



STADTWERKE MÜNCHEN GMBH

NEUBAUSTRECKE TRAM JOHANNESKIRCHEN

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

UNTERLAGE 11.1

Evgeniya Schimpf (M.Sc.)
Dipl.-Ing. Frank Trebus

12. Dezember 2022

VERSIONIERUNG

Datum	Version	Änderung	Bearbeiter
12.12.2022	1.0	Lieferung Bericht	ESc, FTr

Dateiname: 221212_VTU_Tram Johanneskirchen_Teil_A_Bericht_V_1.0.docx

INHALT

Abbildungen	3
Tabellen	3
1 Aufgabenstellung	4
2 Methodisches Vorgehen	5
2.1 Rahmenbedingungen Verkehrsuntersuchung	5
2.2 Methodik Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkte mit LSA	7
3 Ergebnisse Leistungsfähigkeitsuntersuchung	10
3.1 LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße (0664)	11
3.1.1 Analyse und Prognosenullfall	11
3.1.2 Prognoseplanfall	12
3.2 LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße (0879)	15
3.2.1 Analyse und Prognosenullfall	15
3.2.2 Prognoseplanfall	16
4 Zusammenfassung	20
Quellenverzeichnis	22
Anlagenverzeichnis	23

ABBILDUNGEN

Abbildung 1:	Untersuchungsgebiet	4
Abbildung 2:	ÖPNV-Fahrbeziehungen und Taktdichten [8]	7
Abbildung 3:	LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße: Schleppkurven Tram und Bus	16
Abbildung 4:	LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße: Radverkehrssignalisierung ohne Fahrbeziehung West → Nord	17
Abbildung 5:	LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße: Radverkehrssignalisierung mit Fahrbeziehung West → Nord	17
Abbildung 6:	LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße: Unterteilung der Ausfahrtsphase der Busse	18

TABELLEN

Tabelle 1:	Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten mit LSA für den Kraftfahrzeugverkehr [1]	9
Tabelle 2:	Leistungsfähigkeitsberechnung – LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße (0664)	14
Tabelle 3:	Leistungsfähigkeitsberechnung – LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße (0879)	19
Tabelle 4:	Übersicht Leistungsfähigkeitsbilanzen	20

1 Aufgabenstellung

Im Zuge der Planung der Neubaustrecke Tram Johanneskirchen wird der aktuelle Planungsstand der Straßen- und Gleisplanung hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der in Abbildung 1 dargestellten Knotenpunkte untersucht. Der Planungsumgriff beinhaltet:

- LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße (0664) und
- LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße (0879).

In dieser Untersuchung werden die Signalsteuerungen für die Knotenpunkte konzipiert, gegebenenfalls Optimierungsvorschläge für die Knotenpunktentwürfe formuliert und die Verkehrsqualität zum Leistungsfähigkeitsnachweis beurteilt. Im vorliegenden Bericht werden die Leistungsfähigkeitsnachweise für die Analyse, den Prognosenullfall 2035 ohne Tram und den Prognoseplanfall 2035 mit Tram betrachtet.

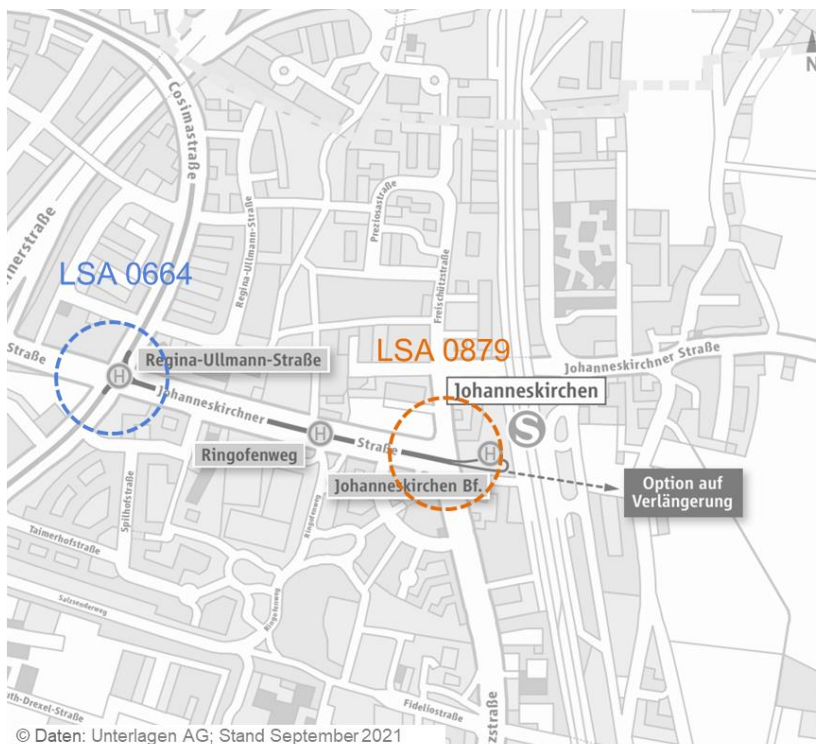


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet

2 Methodisches Vorgehen

2.1 Rahmenbedingungen Verkehrsuntersuchung

Für die beiden zu untersuchenden LSA liegen Zählungen und Stauerfassungen aus dem Jahr 2021 vor [6]. Des Weiteren wurden eine Verkehrszählung an der LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße aus dem Jahr 2019 sowie Ausschnitte aus dem Verkehrsmodell für die Analyse, den Prognosenullfall 2035 ohne Tram und Prognoseplanfall 2035 mit Tram seitens des Mobilitätsreferats bereitgestellt. Der Vergleich der vorliegenden Verkehrserhebungen an der LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße hat gezeigt, dass die gezählte Verkehrsmenge 2021 niedriger als die Verkehrsbelastung im Jahr 2019 ist. Dieser Effekt ist überwiegend auf Corona-Auswirkungen zurückzuführen. Daher wird in Abstimmung mit dem Mobilitätsreferat ausgehend von der Zählung 2019 an der LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße die Verkehrsbelastungen für die östlich befindliche LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße berechnet.

Nach der Abstimmung mit dem Mobilitätsreferat wurde für den Prognosehorizont 2035 eine pauschale Steigerung des Tagesverkehrsaufkommens von 1 % pro Jahr angesetzt. Des Weiteren gibt das Verkehrsmodell an, dass das Tagesverkehrsaufkommen für den Prognoseplanfall mit Tram im Untersuchungsgebiet auf dem gleichen Niveau des Prognosenullfalls ohne Tram liegt [4]. Das Tagesverkehrsaufkommen für die Analyse und den Prognosehorizont 2035 ohne und mit Tram sind in Anlage 1 dargestellt.

Die Prognose 2035 (Nullfall) bildet ein Szenario ab, bei dem verschiedene Maßnahmen und Konzepte der Verkehrswende bisher nicht enthalten sind.

Hierzu zählen unter anderem die Fahrrad-Verlagerungseffekte der Radentscheidmaßnahmen und der Radschnellwege, die Effekte der Reduktion der Kfz-Parkplatzanzahl und Bepreisung des ruhenden Verkehrs sowie die Effekte des Homeoffice.

Daher zeigt dieses Szenario demnach den ungünstigsten anzunehmenden Fall hinsichtlich der künftigen Verkehrsbelastungen des Kfz Verkehrs auf.

Aufgrund der sich derzeit durch Beschlüsse des Stadtrates untermauerten und in Umsetzung befindlichen Verkehrswende wird allerdings davon ausgegangen, dass im gesamten Stadtgebiet künftig der Verkehrszuwachs deutlich geringer ausfallen bzw. zum Teil sinken wird im Vergleich zu der noch aktuellen Prognose.

Wesentliche Bausteine, die zu einer Verkehrswende beitragen sind u. a.:

- Tramlinien des Nahverkehrsplans (TWT, TNT, Nord, Johanneskirchen, Y-Nord, Ramersdorf-Neuperlach, Wasserburger Landstraße)
- U6 Martinsried, U5 Pasing-Freiham, Taktverdichtung 2'/5'
- 2. S-Bahn-Stammstrecke, Teile des S-Bahn-Nordrings, weitere Maßnahmen am Bahnknoten München
- 18+x Busspuren und Expressbusse
- 40+x Radentscheidmaßnahmen
- Altstadtadrlring
- 6 radiale Radschnellverbindungen
- Maßnahmen der Fußverkehrsstrategie
- Homeofficequote
- Mobilitätskonzepte im Neubau und Bestand
- Dialogmarketing
- Förderung von Car-Sharing
- Bepreisung ruhender Verkehr, Reduktion der Kfz-Parkplatzanzahl

Durch diese Maßnahmen sind Verkehrsabnahmen bzw. geringere Zuwächse im Kfz-Verkehr in den nächsten Jahren verlässlich erwartbar, eine konkrete Bezifferung der Reduktion und die sich einstellenden Effekte auf das Straßennetz sind derzeit noch nicht abschließend erarbeitet. Um diese Effekte quantitativ darstellen zu können wird derzeit an der Fortschreibung des städtischen multimodalen Verkehrsmodells gearbeitet. Diese wird bei künftigen Projekten herangezogen werden.

Für die Ermittlung der Spitzenstundenbelastungen für die Prognosehorizont 2035 wird das Dämpfungsverfahren „Verkehrsprognosen bei starkem Wachstum“ [5] angewendet. Dadurch bleiben die Verkehrsstärken in den Spitzenstunden für die Leistungsfähigkeitsberechnungen von der Analyse zum Prognosenullfall 2035 erhalten. Als Folge kommen im Prognoseplanfall 2035 mit Tram ausschließlich die Auswirkungen der neuen Knotenpunktgeometrien mit der geplanten Tram- bzw. Busführung auf die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte zum Tragen, was eine gute Vergleichbarkeit der Verkehrsqualitäten ermöglicht.

