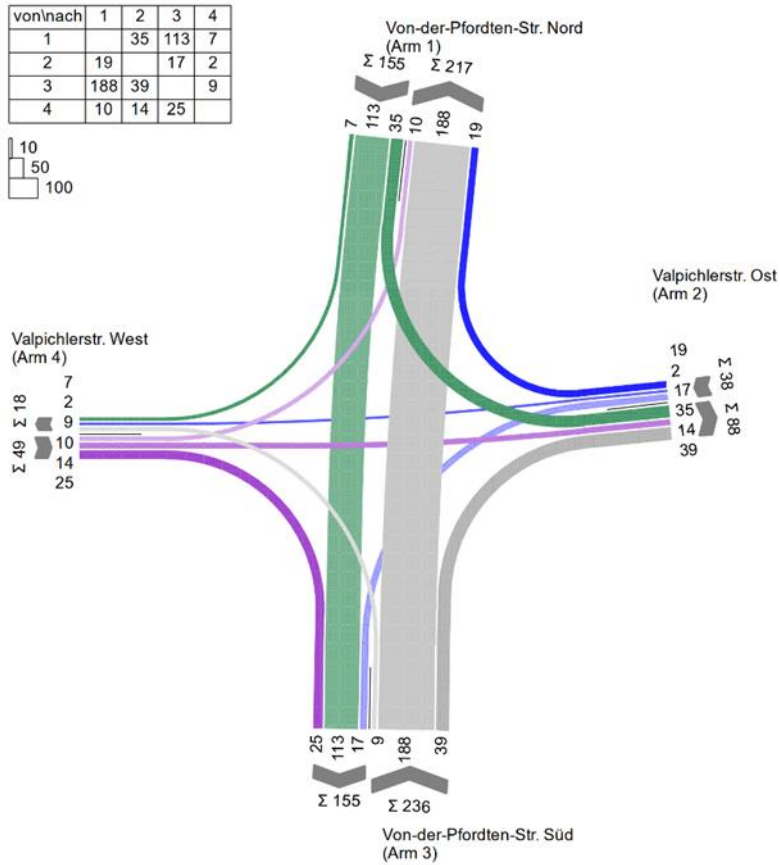
KP Von-der-Pfordten- /Valpichlerstraße



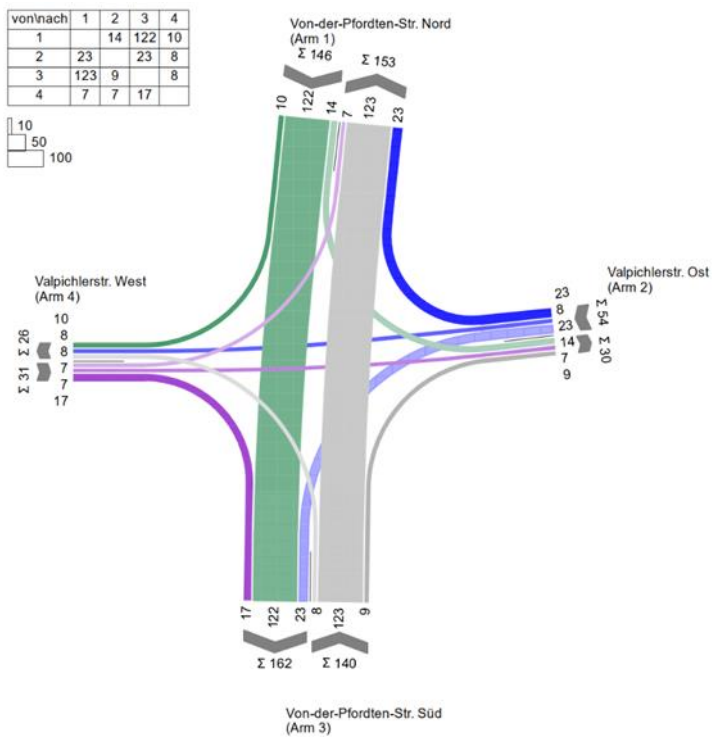
Prognosenullfall Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)



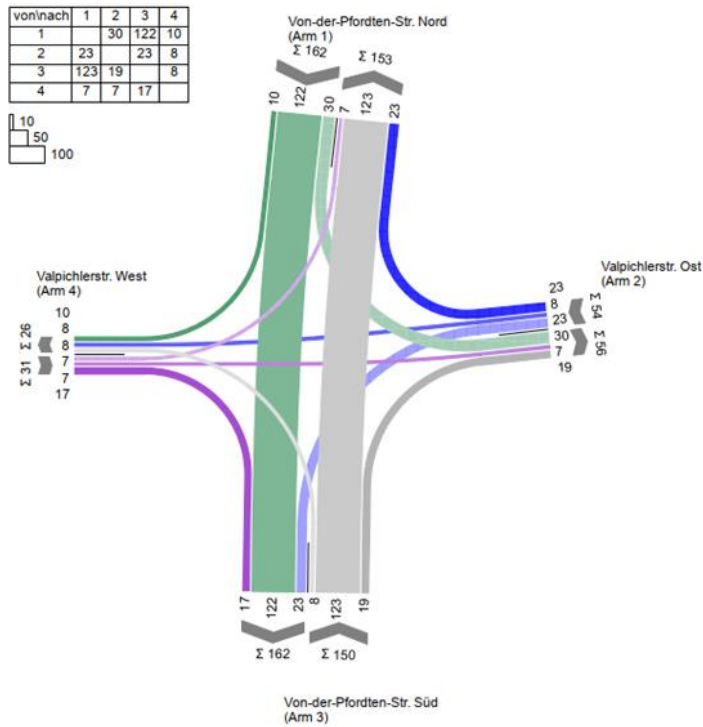
Prognosenullfall Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)



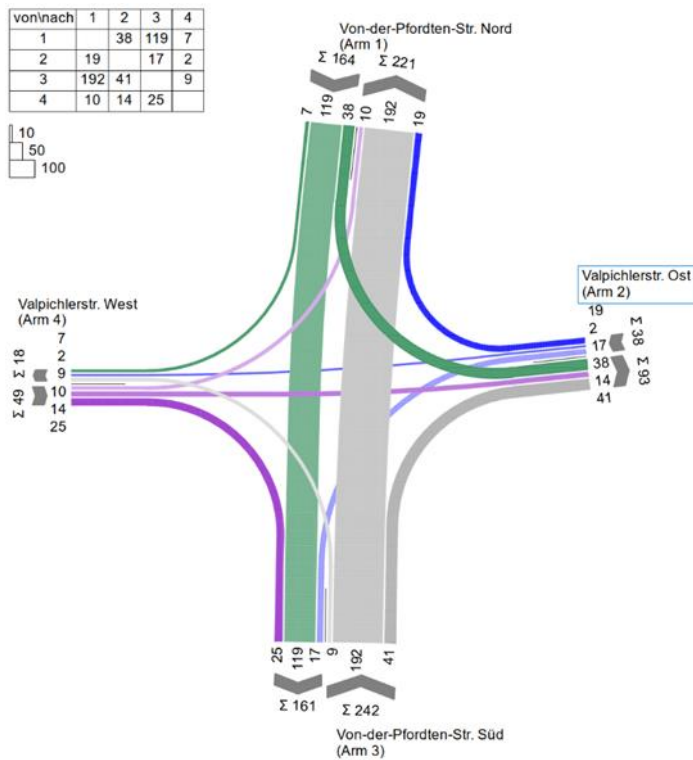
Prognoseplanfall 1a Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)



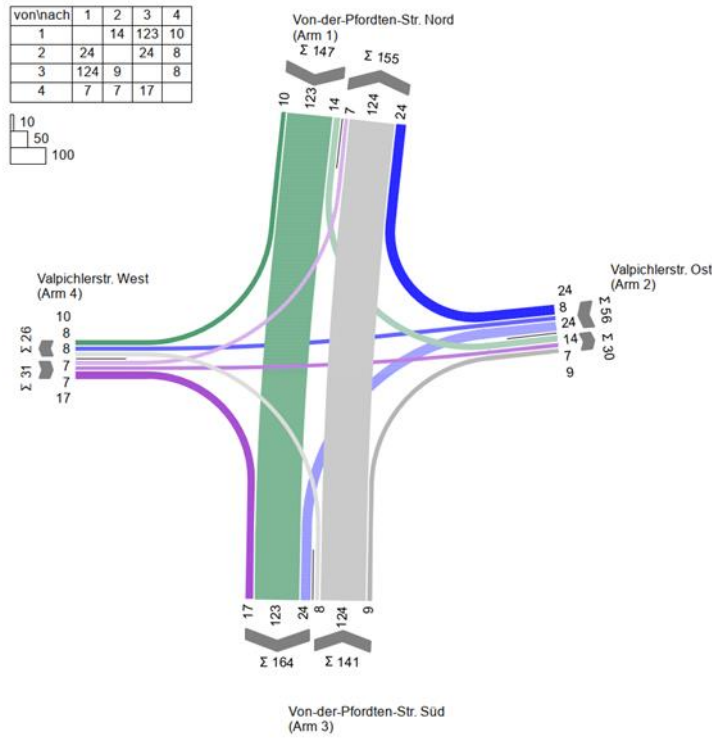
Prognoseplanfall 1a Abend spitze (Quelle: LISA 7.1)



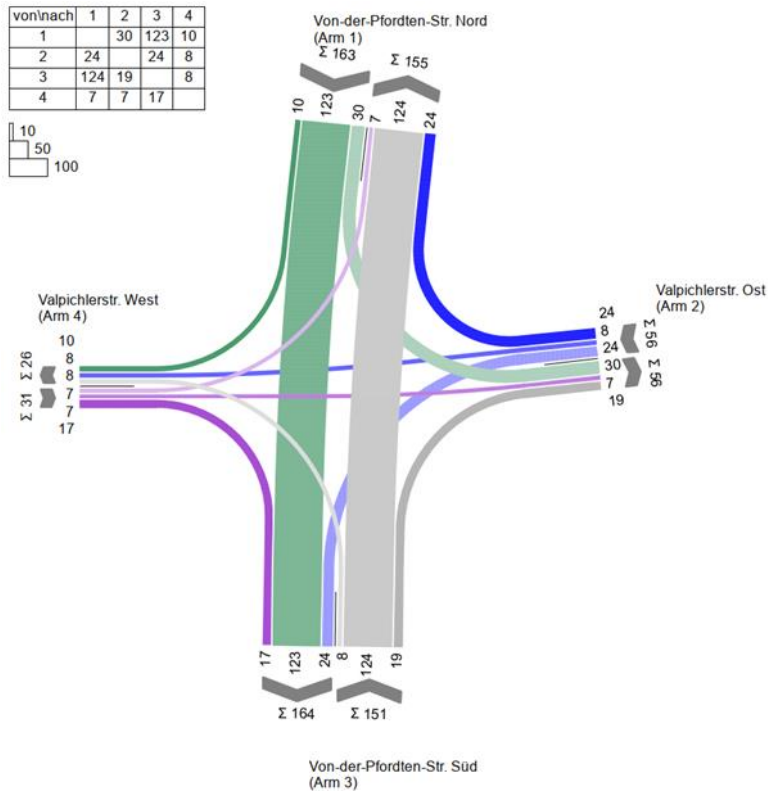
Prognoseplanfall 1a Abendspitze mit Veranstaltung (Quelle: LISA 7.1)



Prognoseplanfall 1b Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)

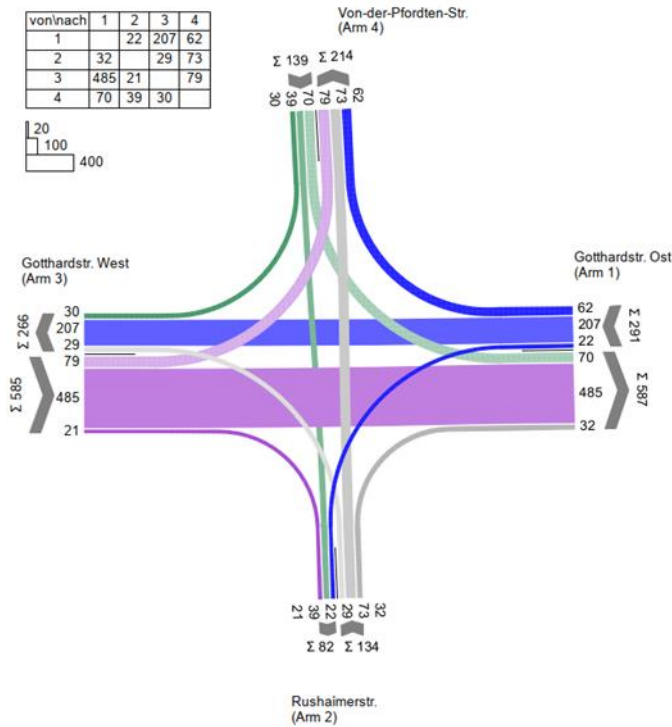


Prognoseplanfall 1b Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)

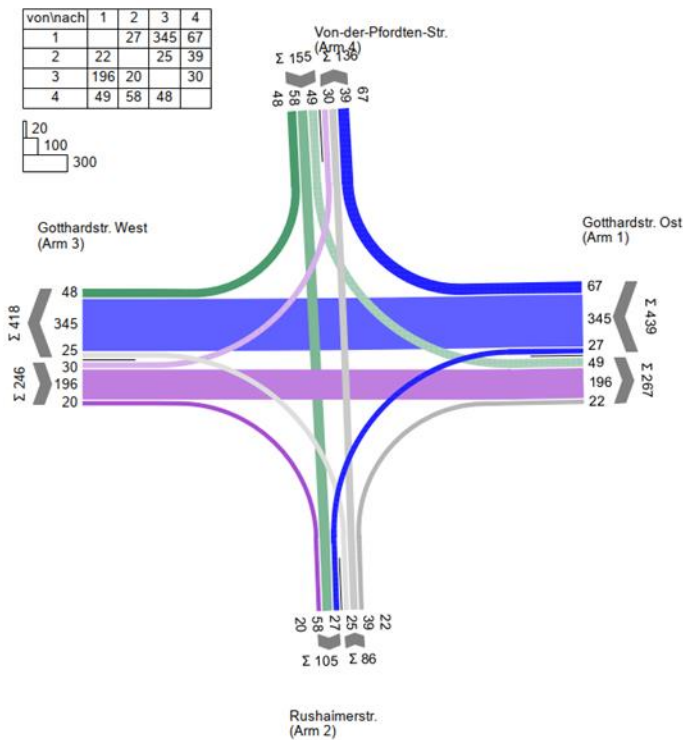


Prognoseplanfall 1b Abendspitze mit Veranstaltung (Quelle: LISA 7.1)