Die ÖPNV-Fahrbeziehungen und Taktichten für den Prognoseplanfall sind in der nachfolgenden Abbildung 2 dargestellt. Die geplante Neubaustrecke Tramlinie 11 soll an der LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße in der Übereckbeziehung Süd → Ost über Johanneskirchner Straße bis in die neu entstehende Wendeschleife im östlichen Knotenpunktarm an der LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße geführt werden. Die optionale Verlängerung der Tramtrasse nach Osten mit Querung der Eisenbahnstrecke ist nicht Bestandteil dieser Untersuchung.

Am Knotenpunkt Freischütz-/Johanneskirchner werden die Busse der Linie 154 von Norden und von Süden in die neu entstehende Wendeschleife geführt und haben dort ihre Haltestelle. Nach dem Fahrgastwechsel verlassen sie die Wendeschleife (Rechts- bzw. Linkseinbiegen) und setzen ihre Fahrt im öffentlichen Straßenraum fort.

TJO Fahrtenzahlen Tram und Bus (154 in Wendeschleife)

11.08.2021 MP-AB/AS	Horizont 2035	
Querschnitt	Linien	Fahrten pro Stunde MAX
(H)Ringofenweg - Johanneskirchner Str. Wendeschleife	50, 11	12
Johanneskirchner Str. Wendeschleife - (H)Ringofenweg	50, 11	12
Freischützstr. Süd - Johanneskirchner Str. Wendeschleife	154	6
Johanneskirchner Str. Wendeschleife - Freischützstr. Süd	154	6
Freischützstr. Nord - Johanneskirchner Str. Wendeschleife	154	6
Johanneskirchner Str. Wendeschleife - Freischützstraße Nord	154	6
(H)Ringofenweg - (H)Taimerhofstr.	11	6
(H)Taimerhofstr. - (H)Ringofenweg	11	6
(H)Taimerhofstr. - (H)Regina-Ullmann-Str.	17, 25	12
(H)Regina-Ullmann-Str. - (H)Taimerhofstr.	17, 25	12
(H)Ringofenweg - (H)Regina-Ullmann-Str.	50	6
(H)Regina-Ullmann-Str. - (H)Ringofenweg	50	6



Abbildung 2: ÖPNV-Fahrbeziehungen und Taktdichten [8]

2.2 Methodik Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkte mit LSA

Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung der Knotenpunkte mit LSA basiert auf zwei verschiedenen Verfahren. Entsprechend den Richtlinien der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen wird das im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen 2015 (HBS) [1] eingeführte

Verfahren angewendet, das die mittleren Wartezeiten je Fahrstreifen berechnet. Anhand dieser Werte erfolgt die Beurteilung mit einer von sechs Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV). Die Grenzwerte und Erläuterungen zu den Qualitätsstufen sind in Tabelle 1 dargestellt. Qualitätsstufen bis einschließlich Qualitätsstufe D gelten gemeinhin als akzeptabel. An Knotenpunkten mit sehr hoher verkehrlicher Belastung wird auch die Qualitätsstufe E für einzelne Knotenströme akzeptiert. Die Qualität des Verkehrsablaufs für Verkehrsströme deren Auslastungsgrad größer als 1,0 ist, wird der Qualitätsstufe F zugeordnet. Für die Gesamtbeurteilung der LSA wird die gewichtete mittlere Wartezeit der Verkehrsströme herangezogen. Sie bestimmt auch die Verkehrsqualität des gesamten Knotenpunkts. Werden ein oder mehrere Verkehrsströme mit der Qualitätsstufe F bewertet, so gilt dies auch für den gesamten Knotenpunkt. Sind jedoch einzelne Verkehrsströme mit dieser Bewertung aufgrund ihrer geringen Verkehrsstärke von nachrangiger Bedeutung, so können sie bei der Beurteilung der Verkehrsqualität der gesamten LSA vernachlässigt werden und die gewichtete mittlere Wartezeit bestimmt die Qualität des Verkehrsablaufs. Trifft dieser Fall zu, so wird dies erläutert und ist im Berechnungsprotokoll dokumentiert.

Als Ergänzung wird darüber hinaus das sogenannte Zeitbedarfsverfahren angewendet. Mittels dieses Verfahrens werden die Leistungsfähigkeitsreserven eines jeden Fahrstreifens und des Gesamtknotenpunkts berechnet. Womit zusätzlich eine Aussage über die vorhandene Gesamtleistungsfähigkeit des Knotenpunkts getroffen werden kann.

Qualitätsstufe	Mittlere Wartezeit [s]	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 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 häufig 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 Fällen ein Rückstau auf.
F	¹⁾	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken. ¹⁾ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q > C$).

Tabelle 1: Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten mit LSA für den Kraftfahrzeugverkehr [1]

3 Ergebnisse Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchung für die morgendliche und die abendliche Spitzenstunde erläutert und verglichen. In allen Signalprogrammen – auch bei ÖPNV-Eingriff – sind mindestens die Standardgehenzeiten gemäß Münchner Standard hinterlegt. Details zu den Berechnungen sowie die zugrunde gelegten Signallage- und Phasenfolgepläne sind in den Anlagen enthalten. Die Änderungen im Vergleich zum Bestand in den Phasenfolgepläne sind rot markiert.

Für die Einordnung der Berechnungsergebnisse ist zu beachten, dass durch das Verwenden des Dämpfungsverfahrens „Verkehrsprognosen bei starkem Wachstum“ [5] die Verkehrsstärke in der Spitzenstunden für den Prognosehorizont 2035 auf dem Analyse-Niveau erhalten bleiben. Als Folge werden im Prognoseplanfall 2035 mit Tram ausschließlich Auswirkungen der neuen Knotenpunktgeometrien mit der geplanten Tram- bzw. Busführung auf die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte beurteilt. Zur Gewährleistung der Standardgehenzeiten und zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte entlang der Neubaustrecke Tram Johanneskirchen wird für Berechnung des Prognoseplanfall für beide Knotenpunkte die Umlaufzeit von 104 s angesetzt. Bei der Projektierung können diese LSA mit einer freien Umlaufzeit betrieben werden (so genannte „Freiläufer“).

Zudem es ist anzumerken, dass die Aufstellbereiche für die indirekt linksabbiegenden Radfahrer Süd → West an der LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße (0664) und Ost → Süd an der LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße (0879) sehr klein ausfallen. Dennoch wird nach Rücksprache mit MOR davon ausgegangen, dass sich Radfahrer außerhalb der Fahrbahn aufstellen. Davon kann abgeleitet werden, dass somit kein Konflikt zwischen dem indirekt linksabbiegenden Radverkehr und dem Rechtsabbiegestrom mit einem Rechtsabbiegehilfssignal entsteht. Deswegen kann das Rechtsabbiegehilfssignal ra07 in der Westzufahrt an der LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße (0664) und das Rechtsabbiegehilfssignal ra06 in der Nordzufahrt an der LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße (0879) beibehalten werden. Insbesondere an der LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße (0879) stabilisiert bzw. verbessert diese Maßnahme den Verkehrsablauf deutlich.

3.1 LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße (0664)

Detaillierte Informationen zu diesem Kontenpunkt und den Berechnungen der Leistungsfähigkeit können Anlage 2 entnommen werden. Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchung sind in Tabelle 2 angegeben.

3.1.1 Analyse und Prognosenullfall

Die LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße besteht aus einem südlichen Hauptknoten und einer FSA im Norden am Bahnsteigende. Für die vorliegende Untersuchung ist der südliche Hauptknoten unter Leistungsfähigkeitsgesichtspunkten maßgebend und wird nachfolgend betrachtet. Im Zuge der weiteren Planung ist jedoch die nördlich benachbarte FSA in der Projektierung zu berücksichtigen.

Im Bestand stehen dem MIV in der nördlichen und in der südlichen Knotenpunktzufahrt Cosimastraße ein Rechts-, ein Geradeaus- und ein Linksabbiegefahrstreifen zur Verfügung, dabei sind beide Linksabbiegeströme eigensignalisiert. Die östliche Zufahrt verfügt über zwei durchgehende Geradeaus- und einen Rechtsabbiegefahrstreifen und ist mit einem Rechtsabbiegehilfssignal ausgestattet. Die Westzufahrt verfügt über einen Rechtsabbiege- und Geradeaus-Links-Mischfahrstreifen und ist ebenfalls mit einem Rechtsabbiegehilfssignal ausgestattet. Der Radverkehr aus Norden und Süden wird auf Radwegen geführt und auf Vollscheibe gemeinsam mit dem MIV signalisiert. Der Radverkehr aus Osten wird auf einem Radweg geführt und für die indirekt linksabbiegenden Radfahrer Ost → Süd ist ein Aufstellbereich angelegt. Im westlichen Zufluss wird der Radverkehr im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt. Über sämtliche Knotenpunktarme sind Fußgängerfurten vorhanden. Abgesehen vom südlichen Knotenpunktarm sind über alle Knotenpunktarme Furten für den Radverkehr markiert.

Der Knotenpunkt wird im Bestand von den Tramlinien 16 und 17 Nord ↔ Süd sowie von der Buslinie 50 in der Übereckbeziehung Nord ↔ Ost passiert. Die Tram wird in Mittellage auf einem ÖPNV-Sonderplanum geführt, die Busse verkehren im Mischverkehr auf dem MIV-Planum. Sämtliche ÖPNV-Linien fahren in 10-min Takt und werden in beiden Fahrtrichtungen beschleunigt. Die Haltestellen für Tram und Busse befinden sich in beiden Fahrtrichtungen im nördlichen Knotenpunktarm.

Die Steuerung der Lichtsignalanlage erfolgt verkehrsabhängig und für den MIV-Ablauf sind folgende Phasen definiert: Hauptrichtung mit Tramüberfahrt Nord ↔ Süd – Freigabe Nordzufahrt mit Rechtseinbieger von Osten – eigensignalisierte Abbiegeströme – Nebenrichtung – Nachlauf Ostzufahrt. Für die ÖPNV-Beschleunigung stehen den Bussen zwei zusätzliche Phasen vor und nach der Bedienung der Hauptrichtung zur Verfügung (Phase 03 und 11). Die Tram wird zyklisch mit dem MIV Nord-Süd freigegeben und kann zusätzlich in einer Phase mit der gemeinsamen Freigabe der Rechtseinbieger von Osten und Westen beschleunigt werden (Phase 06).

Mit diesen Rahmenbedingungen ist in der Morgenspitze der Linksabbiegestrom von Süden hoch ausgelastet und wird mit QSV E beurteilt. Der Knotenpunkt verfügt in der Gesamtbilanz morgens über 56 % und abends über 27 % Reserven. Die Verkehrsqualität des Gesamtknotenpunkts wird morgens und abends mit QSV C beurteilt.

3.1.2 Prognoseplanfall

Gegenüber der Bestandsgeometrie entfällt in der östlichen Zufahrt ein Geradeausfahrstreifen. Im östlichen Knotenpunktarm wird ein Tramsonderplanum angelegt. Es sind die Tramfahrbeziehungen Süd ↔ Ost im Regelbetrieb und Nord ↔ Ost für Betriebsfahrten möglich. Die Buslinie 50 verkehrt weiterhin in der Übereckbeziehung Nord → Ost. Die ÖPNV-Linien verkehren jeweils mit 10-min-Takt. Die Haltestelle für die geplante Tramlinie 11 in der Übereckbeziehung Süd ↔ Ost ist jeweils nach dem Knotenpunkt vorgesehen.

Gegenüber dem Bestand sieht der Knotenpunktentwurf einen Radweg in beiden Fahrtrichtungen im westlichen Knotenpunktarm sowie eine neu markierte Furt für den Radverkehr über südlichen Knotenpunktarm vor. Im Abfluss West steht damit nur noch ein statt zwei MIV-Fahrstreifen wie im Bestand zur Verfügung.

Der Radverkehr wird überwiegend auf Vollscheibe gemeinsam mit dem MIV signalisiert. Des Weiteren ist für die indirekt linksabbiegenden Radfahrer jeweils ein Aufstellbereich geplant. Es wird aus Verkehrssicherheitsgründen empfohlen, den Aufstellbereich für das indirekte Linksabbiegen Ost → Süd zu vergrößern.

Im Zuge der weiteren Planung kann überlegt werden, ob für die Signalisierung der indirekt linksabbiegenden Radfahrer Start-Signale vorgesehen werden sollen. Durch diese signaltechnische Maßnahme kann zuerst vermieden werden, dass die von Norden und von Süden kommenden Geradeausradfahrer, die in der letzten Grünsekunde auf Vollscheibe mit MIV ihre Haltlinie passieren, an den darauffolgenden Signalen anhalten müssen, die vorrangig für die indirekt linksabbiegenden Radfahrer notwendig sind, da in einigen Fällen der Aufstellbereich von indirekt linksabbiegenden Radfahrern hinter dem Radsignal der Geradeausradfahrer liegt.

Im Signalisierungskonzept dieser Untersuchung werden für diese Radfahrer ein zweifeldiges Radfahrersignal hinter dem Knotenpunkt bzw. ein dreifeldiges vor dem Knotenpunkt vorgesehen. Es gibt aber auch die Überlegung, ein einfeldiges, grünes Radfahrersignal als Start-Signal aufzustellen, damit die linksabbiegenden Radfahrer wissen, wann die Grünzeit beginnt. Ab Grünbeginn leuchtet es nur 5 s grün und wird dann abgeschaltet, obwohl die Grünzeit länger ist. Daher ist im weiteren Planungsprozess die Einbeziehung der indirekt linksabbiegenden Radfahrer aus Osten und Westen mit dem Mobilitätsreferat abzustimmen.

Das Signalisierungskonzept sieht einen dreiphasigen Grundablauf Hauptrichtung mit Tramüberfahrt Nord ↔ Süd – eigensignalisierte Abbiegeströme – Nebenrichtung vor. Zudem wird abends der MIV-Grundablauf an die Verkehrsstärke angepasst, sodass der Nord- und der Westzufahrt zusätzliche Freigabezeit bereitgestellt werden kann. Somit ergibt sich abends die folgende Phasenfolge Hauptrichtung mit Tramüberfahrt Nord ↔ Süd – Nachlauf Nordzufahrt mit Rechtseinbieger von Osten – eigensignalisierte Abbiegeströme – Nebenrichtung – Nachlauf Westzufahrt vor.

In Bezug auf die ÖV-Beschleunigung ist anzumerken, dass der neuen Tramlinie in der Übereckbeziehung Süd ↔ Ost zwei zusätzliche Beschleunigungsfenster vor und nach der Bedienung der Hauptrichtung zur Verfügung stehen (Phase 07 und 11). Die Trambeziehung Süd ↔ Ost wird jeweils gemeinsam mit dem Kraftfahrzeugverkehr von Osten fv08 freigegeben. Die Busse in der Übereckbeziehung Nord → Ost werden ebenfalls mittels einer Sonderphase beschleunigt (Phase 03 und 14). Die Busse der Gegenrichtung in der Übereckbeziehung Ost → Nord können die Nebenrichtungsphase verlängern und somit verlustfrei den Knotenpunkt passieren (Phase 09).

Im Prognoseplanfall treten an der LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße folgende Effekte auf. Die Verlängerung der Wegstrecke der Fußgänger über den östlichen Knotenpunktarm führt zur Verlängerung und der Standardgehenzeiten. Des Weiteren erfordert die Trambeziehung Süd ↔ Ost eine längere Umlaufzeit zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts. Deswegen wird eine Umlaufzeit von 104 s für die Leistungsfähigkeitsberechnung angesetzt.

Als Folge der Fahrstreifenreduzierung und durch die Trambeziehung Süd ↔ Ost erreichen einzelne Ströme ihre Kapazitätsgrenze. Der Geradeausstrom von Osten wird in der morgendlichen Spitzenstunde mit QSV E beurteilt. In der abendlichen Spitzenstunde erreicht der Linksabbiegestrom aus Süden aufgrund der langen Sperrzeit seine Kapazitätsgrenze und wird mit QSV E beurteilt. Der stark belastete Geradeausstrom aus Westen wird ebenfalls mit QSV E beurteilt, da die berechnete Wartezeit etwas über der Umlaufzeit liegt, wird eine leichte Überlastung erwartet. In der Gesamtbilanz wird eine Leistungsfähigkeitsreserve morgens und abends von 34 % berechnet. Die Verkehrsqualität wird für beide Spitzenstunden mit QSV D beurteilt.

M O R G E N S		Analyse		Prognosenullfall		Prognoseplanfall	
Zufahrt	Signalgruppe / Fahrtrichtung	Reserve	QSV	Reserve	QSV	Reserve	QSV
Cosimastraße (Nord)	fv05 R	75 %	35 s – B	75 %	35 s – B	95 %	37 s – C
	fv05 G	211 %	27 s – B	211 %	27 s – B	220 %	31 s – B
	la06	60 %	45 s – C	60 %	45 s – C	77 %	45 s – C
Johanneskirchner Straße (Ost)	fv08/ra07	196 %	17 s – A	196 %	17 s – A	207 %	18 s – A
	fv08 G	126 %	25 s – B	126 %	25 s – B	8 %	101 s – E
Cosimastraße (Süd)	fv01 R	82 %	36 s – C	82 %	36 s – C	112 %	37 s – C
	fv01 G	138 %	31 s – B	138 %	31 s – B	154 %	33 s – B
	la02	12 %	103 s – E	12 %	103 s – E	257 %	68 s – D
Johanneskirchner Straße (West)	fv04/ra03	372 %	21 s – B	372 %	21 s – B	488 %	17 s – A
	fv04 GL	77 %	33 s – B	77 %	33 s – B	68 %	40 s – C
Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung		56 %	37 s – C	56 %	37 s – C	34 %	53 s – D

A B E N D S		Analyse		Prognosenullfall		Prognoseplanfall	
Zufahrt	Signalgruppe / Fahrtrichtung	Reserve	QSV	Reserve	QSV	Reserve	QSV
Cosimastraße (Nord)	fv05 R	143 %	28 s – B	143 %	28 s – B	176 %	30 s – B
	fv05 G	342 %	22 s – B	342 %	22 s – B	360 %	25 s – B
	la06	78 %	34 s – B	78 %	34 s – B	32 %	61 s – D
Johanneskirchner Straße (Ost)	fv08/ra07	276 %	13 s – A	276 %	13 s – A	207 %	22 s – B
	fv08 G	241 %	25 s – B	241 %	25 s – B	59 %	40 s – C
Cosimastraße (Süd)	fv01 R	38 %	47 s – C	38 %	47 s – C	94 %	38 s – C
	fv01 G	99 %	37 s – C	99 %	37 s – C	160 %	33 s – B
	la02	40 %	56 s – D	40 %	56 s – D	21 %	90 s – E
Johanneskirchner Straße (West)	fv04/ra03	129 %	23 s – B	129 %	23 s – B	149 %	23 s – B
	fv04 GL	16 %	64 s – D	16 %	64 s – D	7 %	117 s – E
Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung		27 %	37 s – C	27 %	37 s – C	34 %	56 s – D