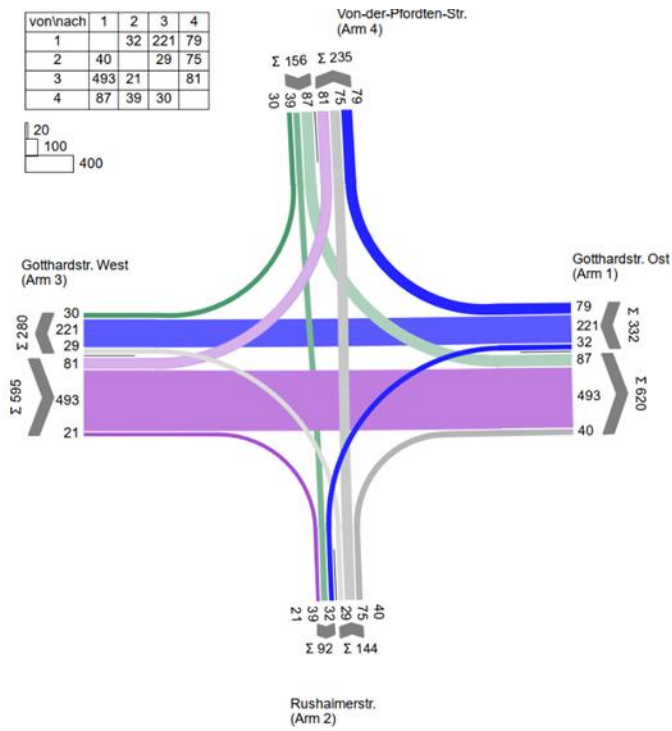
KP Gotthard- / Von-der-Pfordten-Straße



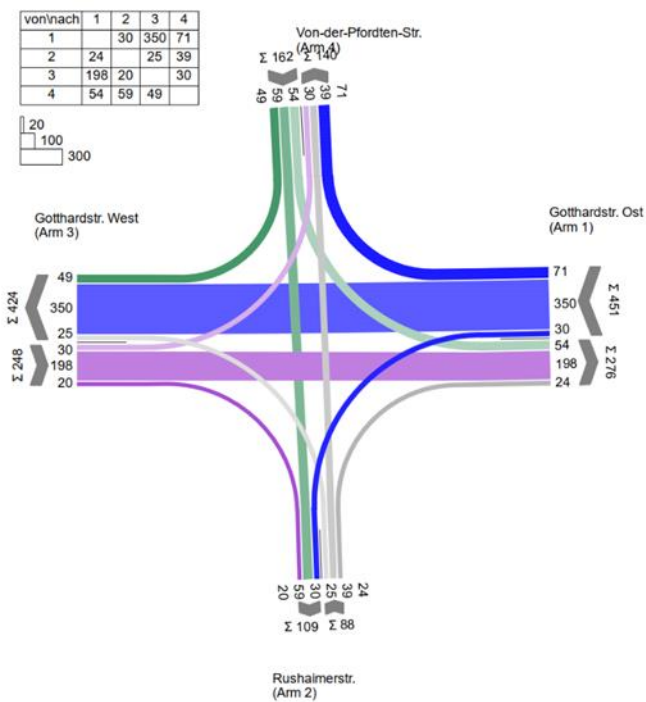
Prognosenullfall Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)



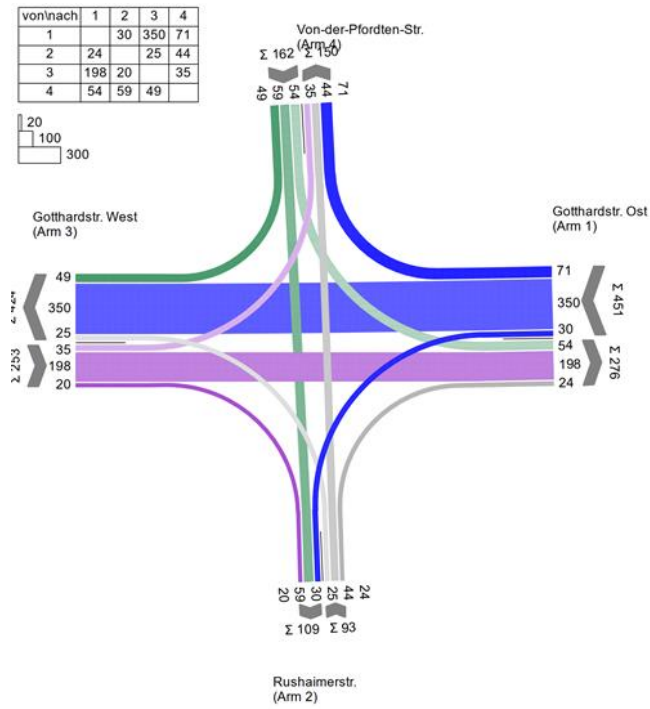
Prognosenullfall Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)



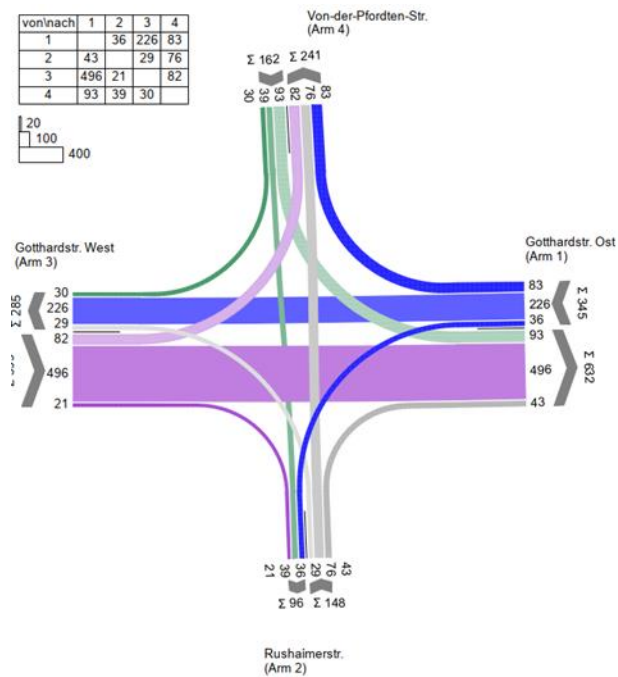
Prognoseplanfall 1a Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)



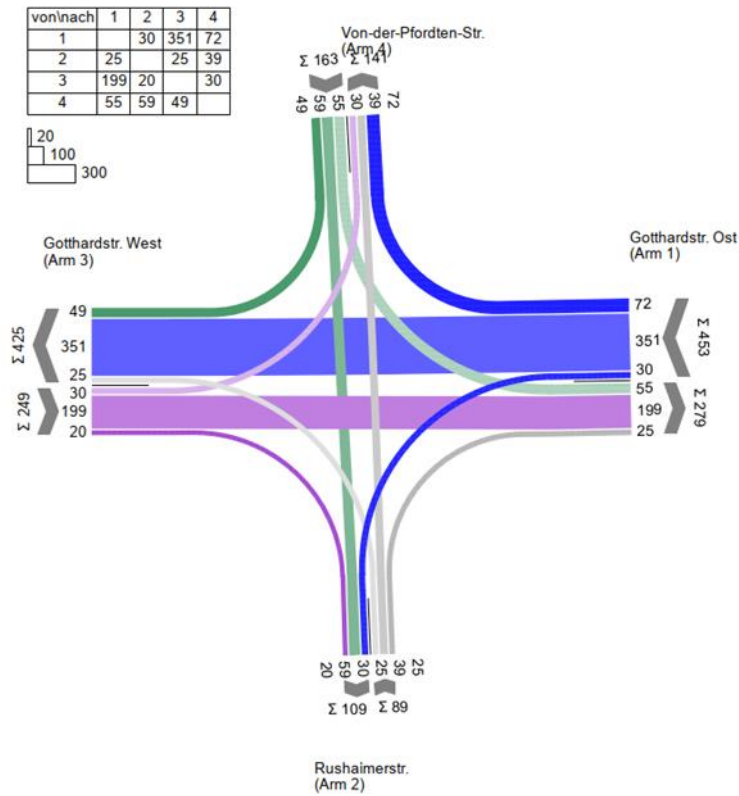
Prognoseplanfall 1a Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)



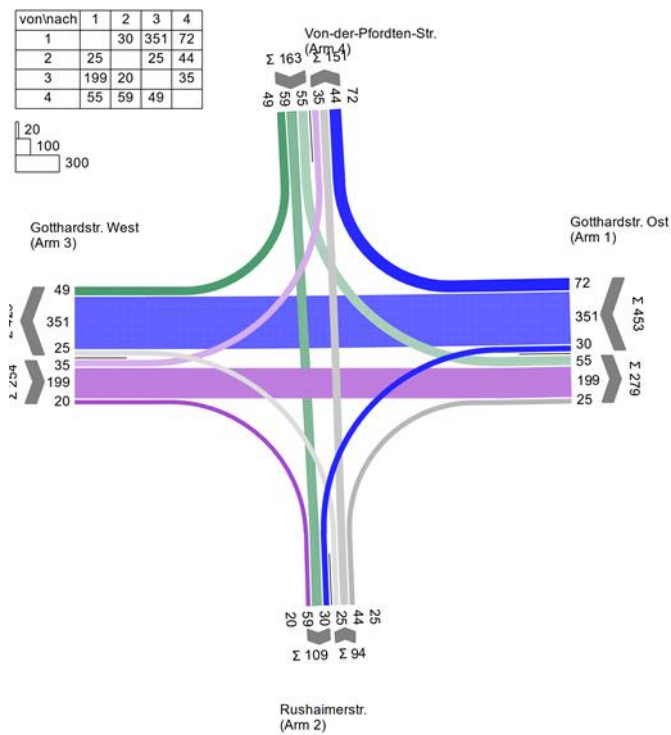
Prognoseplanfall 1a Abendspitze mit Veranstaltung (Quelle: LISA 7.1)



Prognoseplanfall 1b Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)

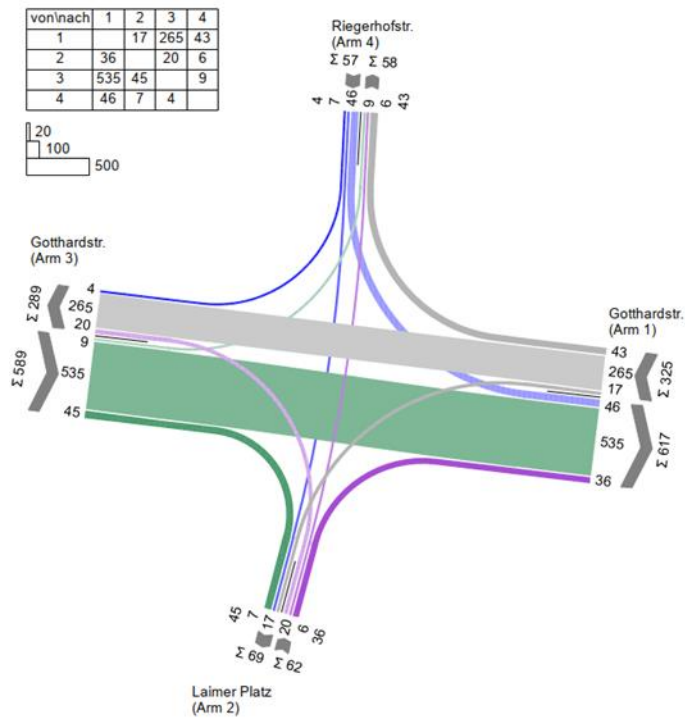


Prognoseplanfall 1b Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)

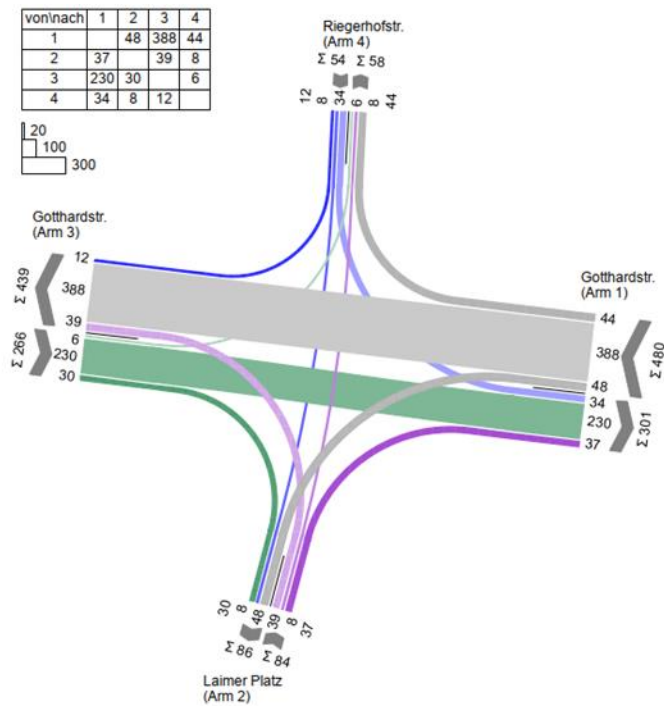


Prognoseplanfall 1b Abendspitze mit Veranstaltung (Quelle: LISA 7.1)

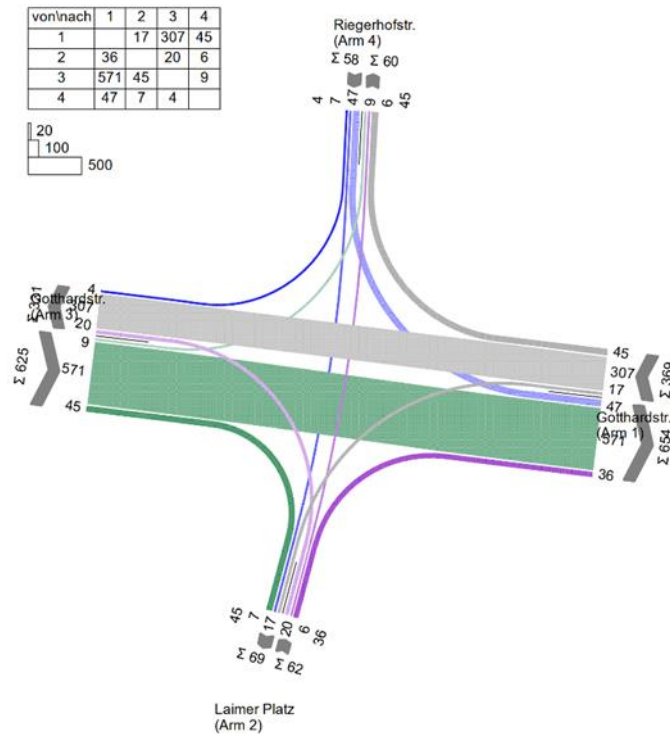
KP Gotthard- / Riegerhofstraße



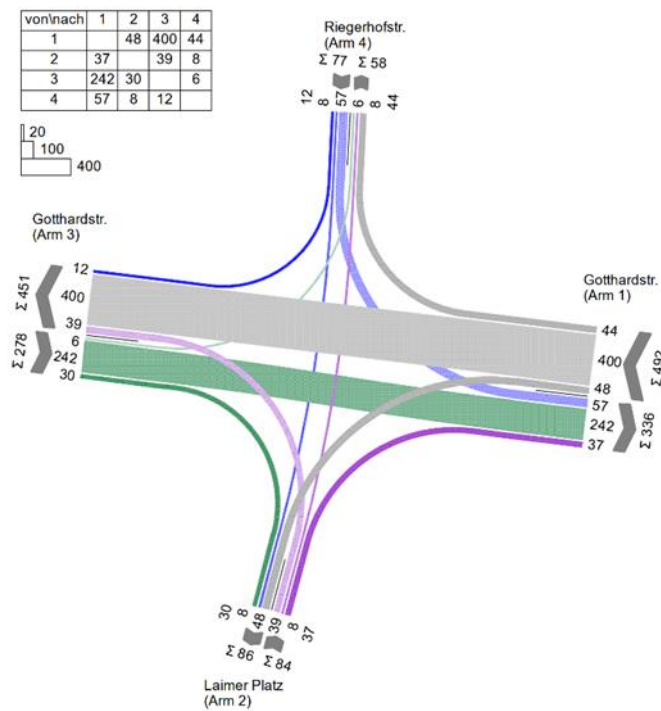
Prognosenullfall Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)



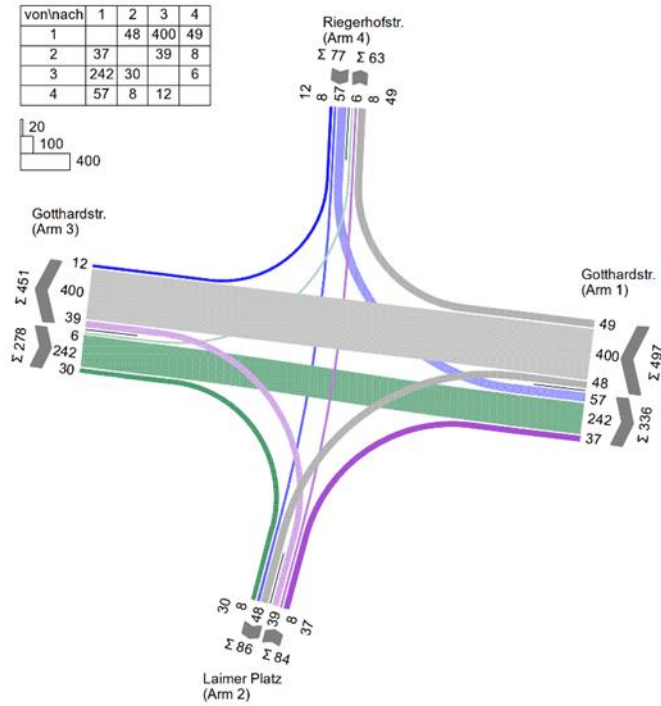
Prognosenullfall Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)