Tabelle 2: Leistungsfähigkeitsberechnung – LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße (0664)

3.2 LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße (0879)

Detaillierte Informationen zu diesem Kontenpunkt und die Berechnungen der Leistungsfähigkeit können Anlage 3 entnommen werden. Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchung sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

3.2.1 Analyse und Prognosenullfall

Im Bestand ist LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße ein dreiarmiger Knotenpunkt. Die Übereckströme Süd ↔ West und der Rechtsabbiegestrom von Norden sind stark belastet. Dies schlägt sich in der Fahrstreifenaufteilung und Signalisierung nieder. In der nördlichen Knotenpunktzufahrt der Freischützstraße stehen dem MIV ein Rechts- und ein Geradeausfahrstreifen zur Verfügung. Diese Zufahrt ist mit einem Rechtsabbiegehilfssignal ausgestattet. Die südliche Zufahrt verfügt über einen Geradeaus- und einen Linksabbiegefahrstreifen. Dabei ist der Linksabbiegestrom von Süden eigensignalisiert. In der westlichen Zufahrt sind zwei Fahrstreifen vorhanden. Von diesen kann der rechte zum Rechtsabbiegen und der linke zum Linksabbiegen genutzt werden. Die Westzufahrt ist ebenfalls mit einem Rechtsabbiegehilfssignal ausgestattet. Der Radverkehr wird auf Radwegen geführt. Über sämtliche Knotenpunktarme bestehen Furten für den Fuß- und Radverkehr. Entlang der Freischützstraße verkehrt die Buslinie 154. Die Buslinie 50 verkehrt in der Übereckbeziehung Nord ↔ West. Sämtliche ÖV-Linien verkehren am Knotenpunkt in 10-min-Takt. Die Haltestellen befinden sich in den Knotenpunktabflüssen Nord, Süd und West.

Die Steuerung der Lichtsignalanlage erfolgt verkehrsabhängig und es sind drei Phasen im Grundablauf definiert: Hauptrichtung – Linksabbieger von Süden mit Rechtseinbieger von Westen – Nebenrichtung mit Rechtsabbieger von Norden. Bei ÖV-Eingriff kann ein Phasentausch erfolgen (Phase 04), dadurch können die Busse in der Übereckbeziehung Nord ↔ West vor und nach der Bedienung der Hauptrichtung beschleunigt werden.

Mit diesen Rahmenbedingungen wird morgens der Linksabbiegestrom von Süden und von Westen mit QSV C beurteilt. Dies entspricht den Ergebnissen der aktuellen Stauerfassung aus dem Jahr 2021. Der Linksabbiegestrom aus Westen wird kurzzeitig gestört, da der Linksabbiegestrom Süd → West in die Johanneskirchner Straße zeitweise nicht zügig abfließen kann. Dies führt zu einer temporäreren Störung des Linksabbiegestrom Süd → West. In der Gesamtbilanz verfügt der Knotenpunkt morgens über 66 % und abends über 78 % Reserven. Die Verkehrsqualität des Gesamtknotenpunkts wird in beiden Spitzenstunden mit QSV B beurteilt.

3.2.2 Prognoseplanfall

Im Zuge der Planung der Neubaustrecke Tram Johanneskirchen ist ein großzügiger Umbau des Knotenpunkts vorgesehen. Es entsteht die neue östliche Zufahrt von und zur Wendeschleife mit den ÖPNV-Haltestellen. Die Ostzufahrt wird ausschließlich für die Ein- und Ausfahrt der ÖPNV-Fahrzeuge genutzt. Dabei sind zwei Ausfahrten für die Tram und eine Ausfahrt für Busse vorgesehen. Die geplante Tram Linie 11 wird im westlichen Knotenpunktarm in Mittellage auf besonderem Bahnkörper geführt. Die Busse Linie 50 verkehren in West-Ost-Relation und werden von Westen kommend auf den Linksabbiegefahrstreifen geradeaus in die Wendeschleife geführt. Sämtliche ÖV-Linien verkehren am Knotenpunkt mit 10-min-Takt. Die Fahrstreifenaufteilung der bestehenden Zufahrten bleibt wie im Bestand erhalten. Die Busse der Linie 154 fahren in beiden Richtungen von der Freischützstraße durch die Wendeschleife und haben dort ihre Haltestelle.

Zu weiteren Randbedingungen dieser LSA werden die nachfolgenden Aspekte erläutert. Um die Überstauung des Knotenpunkts zu vermeiden, ist keine gemeinsame Ausstiegshaltestelle für Bus und Tram im Abfluss Ost geplant. Die gemeinsame Ausstiegshaltestelle für Tram und Bus wird kein Regelausstieg, da die beiden Bahnsteige der Linie 50 als vollwertige Ausstiegshaltestellen innerhalb der Wendeschleife errichtet werden können. Aufgrund schlechter Sichtbeziehungen zwischen Tram und Bussen wird keine gemeinsame Phase zur Ausfahrt aus der Wendeschleife vorgesehen. Wie Abbildung 3 darstellt, werden aufgrund der leichten Überschneidung der Schleppkurven Tram West → Ost und Bus 50 Ost → West beide ÖPNV-Linien getrennt freigegeben.

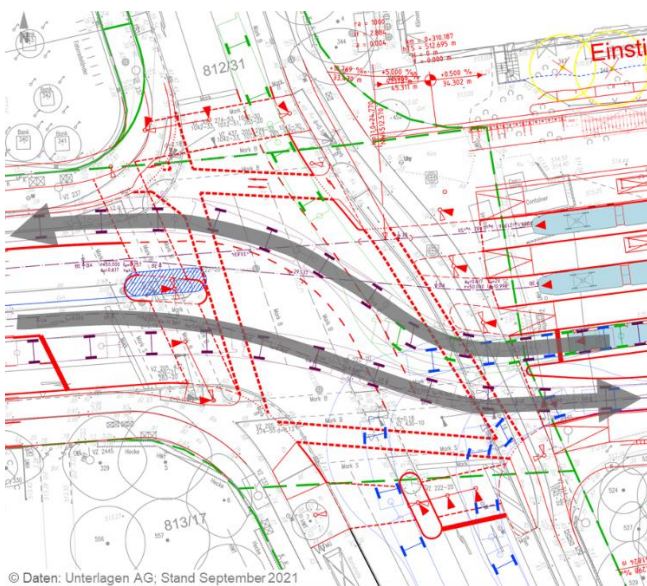


Abbildung 3: LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße: Schleppkurven Tram und Bus

Über östlichen Knotenpunktarm entstehen drei hintereinander liegende Fußgängerfurten und eine Furt für den Radverkehr. Die Standardgehenzeit über den gesamten östlichen Knotenpunktarm ist sehr lang. Deswegen sollten die beiden Fußgängerfurten über die Tram-Ausfahrt fg56 und fg57 einfeldig ausgeführt und nur bei Tram-Anforderung gesperrt werden. Bei der Fußgängerfurt fg58 kann die Bord-Bord-Gehezeit gewährleistet werden. Des Weiteren sieht der Entwurf eine Zweirichtungsfahrradfurt über nördlichen Knotenpunktarm vor. Zudem kann überlegt werden, ein Aufstellbereich für die indirekt linksabbiegenden Radfahrer West → Nord in der Planung zu ergänzen. Wie Abbildung 5 darstellt, wird in diesem Fall der zweifeldige Radsignalgeber für den Radverkehr Süd → Nord und West → Nord nach dem Knotenpunkt positioniert (rd21).

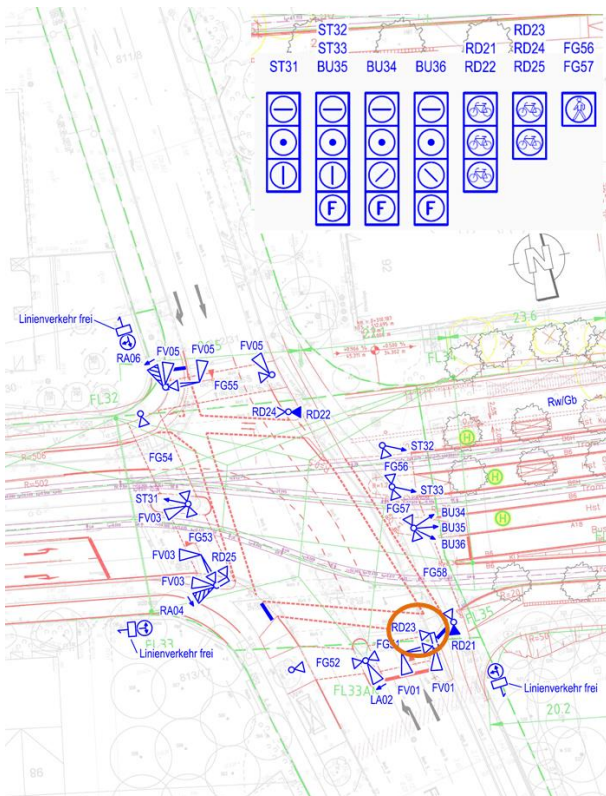


Abbildung 4: LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße: Radverkehrssignalisierung ohne Fahrbeziehung West → Nord