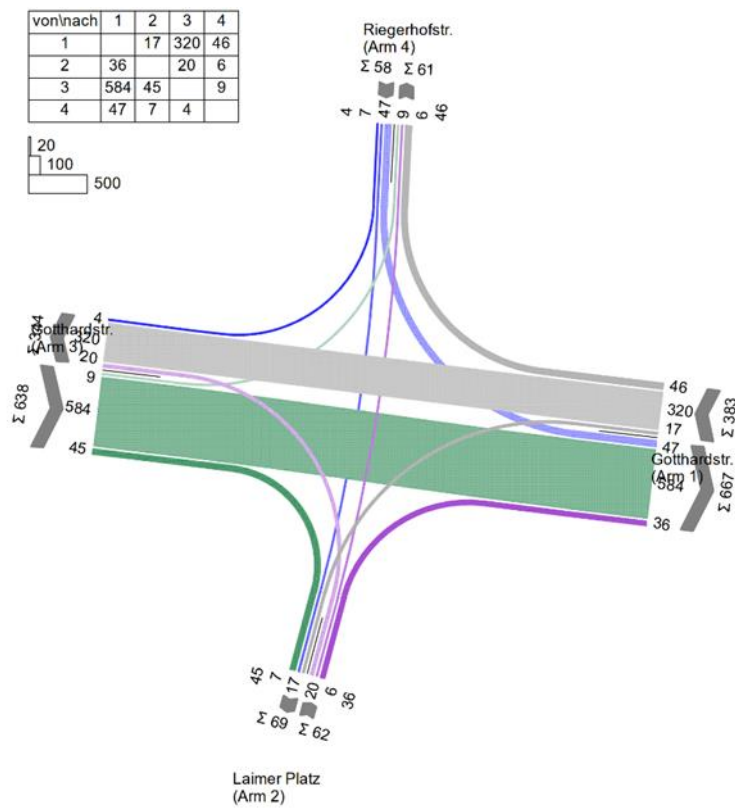
Prognoseplanfall 1a Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)



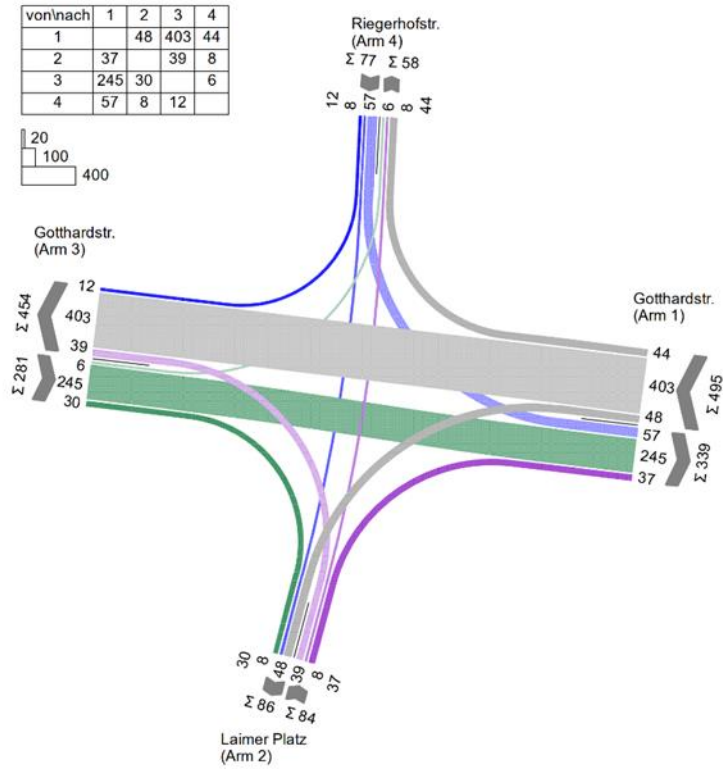
Prognoseplanfall 1a Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)



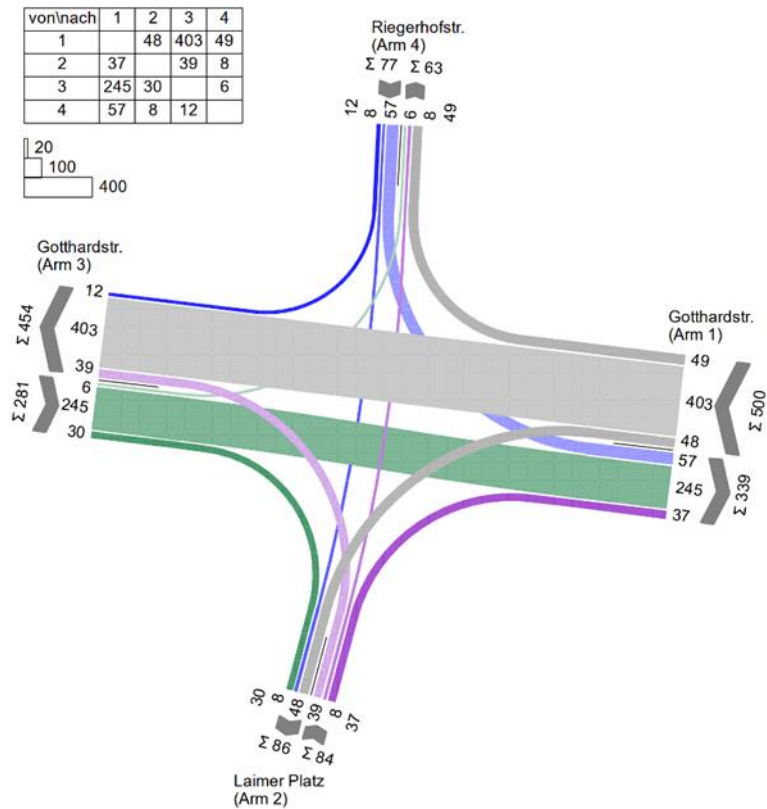
Prognoseplanfall 1a Abendspitze mit Veranstaltung (Quelle: LISA 7.1)



Prognoseplanfall 1b Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)

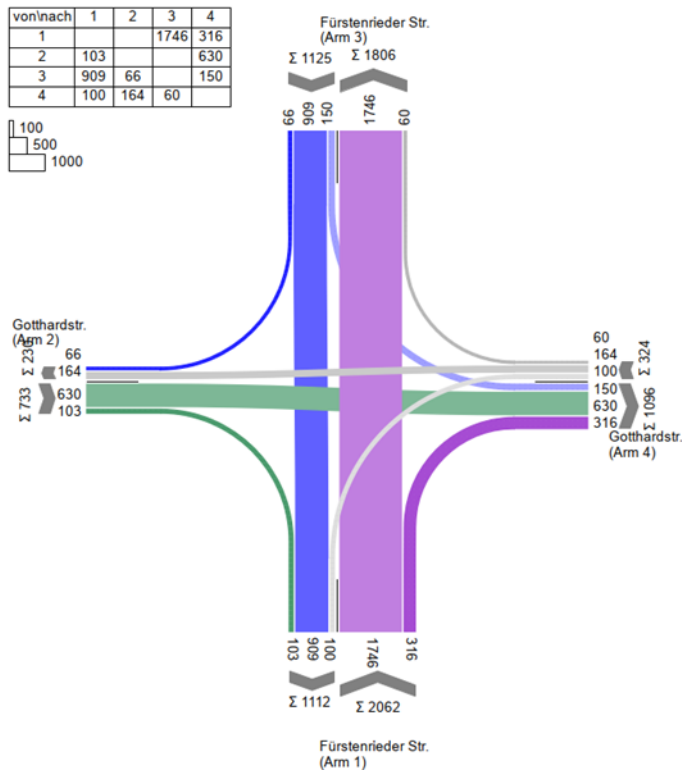


Prognoseplanfall 1b Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)

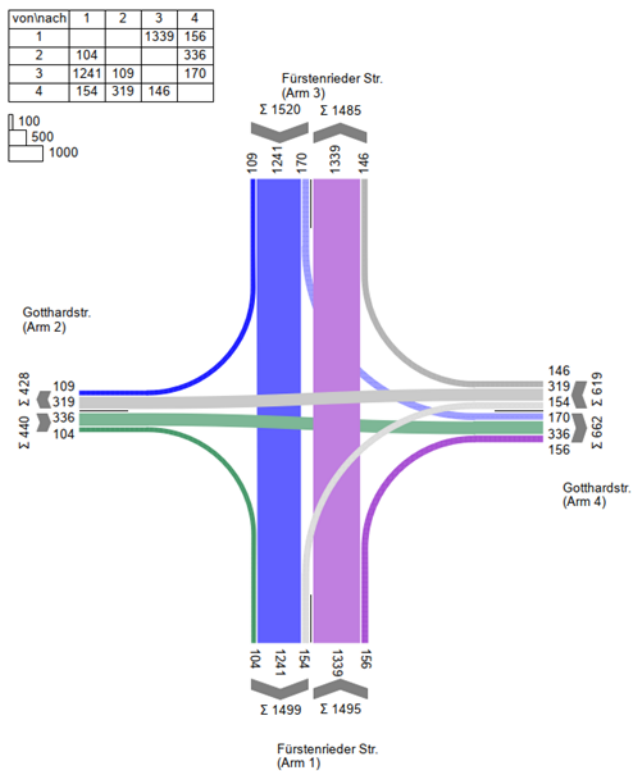


Prognoseplanfall 1b Abendspitze mit Veranstaltung (Quelle: LISA 7.1)

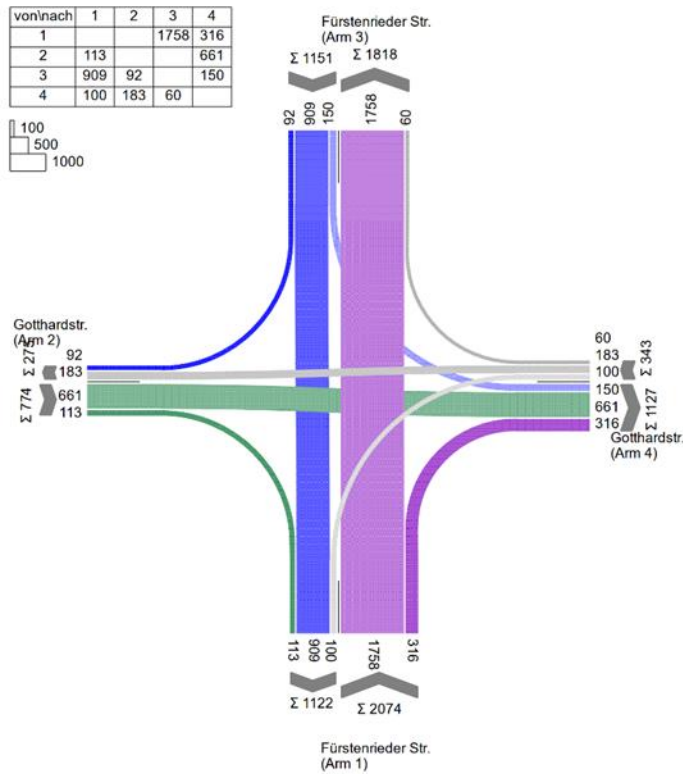
KP Fürstenrieder - / Gotthardstraße



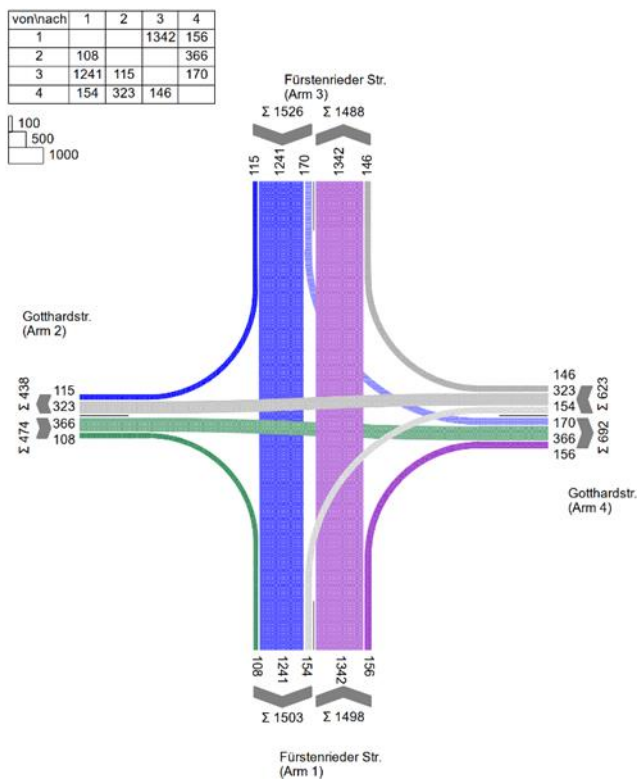
Prognosenullfall Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)



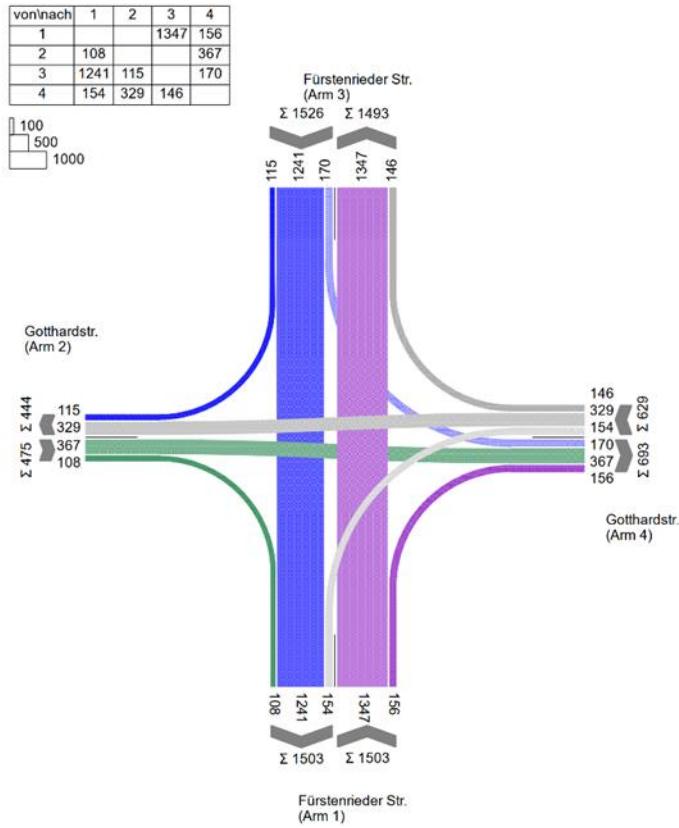
Prognosenullfall Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)



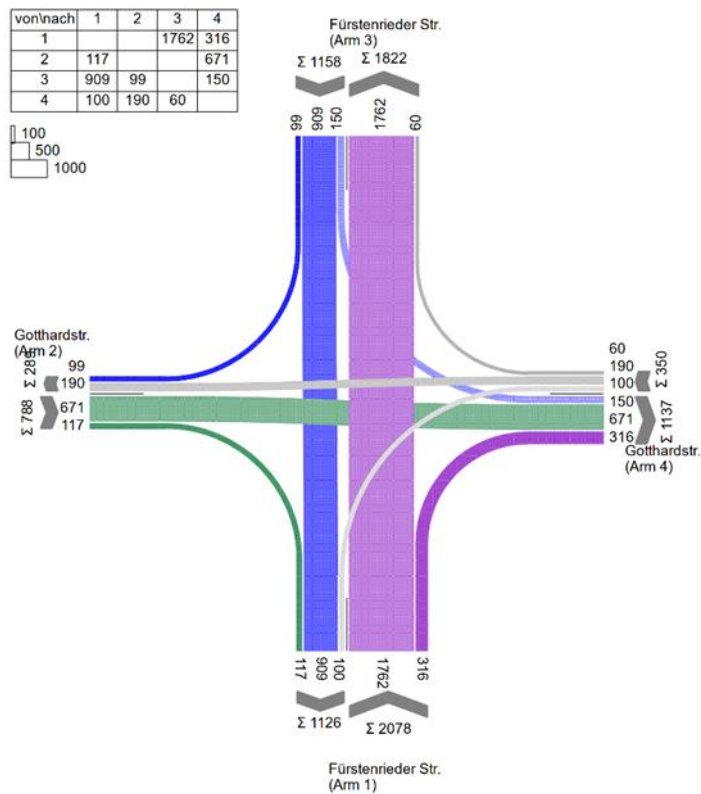
Prognoseplanfall 1a Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)



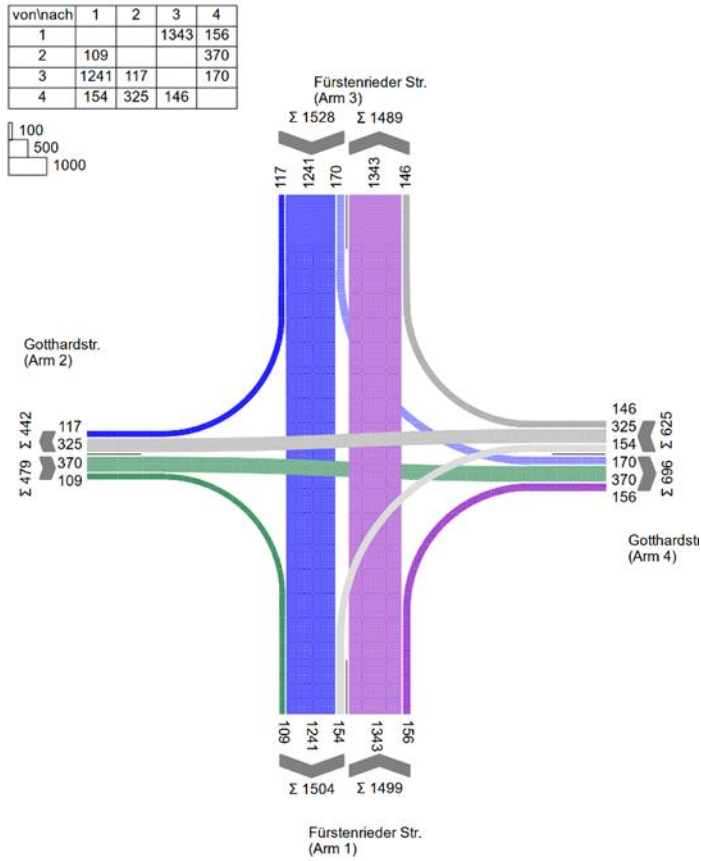
Prognoseplanfall 1a Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)



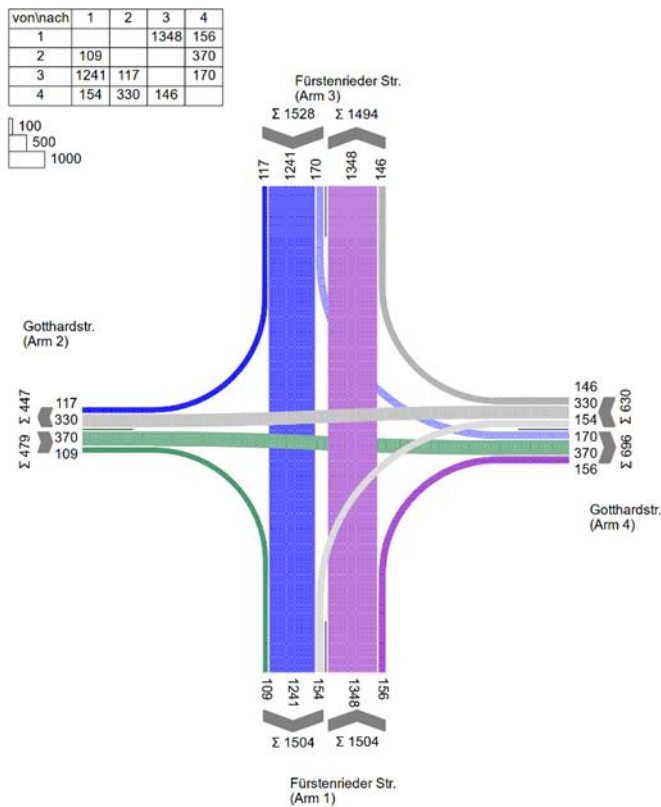
Prognoseplanfall 1a Abendspitze mit Veranstaltung



Prognoseplanfall 1b Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)

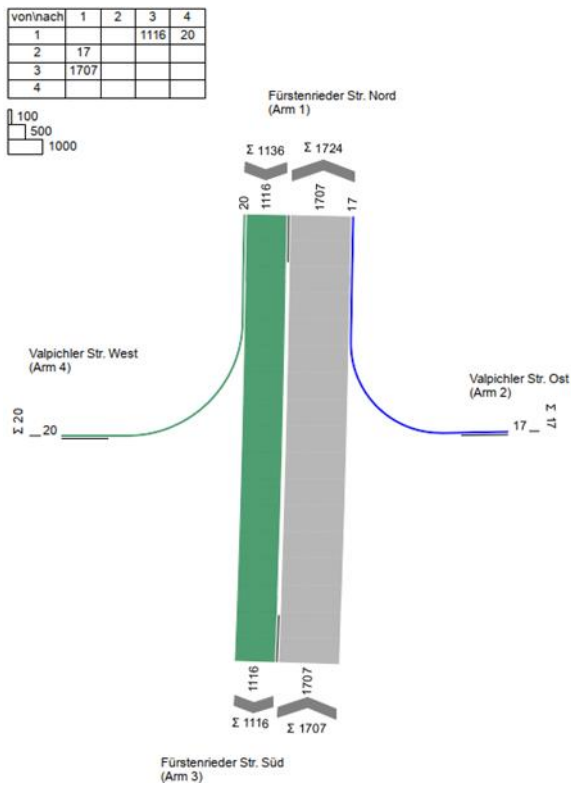


Prognoseplanfall 1b Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)

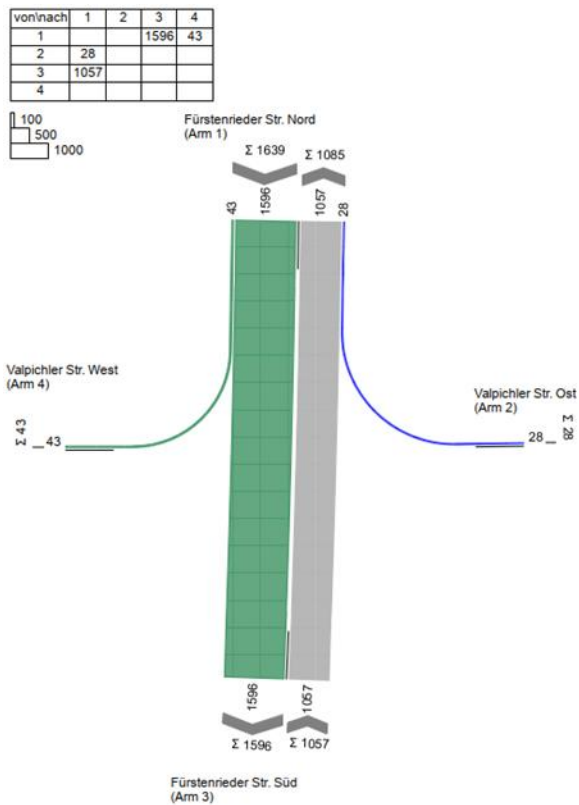


Prognoseplanfall 1b Abendspitze mit Veranstaltung (Quelle: LISA 7.1)

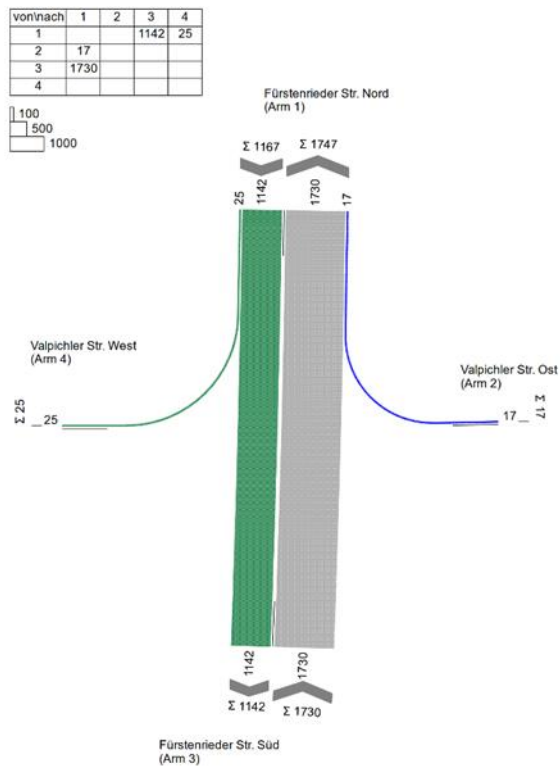
KP Fürstenrieder - / Valpichlerstraße



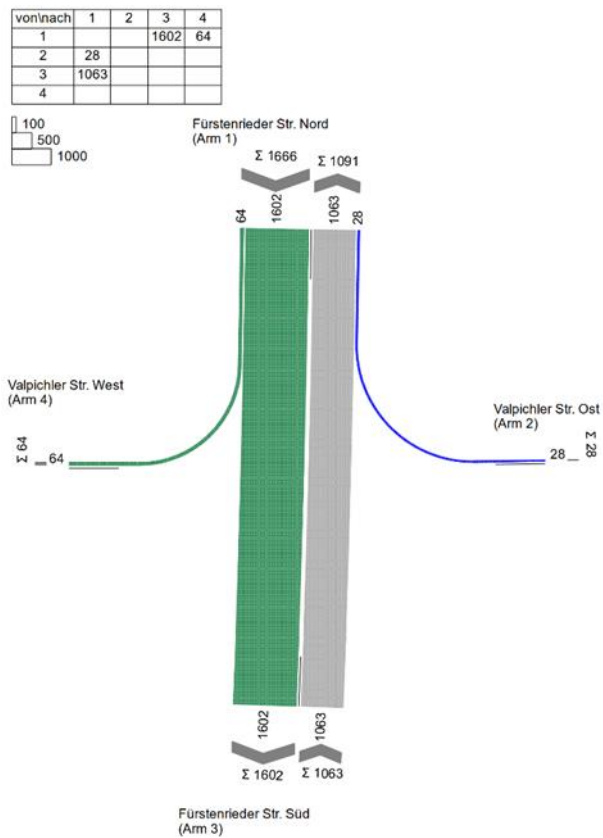
Prognosenullfall Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)



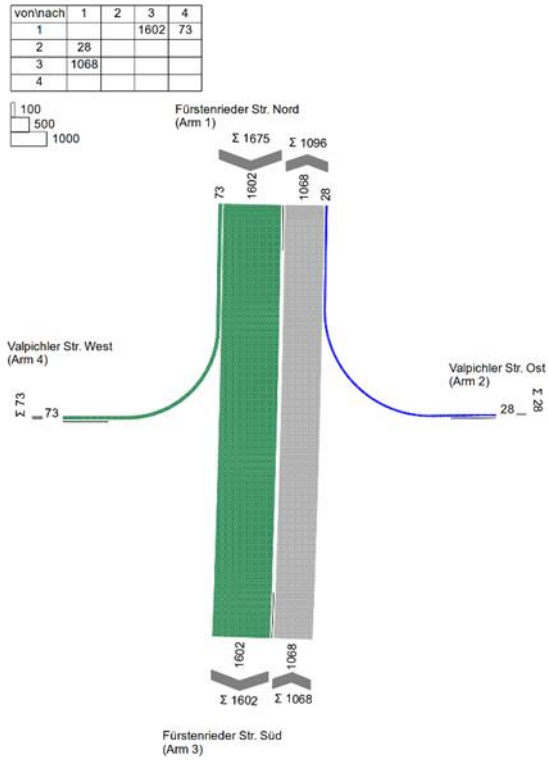
Prognosenullfall Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)



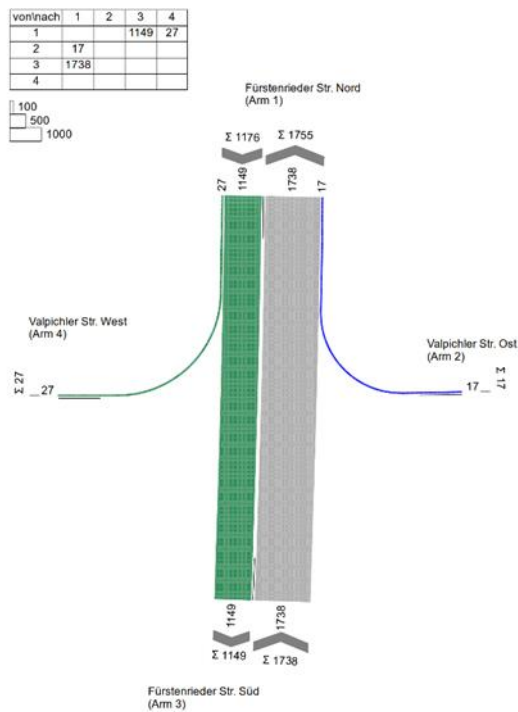
Prognoseplanfall 1a Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)



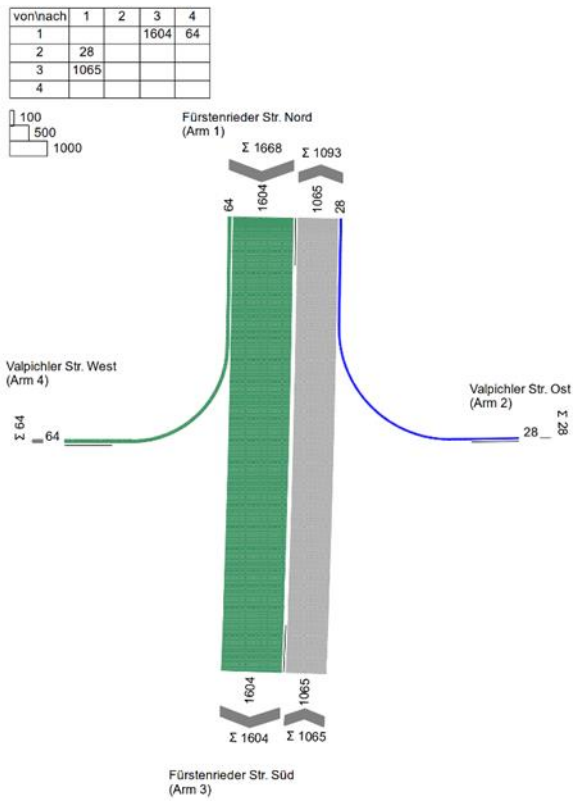
Prognoseplanfall 1a Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)