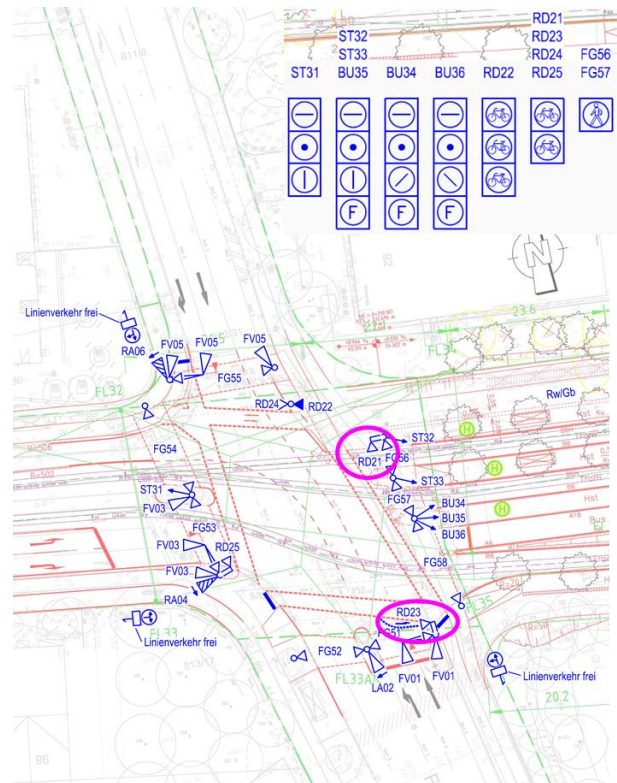


Abbildung 5: LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße: Radverkehrssignalisierung mit Fahrbeziehung West → Nord

Zur Gewährleistung der Standardgehenzeiten und der Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts wird für Berechnung eine Umlaufzeit von 104 s angesetzt. Bei der Projektierung kann überlegt werden, die LSA mit freier Umlaufzeit zu betreiben.

Das verkehrsabhängige Signalisierungskonzept sieht einen dreiphasigen Grundablauf Hauptrichtung Nord ↔ Süd – Linksabbieger von Süden mit Rechtseinbieger von Westen – Nebenrichtung mit

Rechtsabbieger von Norden vor. In Bezug auf die ÖV-Beschleunigung ist anzumerken, dass die neue Tramlinie West ↔ Ost zwei Beschleunigungsfenster vor und nach der Bedienung der Hauptrichtung zur Verfügung stehen (Phase 03 und 10). Da die Zwischenzeit für den Fall Tram West → Ost st31 räumt – Fußgänger fg58 läuft ein sehr groß ist, kann gegebenenfalls Tram West → Ost getrennt von Tram Ost → West freigegeben werden (st31 nicht in der Phase 10 schalten). Für die Leistungsfähigkeitsberechnung werden die Ausfahrten sämtlicher Bus-Fahrbeziehungen in einer Phase (Phase 04 und 09) aus der Wendeschleife zusammengefasst, da es keine Auswirkung auf Leistungsfähigkeitsberechnung des Knotenpunkts hat. Bei der Projektierung sollte diese Phase in drei Phasen unterteilt werden (Abbildung 6).

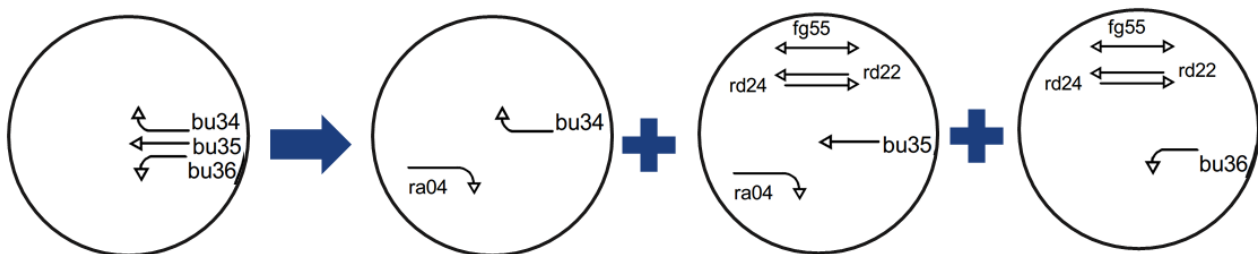


Abbildung 6: LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße: Unterteilung der Ausfahrtsphase der Busse

Das Signalisierungskonzept sieht für die Ausfahrtsphase der Busse ebenfalls zwei Beschleunigungsfenster vor und nach der Freigabe der Hauptrichtung vor. Die Busse in der Übereckbeziehung Nord → Ost werden in der Phase 02 und Süd → Ost in der Phase 05 beschleunigt. Der Busse Ost → West stehen zwei Beschleunigungsfenster vor und nach der Bedienung der Hauptrichtung zur Verfügung (Phase 04 und 09). Die Busse West → Ost können die Nebenrichtungsphase mit dem gemeinsam freigegebenen Rechtsabbiegestrom von Norden verlängern und damit unbehindert den Knotenpunkt passieren.

Mit diesen Rahmenbedingungen erreicht in der Morgenspitze der Linksabbiegestrom von Süden seine Kapazitätsgrenze und wird mit QSV E beurteilt. Wohingegen in der Abendspitze das auftretende Verkehrsaufkommen mit dieser Steuerung mit einer guten Verkehrsqualität abgewickelt werden kann. Der Knotenpunkt verfügt in der Gesamtbilanz morgens über 29 % und abends über 52 % Reserven. Die Verkehrsqualität des Gesamtknotenpunkts wird morgens mit QSV E und abends mit QSV C beurteilt.

M O R G E N S		Analyse		Prognosenullfall		Prognoseplanfall	
Zufahrt	Signalgruppe / Fahrtrichtung	Reserve	QSV	Reserve	QSV	Reserve	QSV
Freischützstraße (Nord)	fv05/ra06 fv05 G	63 % 296 %	28 s – B 30 s – B	63 % 296 %	28 s – B 30 s – B	60 % 253 %	34 s – B 37 s – C
Freischützstraße (Süd)	fv01 G la02	502 % 26 %	29 s – B 36 s – C	502 % 26 %	29 s – B 36 s – C	455 % 1 %	35 s – C 155 s – E
Johanneskirchner Straße (West)	fv03/ra04 fv03 GL	145 % 46 %	15 s – A 43 s – C	145 % 46 %	15 s – A 43 s – C	131 % 35 %	20 s – A 56 s – D
Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung		66 %	31 s – B	66 %	31 s – B	29 %	73 s – E

A B E N D S		Analyse		Prognosenullfall		Prognoseplanfall	
Zufahrt	Signalgruppe / Fahrtrichtung	Reserve	QSV	Reserve	QSV	Reserve	QSV
Freischützstraße (Nord)	fv05/ra06 fv05 G	163 % 266 %	21 s – B 30 s – B	163 % 266 %	21 s – B 30 s – B	149 % 213 %	28 s – B 38 s – C
Freischützstraße (Süd)	fv01 G la02	230 % 60 %	30 s – B 29 s – B	230 % 60 %	30 s – B 29 s – B	192 % 30 %	38 s – C 49 s – C
Johanneskirchner Straße (West)	fv03/ra04 fv03 GL	94 % 40 %	17 s – A 44 s – C	94 % 40 %	17 s – A 44 s – C	85 % 24 %	22 s – B 66 s – D
Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung		78 %	28 s – B	78 %	28 s – B	52 %	40 s – C

Tabelle 3: Leistungsfähigkeitsberechnung – LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße (0879)

4 Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurde Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte entlang der geplanten Neubaustrecke Tram Johanneskirchen untersucht. Betrachtet wurden der Analysefall, der Prognosenullfall 2035 und der Prognoseplanfall 2035.

Für die Einordnung der Berechnungsergebnisse ist zu beachten, dass einzelne Ströme an beiden Knotenpunkten bereits im Bestand hoch belastet sind und die prognostizierten Verkehrszuwächse des Tagesverkehrs in den Spitzenstunden nicht in vollem Umfang eintreten werden. Dieser Effekt wurde durch die Anwendung des Verfahren „Verkehrsprognosen bei starkem Wachstum in der Landeshauptstadt München“ [5] berücksichtigt. Das Verkehrsmodell weist aus, dass das Tagesverkehrsaufkommen für den Prognoseplanfall mit Tram im Untersuchungsgebiet auf dem gleichen Niveau des Prognosenullfalls ohne Tram erhalten bleibt. Als Folge werden im Prognoseplanfall ausschließlich die Auswirkungen der geplanten Neubaustrecke Tram Johanneskirchen auf die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte beurteilt. Des Weiteren es ist zu beachten, dass zur Gewährleistung der Standardgehenzeiten und zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit für Berechnung des Prognoseplanfalls für beide Knotenpunkte eine Umlaufzeit von 104 s angesetzt wird. Bei der Projektierung können die LSA mit frei bildender Umlaufzeit betrieben werden. Die Tabelle 4 fasst die Knotenpunktbilanzen und die Bewertung der Verkehrsqualität für die Untersuchungsfälle zusammen.