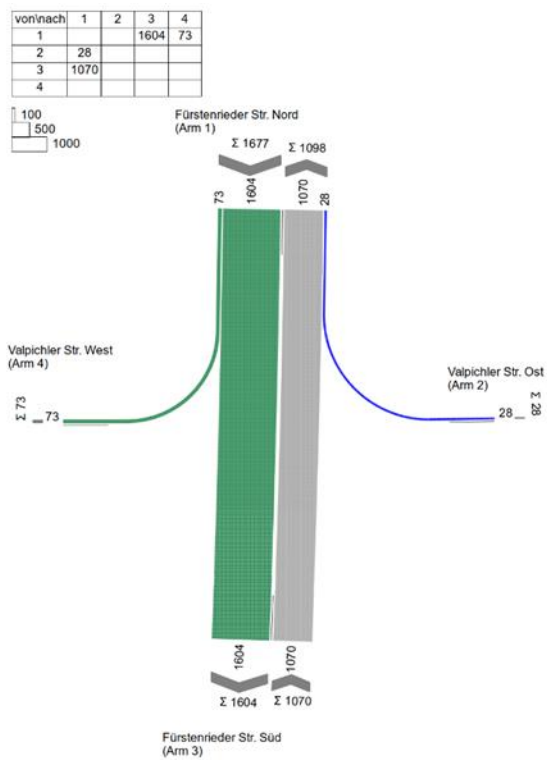
Prognoseplanfall 1a Abendspitze mit Veranstaltung (Quelle: LISA 7.1)



Prognoseplanfall 1b Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1)



Prognoseplanfall 1b Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)



Prognoseplanfall 1b Abendspitze mit Veranstaltung (Quelle: LISA 7.1)

Anlage 5: Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen

KP Von-der-Pfordten- / Valpichlerstraße

Prognosenullfall, Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	qFz [Fz/h]	qPE [Pkw-E/h]	CPE [Pkw-E/h]	CFz [Fz/h]	XI [-]	R [Fz/h]	N95 [Fz]	N95 [m]	tw [s]	QSV	
3	A	3 → 4	1	9,0	9,0	1.094,0	1.094,0	0,008	1.085,0	1,0	6,0	3,3	A	
		3 → 1	2	171,0	172,0	1.800,0	1.789,5	0,096	1.618,5	-	-	2,2	A	
		3 → 2	3	34,0	34,0	1.533,0	1.533,0	0,022	1.499,0	1,0	6,0	2,4	A	
2	B	2 → 3	4	17,0	17,0	617,0	617,0	0,028	600,0	1,0	6,0	6,0	A	
		2 → 4	5	2,0	2,0	661,5	661,5	0,003	659,5	1,0	6,0	5,5	A	
		2 → 1	6	19,0	19,0	953,5	953,5	0,020	934,5	1,0	6,0	3,9	A	
1	C	1 → 2	7	27,0	27,5	975,0	957,0	0,028	930,0	1,0	6,0	3,9	A	
		1 → 3	8	97,0	97,5	1.800,0	1.791,0	0,054	1.694,0	-	-	2,1	A	
		1 → 4	9	7,0	7,0	1.533,0	1.533,0	0,005	1.526,0	1,0	6,0	2,4	A	
4	D	4 → 1	10	10,0	10,0	660,0	660,0	0,015	650,0	1,0	6,0	5,5	A	
		4 → 2	11	14,0	14,0	649,0	649,0	0,022	635,0	1,0	6,0	5,7	A	
		4 → 3	12	25,0	25,0	1.039,0	1.039,0	0,024	1.014,0	1,0	6,0	3,5	A	
Mischströme														
3	A	-	1+2+3	214,0	215,0	1.800,0	1.791,0	0,119	1.577,0	1,0	6,0	2,3	A	
2	B	-	4+5+6	38,0	38,0	745,0	745,0	0,051	707,0	1,0	6,0	5,1	A	
1	C	-	7+8+9	131,0	132,0	1.800,0	1.785,5	0,073	1.654,5	1,0	6,0	2,2	A	
4	D	-	10+11+12	49,0	49,0	803,5	803,5	0,061	754,5	1,0	6,0	4,8	A	
													Gesamt QSV	A

Prognosenullfall, Abendspitze (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	qFz [Fz/h]	qPE [Pkw-E/h]	CPE [Pkw-E/h]	CFz [Fz/h]	XI [-]	R [Fz/h]	N95 [Fz]	N95 [m]	tw [s]	QSV	
3	A	3 → 4	1	8,0	8,0	1.066,0	1.066,0	0,008	1.058,0	1,0	6,0	3,4	A	
		3 → 1	2	119,0	119,0	1.800,0	1.800,0	0,066	1.681,0	-	-	2,1	A	
		3 → 2	3	9,0	9,0	1.533,0	1.533,0	0,006	1.524,0	1,0	6,0	2,4	A	
2	B	2 → 3	4	22,0	22,0	703,5	703,5	0,031	681,5	1,0	6,0	5,3	A	
		2 → 4	5	8,0	8,0	726,5	726,5	0,011	718,5	1,0	6,0	5,0	A	
		2 → 1	6	20,0	20,5	1.032,0	1.007,0	0,020	987,0	1,0	6,0	3,6	A	
1	C	1 → 2	7	14,0	15,0	1.065,0	994,5	0,014	980,5	1,0	6,0	3,7	A	
		1 → 3	8	117,0	119,0	1.800,0	1.770,0	0,066	1.653,0	-	-	2,2	A	
		1 → 4	9	10,0	10,0	1.533,0	1.533,0	0,007	1.523,0	1,0	6,0	2,4	A	
4	D	4 → 1	10	7,0	7,0	712,5	712,5	0,010	705,5	1,0	6,0	5,1	A	
		4 → 2	11	7,0	7,0	727,0	727,0	0,010	720,0	1,0	6,0	5,0	A	
		4 → 3	12	17,0	17,5	1.012,5	984,0	0,017	967,0	1,0	6,0	3,7	A	
Mischströme														
3	A	-	1+2+3	136,0	136,0	1.800,0	1.800,0	0,076	1.664,0	1,0	6,0	2,2	A	
2	B	-	4+5+6	50,0	50,5	814,5	806,5	0,062	756,5	1,0	6,0	4,8	A	
1	C	-	7+8+9	141,0	144,0	1.800,0	1.763,0	0,080	1.622,0	1,0	6,0	2,2	A	
4	D	-	10+11+12	31,0	31,5	851,5	838,0	0,037	807,0	1,0	6,0	4,5	A	
													Gesamt QSV	A

Prognoseplanfall 1a, Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	N ₉₅ [m]	tw [s]	QSV	
3	A	3 → 4	1	9,0	9,0	1.074,5	1.074,5	0,008	1.065,5	1,0	6,0	3,4	A	
		3 → 1	2	188,0	189,0	1.800,0	1.791,0	0,105	1.603,0	-	-	2,2	A	
		3 → 2	3	39,0	39,0	1.533,0	1.533,0	0,025	1.494,0	1,0	6,0	2,4	A	
2	B	2 → 3	4	17,0	17,0	574,0	574,0	0,030	557,0	1,0	6,0	6,5	A	
		2 → 4	5	2,0	2,0	616,0	616,0	0,003	614,0	1,0	6,0	5,9	A	
		2 → 1	6	19,0	19,0	931,0	931,0	0,020	912,0	1,0	6,0	3,9	A	
1	C	1 → 2	7	35,0	35,5	951,5	938,5	0,037	903,5	1,0	6,0	4,0	A	
		1 → 3	8	113,0	113,5	1.800,0	1.793,0	0,063	1.680,0	-	-	2,1	A	
		1 → 4	9	7,0	7,0	1.533,0	1.533,0	0,005	1.526,0	1,0	6,0	2,4	A	
4	D	4 → 1	10	10,0	10,0	615,5	615,5	0,016	605,5	1,0	6,0	5,9	A	
		4 → 2	11	14,0	14,0	602,5	602,5	0,023	588,5	1,0	6,0	6,1	A	
		4 → 3	12	25,0	25,0	1.018,5	1.018,5	0,025	993,5	1,0	6,0	3,6	A	
Mischströme														
3	A	-	1+2+3	236,0	237,0	1.800,0	1.793,0	0,132	1.557,0	1,0	6,0	2,3	A	
2	B	-	4+5+6	38,0	38,0	717,0	717,0	0,053	679,0	1,0	6,0	5,3	A	
1	C	-	7+8+9	155,0	156,0	1.800,0	1.789,5	0,087	1.634,5	1,0	6,0	2,2	A	
4	D	-	10+11+12	49,0	49,0	765,5	765,5	0,064	716,5	1,0	6,0	5,0	A	
													Gesamt QSV	A

Prognoseplanfall 1a, Abendspitze (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	N ₉₅ [m]	tw [s]	QSV	
3	A	3 → 4	1	9,0	9,0	1.067,0	1.067,0	0,008	1.058,0	1,0	6,0	3,4	A	
		3 → 1	2	192,0	193,0	1.800,0	1.791,0	0,107	1.599,0	-	-	2,3	A	
		3 → 2	3	41,0	41,0	1.533,0	1.533,0	0,027	1.492,0	1,0	6,0	2,4	A	
2	B	2 → 3	4	17,0	17,0	560,0	560,0	0,030	543,0	1,0	6,0	6,6	A	
		2 → 4	5	2,0	2,0	601,5	601,5	0,003	599,5	1,0	6,0	6,0	A	
		2 → 1	6	19,0	19,0	925,5	925,5	0,021	906,5	1,0	6,0	4,0	A	
1	C	1 → 2	7	38,0	38,5	944,5	932,5	0,041	894,5	1,0	6,0	4,0	A	
		1 → 3	8	119,0	119,5	1.800,0	1.793,0	0,066	1.674,0	-	-	2,2	A	
		1 → 4	9	7,0	7,0	1.533,0	1.533,0	0,005	1.526,0	1,0	6,0	2,4	A	
4	D	4 → 1	10	10,0	10,0	600,5	600,5	0,017	590,5	1,0	6,0	6,1	A	
		4 → 2	11	14,0	14,0	587,5	587,5	0,024	573,5	1,0	6,0	6,3	A	
		4 → 3	12	25,0	25,0	1.011,5	1.011,5	0,025	986,5	1,0	6,0	3,6	A	
Mischströme														
3	A	-	1+2+3	242,0	243,0	1.800,0	1.793,0	0,135	1.551,0	1,0	6,0	2,3	A	
2	B	-	4+5+6	38,0	38,0	703,5	703,5	0,054	665,5	1,0	6,0	5,4	A	
1	C	-	7+8+9	164,0	165,0	1.800,0	1.789,5	0,092	1.625,5	1,0	6,0	2,2	A	
4	D	-	10+11+12	49,0	49,0	742,5	742,5	0,066	693,5	1,0	6,0	5,2	A	
													Gesamt QSV	A

Prognoseplanfall 1a, Abendspitze mit Veranstaltung (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	qFz [Fz/h]	qPE [Pkw-E/h]	CPE [Pkw-E/h]	CFz [Fz/h]	xi [-]	R [Fz/h]	N95 [Fz]	N95 [m]	tw [s]	QSV
3	A	3 → 4	1	8,0	8,0	1.060,0	1.060,0	0,008	1.052,0	1,0	6,0	3,4	A
		3 → 1	2	123,0	123,0	1.800,0	1.800,0	0,068	1.677,0	-	-	2,1	A
		3 → 2	3	19,0	19,0	1.533,0	1.533,0	0,012	1.514,0	1,0	6,0	2,4	A
2	B	2 → 3	4	23,0	23,0	664,0	664,0	0,035	641,0	1,0	6,0	5,6	A
		2 → 4	5	8,0	8,0	684,0	684,0	0,012	676,0	1,0	6,0	5,3	A
		2 → 1	6	23,0	23,5	1.020,5	998,5	0,023	975,5	1,0	6,0	3,7	A
1	C	1 → 2	7	30,0	31,0	1.047,5	1.014,0	0,030	984,0	1,0	6,0	3,7	A
		1 → 3	8	122,0	124,0	1.800,0	1.771,5	0,069	1.649,5	-	-	2,2	A
		1 → 4	9	10,0	10,0	1.533,0	1.533,0	0,007	1.523,0	1,0	6,0	2,4	A
4	D	4 → 1	10	7,0	7,0	666,5	666,5	0,011	659,5	1,0	6,0	5,5	A
		4 → 2	11	7,0	7,0	680,0	680,0	0,010	673,0	1,0	6,0	5,3	A
		4 → 3	12	17,0	17,5	1.006,0	977,5	0,017	960,5	1,0	6,0	3,7	A
Mischströme													
3	A	-	1+2+3	150,0	150,0	1.800,0	1.800,0	0,083	1.650,0	1,0	6,0	2,2	A
2	B	-	4+5+6	54,0	54,5	778,5	771,5	0,070	717,5	1,0	6,0	5,0	A
1	C	-	7+8+9	162,0	165,0	1.800,0	1.766,5	0,092	1.604,5	1,0	6,0	2,2	A
4	D	-	10+11+12	31,0	31,5	829,0	816,0	0,038	785,0	1,0	6,0	4,6	A
Gesamt QSV													A

Prognoseplanfall 1b, Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	qFz [Fz/h]	qPE [Pkw-E/h]	CPE [Pkw-E/h]	CFz [Fz/h]	xi [-]	R [Fz/h]	N95 [Fz]	N95 [m]	tw [s]	QSV
3	A	3 → 4	1	9,0	9,0	1.067,0	1.067,0	0,008	1.058,0	1,0	6,0	3,4	A
		3 → 1	2	186,0	187,0	1.800,0	1.791,0	0,104	1.605,0	-	-	2,2	A
		3 → 2	3	41,0	41,0	1.533,0	1.533,0	0,027	1.492,0	1,0	6,0	2,4	A
2	B	2 → 3	4	17,0	17,0	565,0	565,0	0,030	548,0	1,0	6,0	6,6	A
		2 → 4	5	2,0	2,0	607,0	607,0	0,003	605,0	1,0	6,0	6,0	A
		2 → 1	6	19,0	19,0	932,5	932,5	0,020	913,5	1,0	6,0	3,9	A
1	C	1 → 2	7	38,0	38,5	951,5	939,5	0,040	901,5	1,0	6,0	4,0	A
		1 → 3	8	119,0	119,5	1.800,0	1.793,0	0,066	1.674,0	-	-	2,2	A
		1 → 4	9	7,0	7,0	1.533,0	1.533,0	0,005	1.526,0	1,0	6,0	2,4	A
4	D	4 → 1	10	10,0	10,0	607,0	607,0	0,016	597,0	1,0	6,0	6,0	A
		4 → 2	11	14,0	14,0	593,0	593,0	0,024	579,0	1,0	6,0	6,2	A
		4 → 3	12	25,0	25,0	1.011,5	1.011,5	0,025	986,5	1,0	6,0	3,6	A
Mischströme													
3	A	-	1+2+3	236,0	237,0	1.800,0	1.793,0	0,132	1.557,0	1,0	6,0	2,3	A
2	B	-	4+5+6	38,0	38,0	717,0	717,0	0,053	679,0	1,0	6,0	5,3	A
1	C	-	7+8+9	164,0	165,0	1.800,0	1.789,5	0,092	1.625,5	1,0	6,0	2,2	A
4	D	-	10+11+12	49,0	49,0	754,0	754,0	0,065	705,0	1,0	6,0	5,1	A
Gesamt QSV													A