Fällen		LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße (0664)		LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße (0879)	
		Reserve	QSV	Reserve	QSV
Analyse und Prognosenullfall	Morgens	56 %	C	66 %	B
	Abends	27 %	C	78 %	B
Prognoseplanfall	Morgens	34 %	D	29 %	E
	Abends	34 %	D	52 %	C

Tabelle 4: Übersicht Leistungsfähigkeitsbilanzen

Im Prognoseplanfall 2035 mit Tram Johanneskirchen wachsen allgemein an der LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße (0664) die Rückstaus und die Leistungsfähigkeitsreserven verringern sich. Als Folge der Fahrstreifenreduzierung und den ÖPNV-Eingriffen der neuen Trambeziehung Süd ↔ Ost erreichen morgens der Geradeausstrom von Osten und abends der Geradeausstrom von Westen ihre Kapazitätsgrenzen und werden mit QSV E beurteilt. Zudem wird der Linksabbiegestrom von Süden gegenüber dem Bestand mit QSV E in der abendlichen Spitzenstunden beurteilt. Die Optimierungspotenziale der Freigabezeitverteilung sind aufgrund der Gewährleistung der gegenüber

dem Bestand größeren Standardgehenzeiten begrenzt. Die Qualität des Verkehrsablaufs wird mit QSV D in beiden Spitzenstunden beurteilt. Es wird darauf hingewiesen, dass in der östlichen Zufahrt aufgrund des Platzes die Anlage eines separaten Linksabbiegefahrstreifens nicht möglich ist. Daher ist es unter Verkehrssicherheits-, Signalisierungs- und Leistungsfähigkeitsaspekten nicht sinnvoll direktes Linksabbiegen zu ermöglichen. Der Linksabbiegestrom wird wie im Bestand weitem indirekt über die nördliche Cosimastraße geführt.

An der LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße (0879) werden im Prognoseplanfall die Busse der Linie 154 von Norden und von Süden in die neu entstehende Wendeschleife geführt und haben dort ihre Haltestelle. Da der Knotenpunkt schon im Bestand durch starke Abbiegeströme Süd ↔ West und Nord ↔ West geprägt ist, wird zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit eine Umlaufzeit von 104 s für den Prognoseplanfall angesetzt.

Mit diesen Rahmenbedingungen ergibt sich eine hohe Anzahl an ÖV-Eingriffen in den Übereckbeziehungen Nord ↔ Ost und Süd ↔ Ost. Als Folge erreicht der starke Linksabbiegestrom aus Süden seine Kapazitätsgrenze und wird mit QSV E beurteilt. In der Gesamtbeurteilung wird der Knotenpunkt morgens ebenfalls QSV E erreicht. Abends kann das Verkehrsaufkommen leistungsfähig abgewickelt werden und die Qualität des Verkehrsablaufs wird mit QSV C beurteilt.

Weiterhin ist anzumerken, dass an der LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße (0664) geprüft werden sollte, ob es der Aufstellbereich für indirekt linksabbiegende Radfahrer Ost → Süd vergrößert werden kann. Im Zuge der weiteren Planung kann überlegt werden, ob für die Signalisierung der indirekt linksabbiegenden Radfahrer Start-Signale verwendet werden. An der LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße (0879) muss die Einbindung der indirekt linksabbiegenden Radfahrer West → Nord in den weiteren Planungen in die Signalisierung genau geprüft werden.

QUELLENVERZEICHNIS

- [1] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015)
- [2] Landeshauptstadt München, Mobilitätsreferat – Verkehrssteuerung:
Leitfaden zur LSA-Planung Version 2021, Stand 01.01.2021
- [3] Landeshauptstadt München, Mobilitätsreferat – Verkehrssteuerung:
Leistungsbeschreibung für die Erstellung von verkehrstechnischen Untersuchungen zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten in der LH München, Stand 12.02.2021
- [4] Landeshauptstadt München, Mobilitätsreferat:
Ausschnitte aus dem Verkehrsmodell der LH München für den Analyse, den Prognosenull- und den Planfall 2035
- [5] Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung:
Verkehrsprognose bei starkem Wachstum, Stand 07.05.2019
- [6] Schuh & Co. GmbH, Germering:
Verkehrszählungen und Stauerfassungen im Planungsgebiet, erhoben im Juli 2021
- [7] Schuh & Co. GmbH, Germering:
Verkehrszahlen zum Knotenpunkt Cosima-/Johanneskirchner Straße, erhoben im März 2019
- [8] Stadtwerke München GmbH:
Unterlagen zu den geplanten ÖV-Linien im Planungsgebiet (Verläufe und Taktungen), Stand September 2021
- [9] Stadtwerke München GmbH:
Unterlagen zur Verkehrsanlagenplanung im Planungsgebiet, Stand November 2021

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 Tagesverkehr

Anlage 1.1 Analyse 2018

Anlage 1.2 Prognose 2035 ohne und mit Tram

Anlage 2 LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße

Anlage 2.1 Analyse und Prognosenullfall

Anlage 2.1.1 Signallageplan

Anlage 2.1.2 Phasenfolgeplan

Anlage 2.1.3 Leistungsfähigkeitsnachweis – Analyse

Anlage 2.1.4 Leistungsfähigkeitsnachweis – Prognosenullfall

Anlage 2.2 Prognoseplanfall

Anlage 2.2.1 Signallageplan

Anlage 2.2.2 Phasenfolgeplan

Anlage 2.2.3 Leistungsfähigkeitsnachweis – Prognoseplanfall

Anlage 3 LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße

Anlage 3.1 Analyse und Prognosenullfall

Anlage 3.1.1 Signallageplan

Anlage 3.1.2 Phasenfolgeplan

Anlage 3.1.3 Leistungsfähigkeitsnachweis – Analyse

Anlage 3.1.4 Leistungsfähigkeitsnachweis – Prognosenullfall

Anlage 3.2 Prognoseplanfall

Anlage 3.2.1 Signallageplan

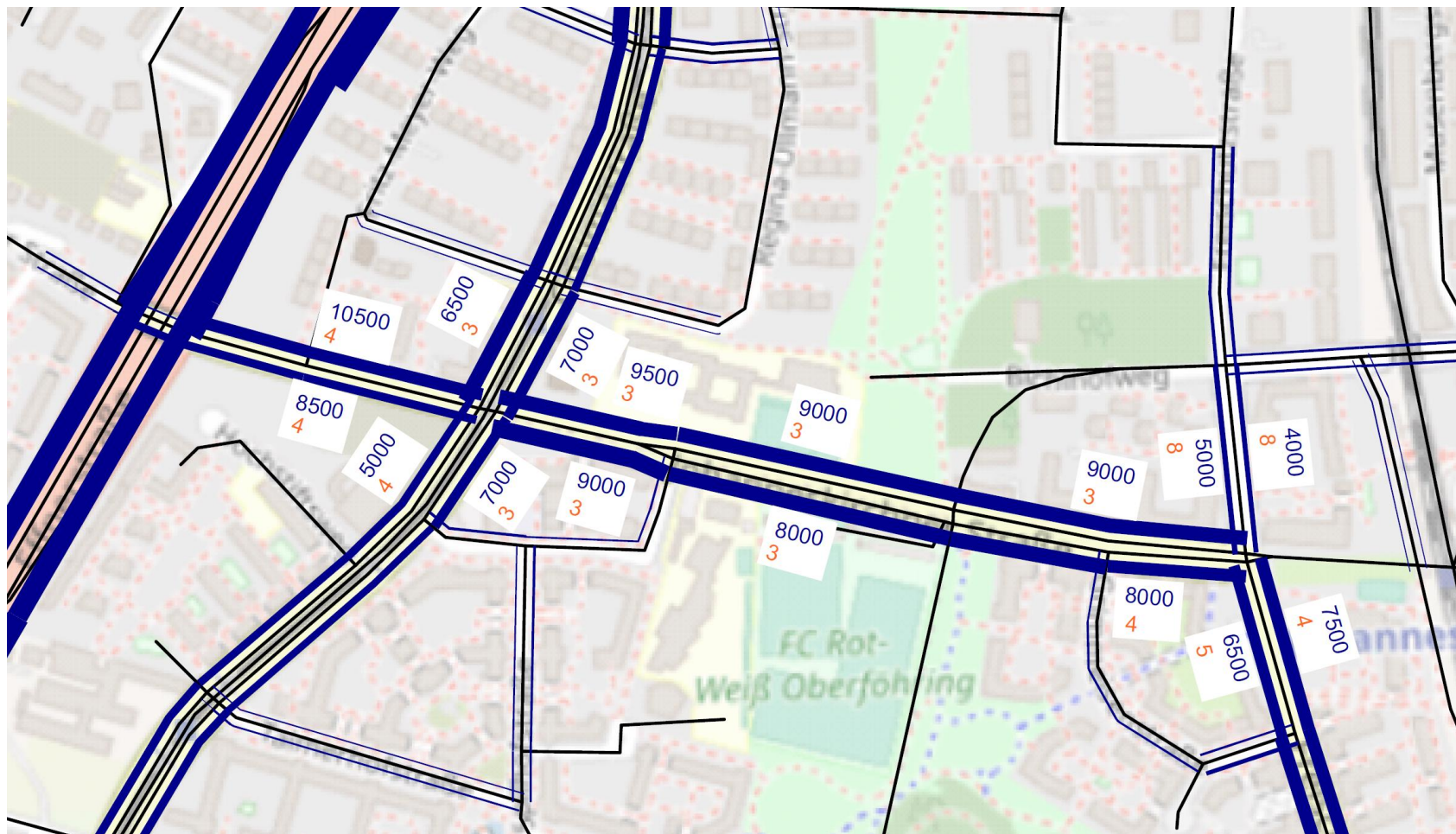
Anlage 3.2.2 Phasenfolgeplan

Anlage 3.2.3 Leistungsfähigkeitsnachweis – Prognoseplanfall

Anlage 1 Tagesverkehr

Anlage 1.1 Analyse 2018

Anlage 1.2 Prognose 2035 ohne und mit Tram



Legende

Streckenbalken

SV-Anteil, %

0 4 8 15

DTVw [Kfz/24h]