Prognoseplanfall 1b, Abendspitze (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	qFz [Fz/h]	qPE [Pkw-E/h]	CPE [Pkw-E/h]	CFz [Fz/h]	xi [-]	R [Fz/h]	N95 [Fz]	N95 [m]	tw [s]	QSV	
3	A	3 → 4	1	8,0	8,0	1.058,5	1.058,5	0,008	1.050,5	1,0	6,0	3,4	A	
		3 → 1	2	124,0	124,0	1.800,0	1.800,0	0,069	1.676,0	-	-	2,1	A	
		3 → 2	3	9,0	9,0	1.533,0	1.533,0	0,006	1.524,0	1,0	6,0	2,4	A	
2	B	2 → 3	4	24,0	24,0	693,0	693,0	0,035	669,0	1,0	6,0	5,4	A	
		2 → 4	5	8,0	8,0	715,5	715,5	0,011	707,5	1,0	6,0	5,1	A	
		2 → 1	6	24,0	24,5	1.025,5	1.004,5	0,024	980,5	1,0	6,0	3,7	A	
1	C	1 → 2	7	14,0	15,0	1.058,5	988,5	0,014	974,5	1,0	6,0	3,7	A	
		1 → 3	8	123,0	125,0	1.800,0	1.771,5	0,069	1.648,5	-	-	2,2	A	
		1 → 4	9	10,0	10,0	1.533,0	1.533,0	0,007	1.523,0	1,0	6,0	2,4	A	
4	D	4 → 1	10	7,0	7,0	695,0	695,0	0,010	688,0	1,0	6,0	5,2	A	
		4 → 2	11	7,0	7,0	716,0	716,0	0,010	709,0	1,0	6,0	5,1	A	
		4 → 3	12	17,0	17,5	1.004,5	976,0	0,017	959,0	1,0	6,0	3,8	A	
Mischströme														
3	A	-	1+2+3	141,0	141,0	1.800,0	1.800,0	0,078	1.659,0	1,0	6,0	2,2	A	
2	B	-	4+5+6	56,0	56,5	807,0	800,0	0,070	744,0	1,0	6,0	4,8	A	
1	C	-	7+8+9	147,0	150,0	1.800,0	1.764,5	0,083	1.617,5	1,0	6,0	2,2	A	
4	D	-	10+11+12	31,0	31,5	851,5	838,0	0,037	807,0	1,0	6,0	4,5	A	
													Gesamt QSV	A

Prognoseplanfall 1b, Abendspitze mit Veranstaltung (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	qFz [Fz/h]	qPE [Pkw-E/h]	CPE [Pkw-E/h]	CFz [Fz/h]	xi [-]	R [Fz/h]	N95 [Fz]	N95 [m]	tw [s]	QSV	
3	A	3 → 4	1	8,0	8,0	1.058,5	1.058,5	0,008	1.050,5	1,0	6,0	3,4	A	
		3 → 1	2	124,0	124,0	1.800,0	1.800,0	0,069	1.676,0	-	-	2,1	A	
		3 → 2	3	19,0	19,0	1.533,0	1.533,0	0,012	1.514,0	1,0	6,0	2,4	A	
2	B	2 → 3	4	24,0	24,0	662,5	662,5	0,036	638,5	1,0	6,0	5,6	A	
		2 → 4	5	8,0	8,0	682,5	682,5	0,012	674,5	1,0	6,0	5,3	A	
		2 → 1	6	24,0	24,5	1.019,5	998,5	0,024	974,5	1,0	6,0	3,7	A	
1	C	1 → 2	7	30,0	31,0	1.046,5	1.013,0	0,030	983,0	1,0	6,0	3,7	A	
		1 → 3	8	123,0	125,0	1.800,0	1.771,5	0,069	1.648,5	-	-	2,2	A	
		1 → 4	9	10,0	10,0	1.533,0	1.533,0	0,007	1.523,0	1,0	6,0	2,4	A	
4	D	4 → 1	10	7,0	7,0	663,0	663,0	0,011	656,0	1,0	6,0	5,5	A	
		4 → 2	11	7,0	7,0	678,0	678,0	0,010	671,0	1,0	6,0	5,4	A	
		4 → 3	12	17,0	17,5	1.004,5	976,0	0,017	959,0	1,0	6,0	3,8	A	
Mischströme														
3	A	-	1+2+3	151,0	151,0	1.800,0	1.800,0	0,084	1.649,0	1,0	6,0	2,2	A	
2	B	-	4+5+6	56,0	56,5	784,5	777,5	0,072	721,5	1,0	6,0	5,0	A	
1	C	-	7+8+9	163,0	166,0	1.800,0	1.768,0	0,092	1.605,0	1,0	6,0	2,2	A	
4	D	-	10+11+12	31,0	31,5	829,0	816,0	0,038	785,0	1,0	6,0	4,6	A	
													Gesamt QSV	A

KP Gotthard- / Von-der-Pfordten-Straße

Prognosenullfall, Morgenspitze

(Quelle: LISA 7.1)

Prognosenullfall, Abendspitze

(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/h]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MKS>nk} [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MKS} [Kfz]	N _{MKS/5} [Kfz]	L _x [m]	QSV [-]
1	2		fv01	49	50	41	0,556	269	6,725	1,859	1936	-	27	1063	0,253	11,283	0,193	3,715	6,975	43,650	A
	1		fv01	49	50	41	0,556	22	0,550	1,861	1934	-	9	367	0,060	30,208	0,035	0,486	1,665	10,330	B
2	1		fv02	21	22	69	0,244	134	3,350	1,810	1989	-	11	438	0,306	31,433	0,253	3,055	6,011	36,427	B
	1		fv03	49	50	41	0,556	79	1,975	1,816	1982	-	14	541	0,146	25,410	0,096	1,591	3,724	22,545	B
3	2		fv03	49	50	41	0,556	506	12,650	1,838	1958	-	27	1087	0,466	13,755	0,524	8,117	12,935	79,317	A
	2		fv04	21	22	69	0,244	69	1,725	1,969	1828	-	11	432	0,160	28,189	0,107	1,477	3,532	21,192	B
4	1		fv04	21	22	69	0,244	70	1,750	1,991	1808	-	8	314	0,223	33,799	0,162	1,666	3,849	23,348	B
	Knotenpunktsummen:																				
Gewichtete Mittelwerte:																					
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																					
															0,324	19,002					

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/h]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MKS>nk} [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MKS} [Kfz]	N _{MKS/5} [Kfz]	L _x [m]	QSV [-]
1	2		fv01	49	50	41	0,556	412	10,300	1,830	1967	-	27	1084	0,380	12,664	0,358	6,207	10,421	63,777	A
	1		fv01	49	50	41	0,556	27	0,675	1,800	2000	-	15	590	0,046	22,839	0,027	0,509	1,716	10,296	B
2	1		fv02	21	22	69	0,244	86	2,150	1,800	2000	-	10	412	0,209	30,948	0,149	1,933	4,284	25,704	B
	1		fv03	49	50	41	0,556	30	0,750	1,800	2000	-	11	441	0,068	28,051	0,040	0,633	1,979	11,874	B
3	2		fv03	49	50	41	0,556	216	5,400	1,857	1939	-	27	1073	0,201	10,592	0,142	2,858	5,717	35,228	A
	2		fv04	21	22	69	0,244	106	2,650	2,025	1777	-	11	420	0,252	29,564	0,191	2,344	4,933	31,137	B
4	1		fv04	21	22	69	0,244	49	1,225	1,999	1801	-	9	346	0,142	31,159	0,092	1,110	2,892	17,612	B
	Knotenpunktsummen:																				
Gewichtete Mittelwerte:																					
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																					
															0,274	18,189					

Prognoseplanfall 1a, Morgenspitze

(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_p [s]	t_a [s]	t_s [s]	f_a [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_b [s/Kfz]	q_s [Kfz/h]	$N_{Miss} > n_k$ [-]	n_c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_w [s]	N_{rel} [Kfz]	N_{vis} [Kfz]	N_{Miss} [Kfz]	L_x [m]	QSV [-]	
1	2		fV01	49	50	41	0,556	300	7,500	1,855	1941	-	27	1065	0,282	11,591	0,225	4,227	7,704	48,119	A	
	1		fV01	49	50	41	0,556	32	0,800	1,841	1955	-	9	366	0,087	30,757	0,053	0,714	2,143	13,154	B	
	1		fV02	21	22	69	0,244	144	3,600	1,809	1990	-	11	439	0,328	31,746	0,281	3,305	6,380	38,663	B	
3	1		fV03	49	50	41	0,556	81	2,025	1,816	1982	-	13	517	0,157	26,350	0,104	1,664	3,846	23,284	B	
	2		fV03	49	50	41	0,556	514	12,850	1,836	1960	-	27	1088	0,472	13,854	0,538	8,286	13,154	80,581	A	
4	2		fV04	21	22	69	0,244	69	1,725	1,969	1828	-	11	432	0,160	28,189	0,107	1,477	3,532	21,192	B	
	1		fV04	21	22	69	0,244	87	2,175	1,987	1812	-	8	308	0,282	35,179	0,224	2,120	4,582	27,739	C	
Knotenpunktsummen:								1227						4215								
Gewichtete Mittelwerte:															0,334	19,594						
TU = 90 s T = 3600 s Instationsitätsfaktor = 1,1																						

Prognoseplanfall 1a, Abendspitze

(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_p [s]	t_a [s]	t_s [s]	f_a [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_b [s/Kfz]	q_s [Kfz/h]	$N_{Miss} > n_k$ [-]	n_c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_w [s]	N_{rel} [Kfz]	N_{vis} [Kfz]	N_{Miss} [Kfz]	L_x [m]	QSV [-]
1	2		fV01	49	50	41	0,556	421	10,525	1,828	1969	-	27	1085	0,388	12,773	0,372	6,383	10,656	65,151	A
	1		fV01	49	50	41	0,556	30	0,750	1,800	2000	-	15	588	0,051	22,955	0,030	0,568	1,843	11,058	B
2	1		fV02	21	22	69	0,244	88	2,200	1,800	2000	-	10	412	0,214	31,024	0,154	1,981	4,361	26,166	B
	1		fV03	49	50	41	0,556	30	0,750	1,800	2000	-	11	435	0,069	28,278	0,041	0,636	1,985	11,910	B
3	2		fV03	49	50	41	0,556	218	5,450	1,857	1939	-	27	1073	0,203	10,611	0,144	2,888	5,762	35,505	A
	2		fV04	21	22	69	0,244	108	2,700	2,024	1779	-	11	420	0,257	29,651	0,197	2,393	5,009	31,587	B
4	1		fV04	21	22	69	0,244	54	1,350	1,997	1803	-	9	345	0,157	31,447	0,104	1,230	3,106	18,897	B
	Knotenpunktsummen:								949						4358						
Gewichtete Mittelwerte:															0,279	18,404					
TU = 90 s T = 3600 s Instationsitätsfaktor = 1,1																					

Prognoseplanfall 1b, Morgenspitze

(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ta [s]	ts [s]	fa [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	ts [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	N _{MAS,95>NK} [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N _{CZ} [Kfz]	N _{MAS} [Kfz]	N _{MAS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV [-]	
1	2		fV01	49	50	41	0,556	309	7,725	1,853	1943	-	27	1065	0,290	11,722	0,234	4,385	7,927	49,464	A	
	1		fV01	49	50	41	0,556	36	0,900	1,838	1959	-	9	365	0,099	30,978	0,061	0,807	2,326	14,249	B	
2	1		fV02	21	22	69	0,244	148	3,700	1,809	1990	-	11	439	0,337	31,908	0,293	3,407	6,529	39,566	B	
	1		fV03	49	50	41	0,556	82	2,050	1,816	1982	-	13	510	0,161	26,676	0,108	1,697	3,900	23,611	B	
3	2		fV03	49	50	41	0,556	517	12,925	1,836	1960	-	27	1088	0,475	13,904	0,545	8,356	13,245	81,139	A	
	2		fV04	21	22	69	0,244	69	1,725	1,969	1828	-	11	432	0,160	28,189	0,107	1,477	3,532	21,192	B	
4	1		fV04	21	22	69	0,244	93	2,325	1,985	1814	-	8	305	0,305	35,795	0,251	2,290	4,849	29,327	C	
	Knotenpunktssummen:								1254						4204							
Gewichtete Mittelwerte:															0,339	19,845						

TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1

Prognoseplanfall 1b, Abendspitze

(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ta [s]	ts [s]	fa [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	ts [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	N _{MAS,95>NK} [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N _{CZ} [Kfz]	N _{MAS} [Kfz]	N _{MAS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV [-]	
1	2		fV01	49	50	41	0,556	423	10,575	1,828	1969	-	27	1085	0,390	12,799	0,375	6,423	10,709	65,475	A	
	1		fV01	49	50	41	0,556	30	0,750	1,800	2000	-	15	587	0,051	22,955	0,030	0,568	1,843	11,058	B	
2	1		fV02	21	22	69	0,244	89	2,225	1,800	2000	-	10	412	0,216	31,054	0,156	2,005	4,400	26,400	B	
	1		fV03	49	50	41	0,556	30	0,750	1,800	2000	-	11	433	0,069	28,349	0,041	0,637	1,987	11,922	B	
3	2		fV03	49	50	41	0,556	219	5,475	1,855	1941	-	27	1074	0,204	10,621	0,145	2,904	5,786	35,619	A	
	2		fV04	21	22	69	0,244	108	2,700	2,024	1779	-	11	420	0,257	29,651	0,197	2,393	5,009	31,587	B	
4	1		fV04	21	22	69	0,244	55	1,375	1,997	1803	-	9	344	0,160	31,500	0,107	1,254	3,148	19,152	B	
	Knotenpunktssummen:								954						4355							
Gewichtete Mittelwerte:															0,281	18,443						

TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1

Prognoseplanfall 1a Variante, Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)

Prognoseplanfall 1b Variante, Abendspitze (Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _b [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _w [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MKS,9>NK} [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{ia} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MSS} [Kfz]	L _x [m]	QSV [-]
1	2		fV01	49	50	41	0,556	421	10,525	1,828	1969	-	27	1085	0,388	12,773	0,372	6,383	10,656	65,151	A
	1		fV01	49	50	41	0,556	30	0,750	1,800	2000	-	15	588	0,051	22,955	0,030	0,568	1,643	11,058	B
2	1		fV02	21	22	69	0,244	93	2,325	1,800	2000	-	10	415	0,224	31,088	0,163	2,096	4,544	27,264	B
	1		fV03	49	50	41	0,556	35	0,875	1,800	2000	-	11	435	0,080	28,404	0,048	0,744	2,203	13,218	B
3	2		fV03	49	50	41	0,556	218	5,450	1,857	1939	-	27	1073	0,203	10,611	0,144	2,888	5,762	35,505	A
	2		fV04	21	22	69	0,244	108	2,700	2,024	1779	-	11	420	0,257	29,651	0,197	2,393	5,009	31,587	B
4	1		fV04	21	22	69	0,244	54	1,350	1,997	1803	-	9	341	0,158	31,617	0,105	1,234	3,113	18,939	B
	Knotenpunktssummen:																				
Gewichtete Mittelwerte:																					
TU = 90 s T = 3600 s Installationsitätsfaktor = 1,1																					
															0,279	18,534					

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _b [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _w [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MKS,9>NK} [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{ia} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MSS} [Kfz]	L _x [m]	QSV [-]
1	2		fV01	49	50	41	0,556	423	10,575	1,828	1969	-	27	1085	0,390	12,799	0,375	6,423	10,709	65,475	A
	1		fV01	49	50	41	0,556	30	0,750	1,800	2000	-	15	587	0,051	22,955	0,030	0,568	1,643	11,058	B
2	1		fV02	21	22	69	0,244	94	2,350	1,800	2000	-	10	416	0,226	31,047	0,165	2,118	4,579	27,474	B
	1		fV03	49	50	41	0,556	35	0,875	1,800	2000	-	11	433	0,081	28,490	0,049	0,746	2,207	13,242	B
3	2		fV03	49	50	41	0,556	219	5,475	1,855	1941	-	27	1074	0,204	10,621	0,145	2,904	5,786	35,619	A
	2		fV04	21	22	69	0,244	108	2,700	2,024	1779	-	11	420	0,257	29,651	0,197	2,393	5,009	31,587	B
4	1		fV04	21	22	69	0,244	55	1,375	1,997	1803	-	9	340	0,162	31,676	0,108	1,258	3,155	19,195	B
	Knotenpunktssummen:																				
Gewichtete Mittelwerte:																					
TU = 90 s T = 3600 s Installationsitätsfaktor = 1,1																					
															0,281	18,567					

KP Gotthard- / Riegerhofstraße

Prognosenullfall, Morgenspitze
(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _c [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>n_c} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	
1	1		fv01	67	68	23	0,756	325	8,125	1,820	1978	1364	34	0,177	3,200	6,225	37,873		-	0,238	5,673	A	
2	1		fv02	67	68	23	0,756	62	1,550	1,974	1824	1183	30	0,030	0,591	1,891	11,346		-	0,052	5,796	A	
3	1		fv03	67	68	23	0,756	589	14,725	1,834	1963	1462	37	0,397	5,781	9,847	59,732		-	0,403	5,190	A	
4	1		fv04	67	68	23	0,756	57	1,425	1,800	2000	1075	27	0,031	0,709	2,133	12,798		-	0,053	9,991	A	
		Knotenpunktsummen:						1033				5084											
		Gewichtete Mittelwerte:																			0,311	5,643	

Prognosenullfall, Abendspitze:
(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _c [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>n_c} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	
1	1		fv01	67	68	23	0,756	480	12,000	1,809	1991	1373	34	0,313	5,217	9,080	54,698		-	0,350	6,522	A	
2	1		fv02	67	68	23	0,756	84	2,100	1,929	1867	1155	29	0,044	0,884	2,474	16,848		-	0,073	7,014	A	
3	1		fv03	67	68	23	0,756	266	6,650	1,840	1957	1432	36	0,129	2,185	4,685	28,194		-	0,186	4,038	A	
4	1		fv04	67	68	23	0,756	54	1,350	1,800	2000	1145	29	0,027	0,619	1,950	11,700		-	0,047	8,517	A	
		Knotenpunktsummen:						884				5105											
		Gewichtete Mittelwerte:																			0,256	5,943	

TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1

Prognoseplanfall 1a, Morgenspitze
(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	b	t _a	t _s	f _a	q	m	t _u	q _s	C	n _c	N _{ca}	N _{ms}	N _{ms,ws}	L _s	LK	N _{ms,ws>nk}	x	t _w	QSV	
				[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/U]	[s/Kfz]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/U]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[m]	[m]	[-]		[s]	[-]	
1	1		fv01	67	68	23	0,756	369	9,225	1,818	1980	1371	34	0,210	3,701	6,955	42,231		-	0,269	5,796	A	
2	1		fv02	67	68	23	0,756	62	1,550	1,974	1824	1183	30	0,030	0,591	1,891	11,346		-	0,052	5,796	A	
3	1		fv03	67	68	23	0,756	625	15,625	1,833	1963	1460	37	0,444	6,313	10,562	64,069		-	0,428	5,422	A	
4	1		fv04	67	68	23	0,756	58	1,450	1,800	2000	1073	27	0,032	0,723	2,161	12,966		-	0,054	10,042	A	
		Knotenpunktsummen:						1114				5087											
		Gewichtete Mittelwerte:																			0,335	5,807	
TU = 90 s T = 3600 s Instationsritätsfaktor = 1,1																							

Prognoseplanfall 1a, Abendspitze:
(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	b	t _a	t _s	f _a	q	m	t _u	q _s	C	n _c	N _{ca}	N _{ms}	N _{ms,ws}	L _s	LK	N _{ms,ws>nk}	x	t _w	QSV	
				[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/U]	[s/Kfz]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/U]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[m]	[m]	[-]		[s]	[-]	
1	1		fv01	67	68	23	0,756	492	12,300	1,809	1991	1372	34	0,326	5,408	9,341	56,270		-	0,359	6,638	A	
2	1		fv02	67	68	23	0,756	84	2,100	1,929	1867	1155	29	0,044	0,884	2,474	16,848		-	0,073	7,014	A	
3	1		fv03	67	68	23	0,756	278	6,950	1,838	1958	1434	36	0,136	2,299	4,863	29,266		-	0,194	4,081	A	
4	1		fv04	67	68	23	0,756	77	1,925	1,800	2000	1098	27	0,042	0,945	2,589	15,534		-	0,070	9,657	A	
		Knotenpunktsummen:						931				5059											
		Gewichtete Mittelwerte:																			0,260	6,158	
TU = 90 s T = 3600 s Instationsritätsfaktor = 1,1																							

Prognoseplanfall 1b, Morgenspitze
(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _c [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>nk} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	
1	1		fv01	67	68	23	0,756	383	9,575	1,818	1980	1373	34	0,221	3,865	7,190	43,658		-	0,279	5,837	A	
2	1		fv02	67	68	23	0,756	62	1,550	1,974	1824	1183	30	0,030	0,591	1,891	11,346		-	0,052	5,796	A	
3	1		fv03	67	68	23	0,756	638	15,950	1,831	1966	1462	37	0,460	6,504	10,817	65,551		-	0,436	5,498	A	
4	1		fv04	67	68	23	0,756	58	1,450	1,800	2000	1073	27	0,032	0,723	2,161	12,966		-	0,054	10,042	A	
		Knotenpunktssummen:						1141				5091											
		Gewichtete Mittelwerte:																			0,343	5,859	
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							

Prognoseplanfall 1b, Abendspitze:
(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _c [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>nk} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	
1	1		fv01	67	68	23	0,756	495	12,375	1,809	1991	1372	34	0,329	5,452	9,401	56,632		-	0,361	6,656	A	
2	1		fv02	67	68	23	0,756	84	2,100	1,929	1867	1155	29	0,044	0,884	2,474	16,848		-	0,073	7,014	A	
3	1		fv03	67	68	23	0,756	281	7,025	1,838	1959	1437	36	0,137	2,320	4,896	29,464		-	0,196	4,062	A	
4	1		fv04	67	68	23	0,756	77	1,925	1,800	2000	1098	27	0,042	0,945	2,589	15,534		-	0,070	9,657	A	
		Knotenpunktssummen:						937				5062											
		Gewichtete Mittelwerte:																			0,262	6,157	
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							

Prognoseplanfall 1a Variante, Abendspitze
(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _e [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _c [Kfz/U]	N _{EE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS95>n_c} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]
1	1		fv01	67	68	23	0,756	497	12,425	1,808	1991	1372	34	0,330	5,464	9,417	56,728		-	0,362	6,630	A
2	1		fv02	67	68	23	0,756	84	2,100	1,929	1867	1155	29	0,044	0,884	2,474	16,848		-	0,073	7,014	A
3	1		fv03	67	68	23	0,756	278	6,950	1,838	1958	1434	36	0,136	2,299	4,863	29,266		-	0,194	4,081	A
4	1		fv04	67	68	23	0,756	77	1,925	1,800	2000	1098	27	0,042	0,945	2,589	15,534		-	0,070	9,657	A
Knotenpunktsummen:																						
Gewichtete Mittelwerte:																						
TU = 90 s T = 3600 s Instanzenitätsfaktor = 1,1																						

Prognoseplanfall 1b Variante, Abendspitze
(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _e [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _c [Kfz/U]	N _{EE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS95>n_c} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]
1	1		fv01	67	68	23	0,756	500	12,500	1,808	1991	1373	34	0,333	5,508	9,477	57,089		-	0,364	6,648	A
2	1		fv02	67	68	23	0,756	84	2,100	1,929	1867	1155	29	0,044	0,884	2,474	16,848		-	0,073	7,014	A
3	1		fv03	67	68	23	0,756	281	7,025	1,838	1959	1437	36	0,137	2,320	4,896	29,464		-	0,196	4,062	A
4	1		fv04	67	68	23	0,756	77	1,925	1,800	2000	1098	27	0,042	0,945	2,589	15,534		-	0,070	9,657	A
Knotenpunktsummen:																						
Gewichtete Mittelwerte:																						
TU = 90 s T = 3600 s Instanzenitätsfaktor = 1,1																						

KP Fürstenrieder - / Gotthardstraße

Prognosenullfall, Morgenspitze
(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr	ts	fa	q	m	ts	qs	C	nc	Nes	Nes	Nes	Lk	Nes>nk	x	tw	OSV		
				[s]	[s]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s/Kfz]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[m]	[-]		[s]	[-]		
1		↑	fv01	39	40	0.444	1043	26,075	1,841	1955	868	22	90,549	116,624	134,888	827,943	-	1,202	400,569	F		
2		→	fv01	39	40	0.444	1019	25,475	1,832	1965	848	21	88,527	114,002	132,060	809,792	-	1,202	401,382	F		
1		→	fv02	14	15	0.167	399	9,975	1,820	1978	330	8	37,169	47,144	58,756	356,414	-	1,209	442,965	F		
2		→	fv02	14	15	0.167	334	8,350	1,828	1969	276	7	31,620	39,970	50,662	307,012	-	1,210	451,135	F		
3		→	fv03	39	40	0.444	488	12,200	1,867	1928	857	21	88,29	9,905	15,228	94,657	-	0,569	22,096	B		
2		→	fv03	39	40	0.444	487	12,175	1,863	1932	858	21	88,25	9,877	15,192	94,342	-	0,568	22,065	B		
1		→	fv03, dn05	39	40	0.444	150	3,750	1,863	1932	97	2	27,828	31,578	41,082	255,119	69,000	(x)	1,546	1075,542	F	
3		→	fv04	23	24	0.267	100	2,500	1,881	1914	428	11	0,173	2,220	4,740	30,573	-	0,234	30,052	B		
2		→	fv04	23	24	0.267	124	3,100	1,822	1976	529	13	0,173	2,597	5,322	32,315	-	0,234	26,966	B		
1		→	fv04, dn06	23	24	0.267	100	2,500	1,827	1970	99	2	5,893	8,393	13,293	80,954	60,000	(x)	1,010	257,041	F	
Knotenpunktsummen:							4244				5190											
Gewichtete Mittelwerte:																					1,014	322,605

TU = 90 s T = 3600 s Instanzenanzahlfaktor = 1,1

(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.

Prognosenullfall, Abendspitze
(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr	ts	fa	q	m	ts	qs	C	nc	Nes	Nes	Nes	Lk	Nes>nk	x	tw	OSV		
				[s]	[s]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s/Kfz]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[m]	[-]		[s]	[-]		
1		↑	fv01	41	42	0.467	752	18,800	1,847	1949	910	23	4,229	20,542	28,207	173,642	-	0,826	37,542	C		
2		→	fv01	41	42	0.467	743	18,575	1,837	1960	898	22	4,264	20,470	28,122	173,119	-	0,827	38,373	C		
1		→	fv02	13	14	0.156	257	6,425	1,811	1988	310	8	3,568	9,796	15,089	91,077	-	0,829	78,251	E		
2		→	fv02	13	14	0.156	183	4,575	1,836	1960	221	6	3,254	7,731	12,433	76,761	-	0,828	92,065	E		
3		→	fv03	40	41	0.456	676	16,900	1,842	1955	892	22	2,377	16,427	23,282	143,184	-	0,758	29,945	B		
2		→	fv03	40	41	0.456	674	16,850	1,843	1953	890	22	2,360	16,359	23,199	142,535	-	0,757	29,883	B		
1		→	fv03, dn05	40	41	0.456	170	4,250	1,816	1982	150	4	13,195	17,445	24,509	148,377	69,000	(x)	1,133	358,560	F	
3		→	fv04	22	23	0.256	208	5,200	1,813	1986	413	10	0,615	5,216	9,079	55,019	-	0,504	36,893	C		
2		→	fv04	22	23	0.256	257	6,425	1,811	1988	509	13	0,619	6,109	10,289	62,104	-	0,505	32,985	B		
1		→	fv04, dn06	22	23	0.256	154	3,850	1,809	1990	206	5	1,959	5,700	9,738	58,720	60,000	(x)	0,748	73,409	E	
Knotenpunktsummen:							4074				5399											
Gewichtete Mittelwerte:																					0,777	54,601

TU = 90 s T = 3600 s Instanzenanzahlfaktor = 1,1

(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.

Prognoseplanfall 1a, Morgenspitze
(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fahr.Nr.	Symbol	SGR	ν	t_a	t_b	f_a	f_b	q	m	t_b	q_p	C	n_c	N_{oc}	N_{os}	N_{ocw}	L_s	LK	Nussens-ne	x	t_w	QSV
				[s]	[s]	[s]	[-]	[-]	[KtZ/h]	[KtZ/h]	[KtZ/h]	[KtZ/h]	[KtZ/h]	[KtZ/h]	[Kt]	[Kt]	[KtZ]	[m]	[m]	[-]	[s]	[-]	
1	1	→	f=01	39	40	51	0,444	1060	26,250	1,838	1959	871	22	92,550	118,800	137,234	840,695			-	1,206	407,546	F
2	2	→	f=01	39	40	51	0,444	1024	25,000	1,829	1968	850	21	89,971	115,571	133,752	818,502			-	1,205	406,614	F
3	3	→	f=02	14	15	76	0,167	422	10,350	1,820	1970	330	0	40,223	50,773	71,739	435,109			-	1,279	563,554	F
4	4	→	f=02	14	15	76	0,167	352	8,800	1,831	1966	275	7	40,664	49,464	61,359	372,940			-	1,280	571,029	F
5	5	→	f=03	39	40	51	0,444	501	12,525	1,859	1936	860	22	0,885	10,281	15,704	97,522			-	0,583	22,475	B
6	6	→	f=03	39	40	51	0,444	500	12,500	1,865	1930	858	21	0,885	10,262	15,692	97,467			-	0,583	22,481	B
7	7	→	f=03, dn05	39	40	51	0,444	150	3,750	1,854	1942	97	2	27,020	31,576	41,082	253,007	60,000	(x)	1,546	1075,542	F	
8	8	→	f=04	23	24	67	0,267	110	2,750	1,886	1906	436	11	0,191	2,443	5,086	32,805			-	0,252	30,031	B
9	9	→	f=04	23	24	67	0,267	113	3,125	1,811	1988	530	13	0,190	2,802	5,633	34,001			-	0,251	27,206	B
10	10	→	f=04, dn06	23	24	67	0,267	100	2,500	1,827	1970	99	2	5,893	8,393	13,259	80,954	60,000	(x)	1,010	257,041	F	
Knotenpunktsummen:																							
Gewichtete Mittelwerte:									4342														
TU = 90 s T = 3600 s Instanzenanzahl = 1,1																							

(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.

Prognoseplanfall 1a, Abendspitze:
(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fahr.Nr.	Symbol	SGR	ν	t_a	t_b	f_a	f_b	q	m	t_b	q_p	C	n_c	N_{oc}	N_{os}	N_{ocw}	L_s	LK	Nussens-ne	x	t_w	QSV
				[s]	[s]	[s]	[-]	[-]	[KtZ/h]	[KtZ/h]	[KtZ/h]	[KtZ/h]	[KtZ/h]	[KtZ/h]	[Kt]	[Kt]	[KtZ]	[m]	[m]	[-]	[s]	[-]	
1	1	→	f=01	41	42	49	0,467	754	18,650	1,841	1955	913	23	4,231	20,587	28,261	173,466			-	0,826	37,495	C
2	2	→	f=01	41	42	49	0,467	744	18,000	1,832	1965	901	23	4,224	20,431	28,075	172,324			-	0,826	38,090	C
3	3	→	f=02	13	14	77	0,156	275	6,875	1,809	1990	310	8	5,650	12,354	18,298	110,337			-	0,887	102,468	E
4	4	→	f=02	13	14	77	0,156	199	4,975	1,834	1963	254	6	4,929	9,883	15,136	93,359			-	0,808	118,320	E
5	5	→	f=03	40	41	50	0,456	679	16,975	1,841	1955	892	22	2,429	16,571	23,456	144,254			-	0,761	30,197	B
6	6	→	f=03	40	41	50	0,456	677	16,925	1,843	1953	890	22	2,429	16,529	23,405	143,800			-	0,761	30,219	B
7	7	→	f=03, dn05	40	41	50	0,456	170	4,250	1,916	1902	150	4	13,195	17,445	24,509	140,377	60,000	(x)	1,133	358,850	F	
8	8	→	f=04	22	23	68	0,256	210	5,250	1,811	1986	413	10	0,626	5,275	9,150	55,504			-	0,508	37,019	C
9	9	→	f=04	22	23	68	0,256	259	6,475	1,811	1988	509	13	0,650	6,169	10,370	62,593			-	0,509	35,097	B
10	10	→	f=04, dn06	22	23	68	0,256	154	3,850	1,809	1990	195	5	2,484	6,348	10,475	63,164	60,000	(x)	0,790	85,543	E	
Knotenpunktsummen:									4121														
Gewichtete Mittelwerte:																							
TU = 90 s T = 3600 s Instanzenanzahl = 1,1																							

(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.