0 5000 10000 20000

VTU Tram Johanneskirchen

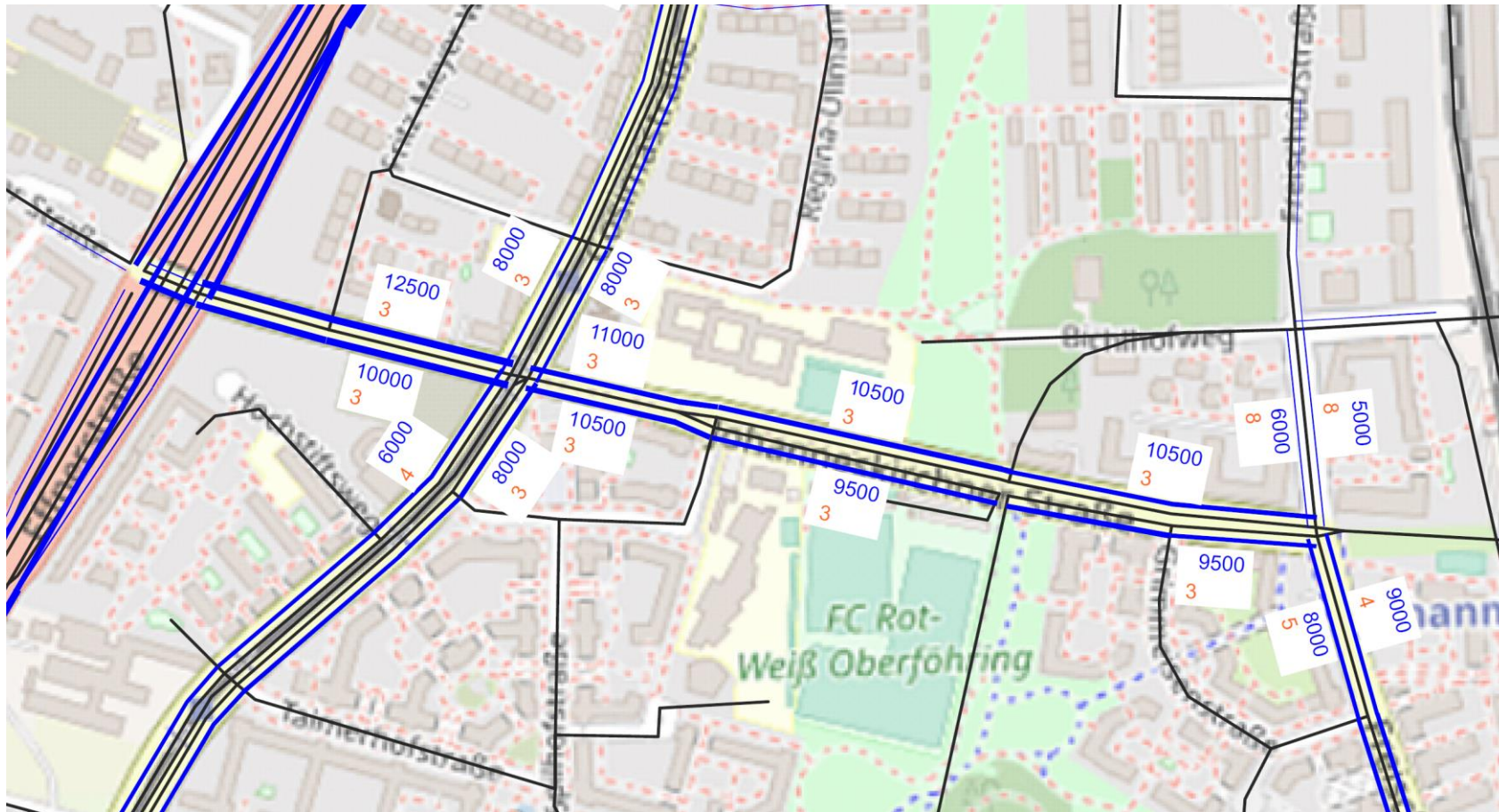
Analyse 2018

DTVw [Kfz/24h]

VÖSSING
INGENIEURE

Datum: 09.12.2021

Anlage: 1.1



Legende

Streckenbalken

SV-Anteil, %I

0 4 8 15

DTVw [Kfz/24h]

0 5000 10000 20000

VTU Tram Johanneskirchen
Prognose 2035
ohne und mit Tram Johanneskirchen
DTVw [Kfz/24h]

VÖSSING
INGENIEURE

Datum: 09.12.2021
Anlage: 1.2

Anlage 2 LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße

Anlage 2.1 Analyse und Prognosenullfall

Anlage 2.1.1 Lageplan

Anlage 2.1.2 Phasenfolgeplan

Anlage 2.1.3 Leistungsfähigkeitsnachweis – Analyse

Anlage 2.1.4 Leistungsfähigkeitsnachweis – Prognosenullfall

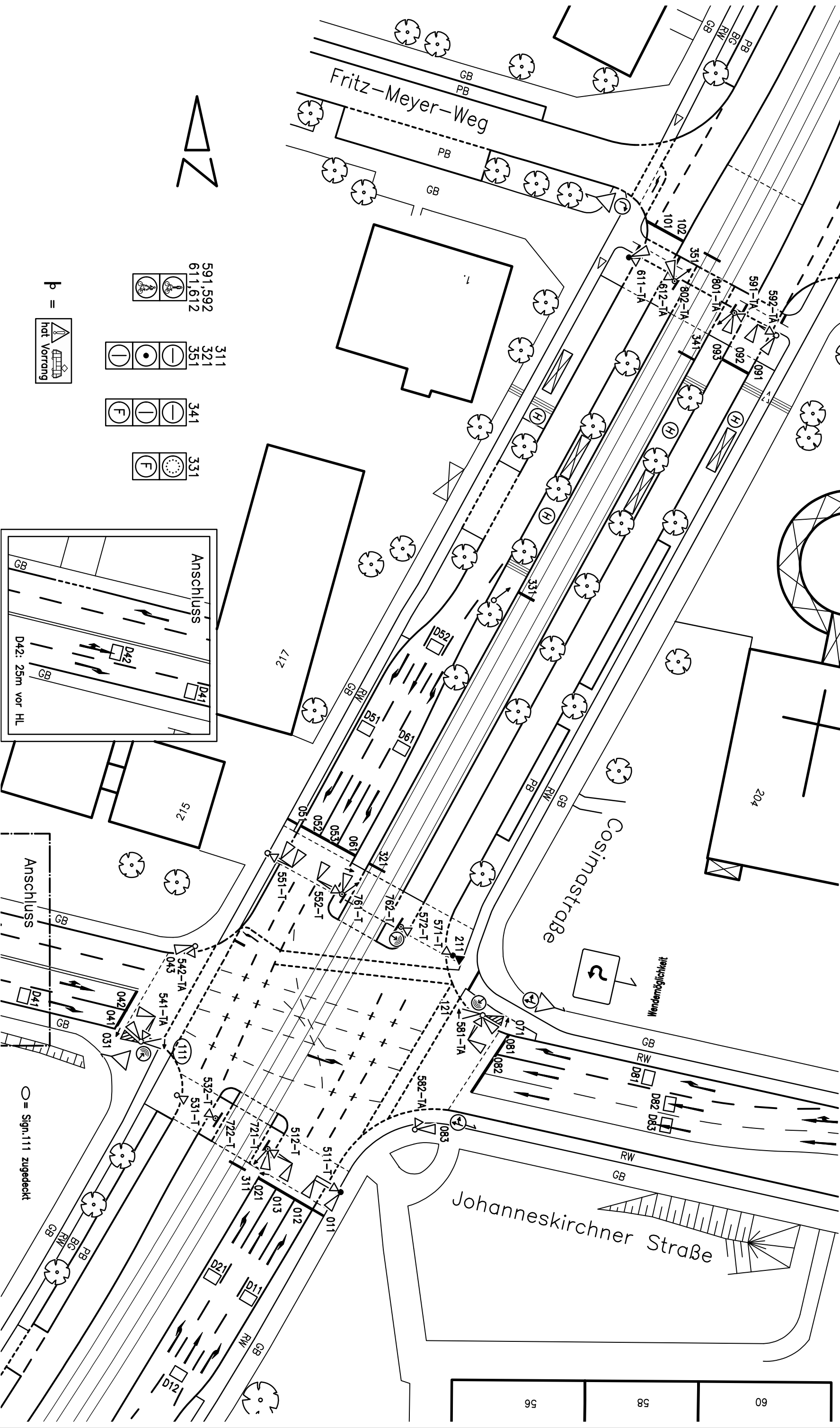
Anlage 2.2 Prognoseplanfall

Anlage 2.2.1 Lageplan

Anlage 2.2.2 Phasenfolgeplan

Anlage 2.2.3 Leistungsfähigkeitsnachweis – Prognoseplanfall

Landeshauptstadt München			Kreisverwaltungsreferat HA I/32	
LZA-Nr: 664	Knotenname: Cosima- / Johanneskirchner Str.		Dateiname: 0664AADC.DWG	
Bearbeiter: *****	letzte Bearbeitung: 19.04.2021	Inbetriebnahme (Datum/Zeit) 04.12.2020	Ungültig (Datum/Zeit)	
Kommentar: Trixi Spiegel hinzu am 04.12.2020			Maßstab 1:500 	