Prognoseplanfall 1b, Morgenspitze
(Quelle: LISA 7.1)

Prognoseplanfall 1b, Abendspitze:
(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ts [s]	fa [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/h]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	C [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	Nie [Kfz]	Nis [Kfz]	Nies [Kfz]	Ls [m]	LK [m]	Nues>nk [-]	x	tw [s]	OSV [-]
1	1	←	f-v01	39	40	51	0.444	1050	26,250	1.838	871	22	92,550	118,800	137,234	840,695		-	1,206	407,546	F
	2	→	f-v01	39	40	51	0.444	1024	25,600	1.829	850	21	89,971	115,571	133,752	818,562		-	1,205	406,614	F
	3	→	f-v02	14	15	76	0.167	422	10,550	1.820	330	8	48,223	58,773	71,739	435,169		-	1,279	563,554	F
2	1	←	f-v02	14	15	76	0.167	352	8,800	1.831	275	7	40,664	49,464	61,359	372,940		-	1,280	571,029	F
	2	←	f-v03	39	40	51	0.444	501	12,525	1.859	860	22	885	10,281	15,704	97,522		-	0,583	22,475	B
	3	←	f-v03	39	40	51	0.444	500	12,500	1.865	858	21	885	10,262	15,680	97,467		-	0,583	22,483	B
3	1	←	f-v03, dn05	39	40	51	0.444	150	3,750	1.854	97	2	27,828	31,578	41,082	253,887	69,000	(x)	1,546	1075,542	F
	2	←	f-v04	23	24	67	0.267	110	2,750	1.886	436	11	0,191	2,443	5,086	32,805		-	0,252	30,031	B
	3	←	f-v04	23	24	67	0.267	133	3,325	1.811	530	13	0,190	2,802	5,633	34,001		-	0,251	27,206	B
4	1	←	f-v04, dn06	23	24	67	0.267	100	2,500	1.827	99	2	5,893	8,393	13,293	80,954	60,000	(x)	1,010	257,041	F
	Knotenpunktssummen:																				
	Gewichtete Mittelwerte:																				
TU = 90 s T = 3600 s Instanzenaritätsfaktor = 1,1																					
(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																					

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ts [s]	fa [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/h]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	C [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	Nie [Kfz]	Nis [Kfz]	Nies [Kfz]	Ls [m]	LK [m]	Nues>nk [-]	x	tw [s]	OSV [-]
1	1	←	f-v01	41	42	49	0.467	754	18,850	1.841	955	23	4,231	20,587	28,261	173,466		-	0,826	37,495	C
	2	←	f-v01	41	42	49	0.467	744	18,600	1.832	965	23	4,224	20,431	28,075	172,324		-	0,826	38,090	C
	3	←	f-v02	13	14	77	0.156	275	6,875	1.809	310	8	5,620	12,354	18,298	110,337		-	0,887	102,468	E
2	1	←	f-v02	13	14	77	0.156	199	4,975	1.834	224	6	4,929	9,833	15,136	93,359		-	0,888	118,520	E
	2	←	f-v03	40	41	50	0.456	679	16,975	1.841	892	22	2,429	16,571	23,456	144,254		-	0,761	30,197	B
	3	←	f-v03	40	41	50	0.456	677	16,925	1.843	890	22	2,429	16,529	23,405	143,800		-	0,761	30,219	B
3	1	←	f-v03, dn05	40	41	50	0.456	170	4,250	1.816	150	4	13,195	17,445	24,509	148,377	69,000	(x)	1,133	358,260	F
	2	←	f-v04	22	23	68	0.256	210	5,250	1.813	413	10	0,626	5,275	9,159	55,504		-	0,508	37,019	C
	3	←	f-v04	22	23	68	0.256	259	6,475	1.811	509	13	0,630	6,169	10,370	62,593		-	0,509	33,097	B
4	1	←	f-v04, dn06	22	23	68	0.256	154	3,850	1.809	195	5	2,484	6,248	10,475	63,164	60,000	(x)	0,790	85,543	E
	Knotenpunktssummen:																				
	Gewichtete Mittelwerte:																				
TU = 90 s T = 3600 s Instanzenaritätsfaktor = 1,1																					
(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																					

Prognoseplanfall 1a Variante, Abendspitze
(Quelle: LISA 7.1)

Prognoseplanfall 1b Variante, Abendspitze
(Quelle: LISA 7.1)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _r [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _b [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _c [Kfz/U]	N _{es} [Kfz]	N _{us} [Kfz]	L _s [m]	LK [m]	N _{es,95>nk} [-]	x	t _w [s]	OSV [-]	
1	1	↑	fv01	41	42	49	0,467	756	18,900	1,841	1955	913	23	4,316	20,741	28,443	174,583	-	0,828	37,862	C	
	2	↑	fv01	41	42	49	0,467	747	18,675	1,832	1965	901	23	4,352	20,661	28,348	174,000	-	0,829	38,649	C	
	3	↑	fv02	13	14	77	0,156	276	6,900	1,809	1990	310	8	5,757	12,520	18,504	111,579	-	0,890	104,078	E	
2	1	↑	fv02	13	14	77	0,156	199	4,975	1,834	1963	224	6	4,929	9,833	15,136	93,359	-	0,888	118,520	E	
	2	↑	fv03	40	41	50	0,456	679	16,975	1,841	1955	892	22	2,429	16,571	23,456	144,254	-	0,761	30,197	B	
	3	↑	fv03	40	41	50	0,456	677	16,925	1,843	1953	890	22	2,429	16,529	23,405	143,800	-	0,761	30,219	B	
3	1	↑	fv03_dh05	40	41	50	0,456	170	4,250	1,816	1982	149	4	13,624	17,874	25,024	151,495	69,000	(x)	1,141	370,795	F
	2	↑	fv04	22	23	68	0,256	213	5,325	1,812	1986	415	10	0,640	5,358	9,273	56,194	-	0,513	37,089	C	
	3	↑	fv04	22	23	68	0,256	262	6,550	1,811	1988	509	13	0,647	6,260	10,491	63,324	-	0,515	33,268	B	
4	1	↑	fv04_dh06	22	23	68	0,256	154	3,850	1,809	1990	195	5	2,484	6,248	10,475	63,164	60,000	(x)	0,790	85,543	E
	Knotenpunktsummen:							4133				5398										
	Gewichtete Mittelwerte:																				0,789	58,938

TU = 90 s T = 3600 s Instanzenanzahlfaktor = 1,1

(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _r [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _b [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _c [Kfz/U]	N _{es} [Kfz]	N _{us} [Kfz]	L _s [m]	LK [m]	N _{es,95>nk} [-]	x	t _w [s]	OSV [-]	
1	1	↑	fv01	41	42	49	0,467	757	18,925	1,841	1955	913	23	4,360	20,819	28,536	175,154	-	0,829	38,052	C	
	2	↑	fv01	41	42	49	0,467	747	18,675	1,832	1965	901	23	4,352	20,661	28,348	174,000	-	0,829	38,649	C	
	3	↑	fv02	13	14	77	0,156	201	5,025	1,834	1963	224	6	5,246	10,205	15,608	96,270	-	0,897	123,660	E	
2	1	↑	fv02	13	14	77	0,156	278	6,950	1,809	1990	310	8	6,089	12,909	18,985	114,480	-	0,897	107,981	E	
	2	↑	fv02	13	14	77	0,156	201	5,025	1,834	1963	224	6	5,246	10,205	15,608	96,270	-	0,897	123,660	E	
	3	↑	fv03	40	41	50	0,456	680	17,000	1,841	1955	892	22	2,447	16,620	23,515	144,617	-	0,762	30,285	B	
3	1	↑	fv03_dh05	40	41	50	0,456	170	4,250	1,816	1982	149	4	13,624	17,874	25,024	151,495	69,000	(x)	1,141	370,795	F
	2	↑	fv04	22	23	68	0,256	214	5,350	1,812	1986	415	10	0,648	5,391	9,318	56,467	-	0,516	37,180	C	
	3	↑	fv04	22	23	68	0,256	262	6,550	1,811	1988	509	13	0,647	6,260	10,491	63,324	-	0,515	33,268	B	
4	1	↑	fv04_dh06	22	23	68	0,256	154	3,850	1,809	1990	194	5	2,542	6,309	10,557	63,659	60,000	(x)	0,794	86,926	E
	Knotenpunktsummen:							4141				5397										
	Gewichtete Mittelwerte:																				0,790	59,596

TU = 90 s T = 3600 s Instanzenanzahlfaktor = 1,1

(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.

KP Fürstenrieder Straße / Valpichlerstraße

Prognosenullfall, Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	qFz [Fz/h]	qPE [Pkw-E/h]	CPE [Pkw-E/h]	Cfz [Fz/h]	xi [-]	R [Fz/h]	N95 [Fz]	tw [s]	QSV
3	A	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3 → 1	2	1.707,0	1.724,0	3.600,0	3.564,5	0,479	1.857,5	-	1,9	A
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2 → 1	6	17,0	17,5	423,0	411,0	0,041	394,0	1,0	9,1	A
1	C	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1 → 3	8	1.116,0	1.132,5	3.600,0	3.547,0	0,315	2.431,0	-	1,5	A
		1 → 4	9	20,0	20,0	1.533,0	1.533,0	0,013	1.513,0	1,0	2,4	A
4	D	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mischströme												
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
2	B	-	4+5+6	17,0	17,5	427,0	415,0	0,041	398,0	1,0	9,0	A
1	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
4	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	1,0	0,0	A
Gesamt QSV												A

Prognosenullfall, Abendspitze (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	qFz [Fz/h]	qPE [Pkw-E/h]	CPE [Pkw-E/h]	Cfz [Fz/h]	xi [-]	R [Fz/h]	N95 [Fz]	tw [s]	QSV
3	A	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3 → 1	2	1.057,0	1.075,0	3.600,0	3.540,0	0,299	2.483,0	-	1,5	A
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2 → 1	6	28,0	28,5	629,0	618,0	0,045	590,0	1,0	6,1	A
1	C	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1 → 3	8	1.596,0	1.616,5	3.600,0	3.554,0	0,449	1.958,0	-	1,8	A
		1 → 4	9	43,0	43,0	1.533,0	1.533,0	0,028	1.490,0	1,0	2,4	A
4	D	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mischströme												
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
2	B	-	4+5+6	28,0	28,5	633,5	622,5	0,045	594,5	1,0	6,1	A
1	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
4	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	1,0	0,0	A
Gesamt QSV												A

Prognoseplanfall 1a, Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	tw [s]	QSV	
3	A	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		3 → 1	2	1.730,0	1.747,5	3.600,0	3.564,5	0,485	1.834,5	-	2,0	A	
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2 → 1	6	17,0	17,5	417,0	405,0	0,042	388,0	1,0	9,3	A	
1	C	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1 → 3	8	1.142,0	1.159,0	3.600,0	3.547,0	0,322	2.405,0	-	1,5	A	
		1 → 4	9	25,0	25,5	1.533,0	1.503,0	0,017	1.478,0	1,0	2,4	A	
4	D	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mischströme													
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A	
2	B	-	4+5+6	17,0	17,5	416,5	405,0	0,042	388,0	1,0	9,3	A	
1	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A	
4	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	1,0	0,0	A	
Gesamt QSV												A	

Prognoseplanfall 1a, Abendspitze (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	tw [s]	QSV	
3	A	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		3 → 1	2	1.063,0	1.081,0	3.600,0	3.540,0	0,300	2.477,0	-	1,5	A	
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2 → 1	6	28,0	28,5	626,5	615,5	0,045	587,5	1,0	6,1	A	
1	C	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1 → 3	8	1.602,0	1.623,0	3.600,0	3.554,0	0,451	1.952,0	-	1,8	A	
		1 → 4	9	64,0	64,0	1.533,0	1.533,0	0,042	1.469,0	1,0	2,5	A	
4	D	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mischströme													
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A	
2	B	-	4+5+6	28,0	28,5	633,5	622,5	0,045	594,5	1,0	6,1	A	
1	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A	
4	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	1,0	0,0	A	
Gesamt QSV												A	

Prognoseplanfall 1b, Morgenspitze (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	tw [s]	QSV
3	A	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3 → 1	2	1.738,0	1.755,5	3.600,0	3.564,5	0,488	1.826,5	-	2,0	A
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2 → 1	6	17,0	17,5	415,0	403,5	0,042	386,5	1,0	9,3	A
1	C	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1 → 3	8	1.149,0	1.166,0	3.600,0	3.547,0	0,324	2.398,0	-	1,5	A
		1 → 4	9	27,0	27,5	1.533,0	1.504,5	0,018	1.477,5	1,0	2,4	A
4	D	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mischströme												
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
2	B	-	4+5+6	17,0	17,5	416,5	405,0	0,042	388,0	1,0	9,3	A
1	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
4	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	1,0	0,0	A
Gesamt QSV												A

Prognoseplanfall 1b, Abendspitze (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	tw [s]	QSV
3	A	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3 → 1	2	1.065,0	1.083,0	3.600,0	3.540,0	0,301	2.475,0	-	1,5	A
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2 → 1	6	28,0	28,5	626,0	615,0	0,046	587,0	1,0	6,1	A
1	C	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1 → 3	8	1.604,0	1.623,0	3.600,0	3.557,5	0,451	1.953,5	-	1,8	A
		1 → 4	9	64,0	64,0	1.533,0	1.533,0	0,042	1.469,0	1,0	2,5	A
4	D	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mischströme												
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
2	B	-	4+5+6	28,0	28,5	619,5	608,5	0,046	580,5	1,0	6,2	A
1	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
4	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	1,0	0,0	A
Gesamt QSV												A

Prognoseplanfall 1a Variante, Abendspitze (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	qFz [Fz/h]	qPE [Pkw-E/h]	CPE [Pkw-E/h]	CFz [Fz/h]	xi [-]	R [Fz/h]	N95 [Fz]	tw [s]	QSV
3	A	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3 → 1	2	1.068,0	1.086,0	3.600,0	3.540,0	0,302	2.472,0	-	1,5	A
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2 → 1	6	28,0	28,5	625,0	614,0	0,046	586,0	1,0	6,1	A
1	C	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1 → 3	8	1.602,0	1.623,0	3.600,0	3.554,0	0,451	1.952,0	-	1,8	A
		1 → 4	9	73,0	73,5	1.533,0	1.522,5	0,048	1.449,5	1,0	2,5	A
4	D	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mischströme												
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
2	B	-	4+5+6	28,0	28,5	619,5	608,5	0,046	580,5	1,0	6,2	A
1	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
4	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	1,0	0,0	A
Gesamt QSV												A

Prognoseplanfall 1b Variante, Abendspitze (Quelle: LISA 7.1):

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	qFz [Fz/h]	qPE [Pkw-E/h]	CPE [Pkw-E/h]	CFz [Fz/h]	xi [-]	R [Fz/h]	N95 [Fz]	tw [s]	QSV
3	A	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3 → 1	2	1.070,0	1.088,0	3.600,0	3.540,0	0,302	2.470,0	-	1,5	A
		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	B	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2 → 1	6	28,0	28,5	624,0	613,0	0,046	585,0	1,0	6,2	A
1	C	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1 → 3	8	1.604,0	1.623,0	3.600,0	3.557,5	0,451	1.953,5	-	1,8	A
		1 → 4	9	73,0	73,5	1.533,0	1.522,5	0,048	1.449,5	1,0	2,5	A
4	D	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mischströme												
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
2	B	-	4+5+6	28,0	28,5	619,5	608,5	0,046	580,5	1,0	6,2	A
1	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
4	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	1,0	0,0	A
Gesamt QSV												A