Landeshauptstadt München

Kurzbezeichnung: 0664 (AAX)

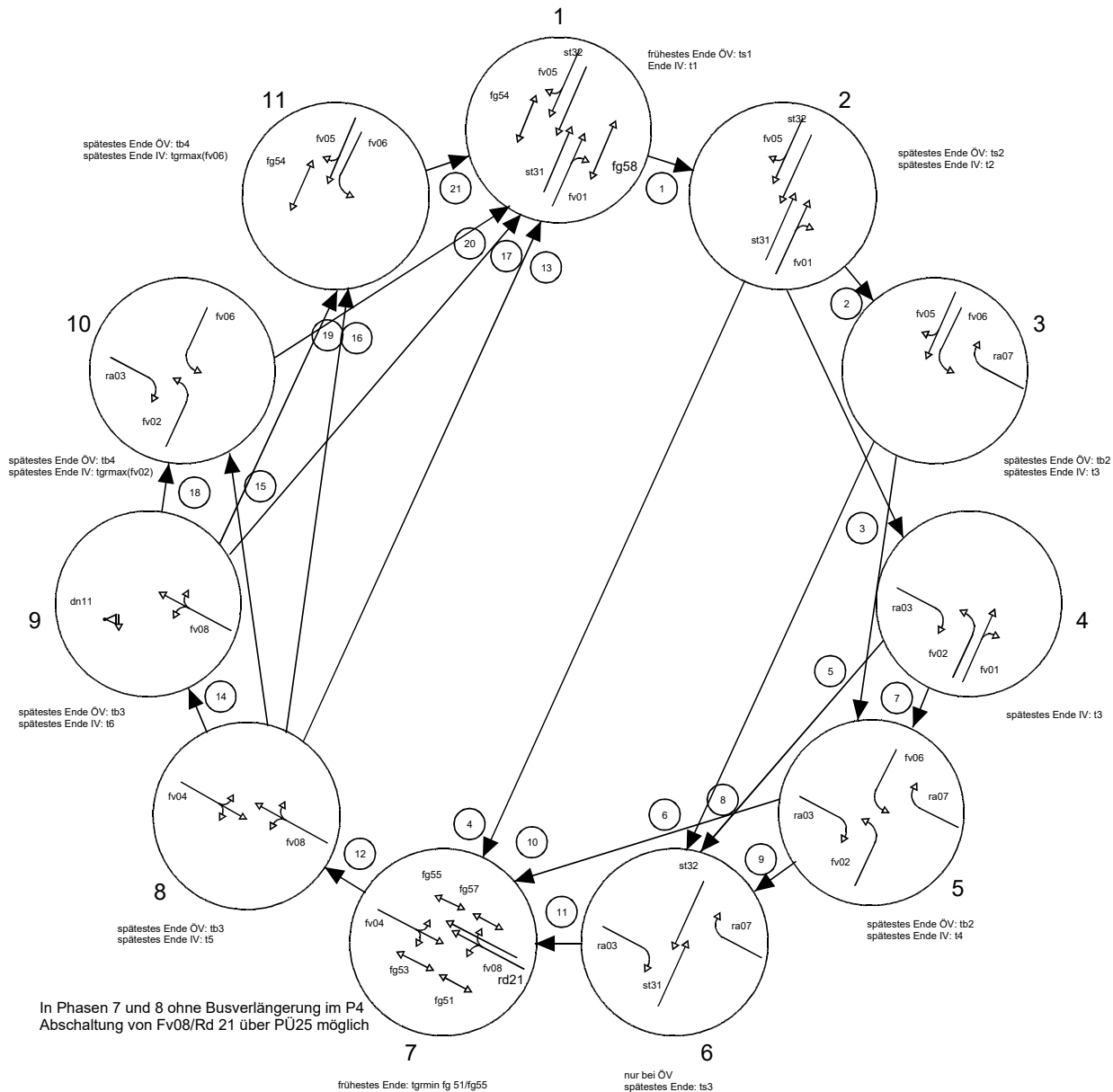
Cosima-/ Johanneskirchner Str.

gedruckt von: _____

Plannummer: /

Phasenfolgeplan

gedruckt am: 02.07.2021



Plannummer: /

Geprüft gegen ZWZ-ID: 16

Erstellt von: _____

Erstellt am: 23.11.2009

Mobilitätsreferat GB 2.2.2

Seite 4 / 88



Landeshauptstadt München

Kurzbezeichnung: 0664 (AAX)

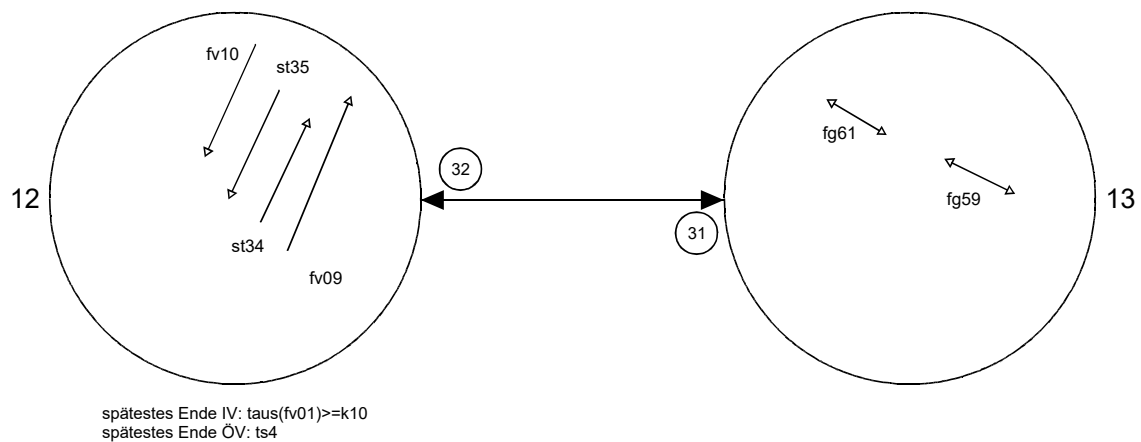
Cosima-/ Johanneskirchner Str.

gedruckt von: _____

Plannummer: /

Phasenfolgeplan

gedruckt am: 02.07.2021



Plannummer: /

Geprüft gegen ZWZ-ID: 16

Erstellt von: _____

Erstellt am: 14.10.2009

Mobilitätsreferat GB 2.2.2

Seite 5 / 88

VU Tram Johanneskirchen

LSA: Cosima- / Johanneskirchner Straße

Bearbeitungsindex: 1

Analyse

LSA-Nr.: 664

Zuletzt geändert: 05.01.2022

Anlage: 2.1.3

Zeitraum:	Morgenspitze			Signalprogramm:			p2 VA			tU [s]:	90	T [h]:	1	S [%]	90			
Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverfahren										Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2015 (LH München)								
Verkehrs- strom	SG	FS	q	tB(x)	tMB-FG/FV	tgr erf	tgr SP	t(Abfluss)	LF- Reserve	Auslastungs- grad x	Stau Fz GE	Wartezeit w	QSV	Strom nicht berücksich- tigt *	NMS Stau	L(Stau)		
[-]	[-]	[-]	[Kfz/h]	[s/Kfz]	[s/tU]	[s]	[s/tU]	[s]	[%]	[-]	[Kfz]	[s]	[-]		[Kfz]	[m]		
	fv05 R	1	144	1,82	8,0	14,6	25	26	75	0,374	0,3	34,7	B		6,1	37	Cosimastraße [Nord]	
	fv05 G	1	179	1,84		8,2	25	26	211	0,322	0,3	27,2	B		6,6	40		
	la06	1	219	1,87		10,3	15	16	60	0,625	1,1	44,9	C		9,6	60		
	fv08/ra07	1	304	1,85		14,1	41	42	196	0,338	0,3	16,5	A		8,3	51	Johanneskirchner Straße [Ost]	
	fv08 G	2	598	1,85		13,8	30	31	126	0,442	0,5	25,1	B		9,8	60		
	fv01 R	1	105	1,83	8,0	12,8	22	23	82	0,315	0,3	35,6	C		4,8	29	Cosimastraße [Süd]	
	fv01 G	1	213	1,84		9,8	22	23	138	0,421	0,4	30,8	B		8,0	49		
	la02	1	293	1,85		13,5	14	15	12	0,893	6,0	102,9	E		18,3	113		
	fv04/ra03	1	144	1,96		7,0	32	33	372	0,212	0,2	20,2	B		4,9	32	Johanneskirchner Straße [West]	
	fv04 GL	1	306	1,85		14,2	24	25	77	0,565	0,8	33,2	B		11,2	69		
* Strom wird nicht in der Gesamtbeurteilung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs an der LSA berücksichtigt.									56%			37,2	C					

Zeitraum:	Abendspitze			Signalprogramm:		p4 VA			tU [s]:	90	T [h]:	1	S [%]	90			
Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverfahren										Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2015 (LH München)							
Verkehrs- strom	SG	FS	q	tB(x)	tMB-FG/FV	tgr erf	tgr SP	t(Abfluss)	LF- Reserve	Auslastungs- grad x	Stau Fz GE	Wartezeit w	QSV	Strom nicht berücksich- tigt *	NMS Stau	L(Stau)	
[-]	[-]	[-]	[Kfz/h]	[s/Kfz]	[s/tU]	[s]	[s/tU]	[s]	[%]	[-]	[Kfz]	[s]	[-]		[Kfz]	[m]	
	fv05 R	1	99	1,80	8,0	12,5	29	30	143	0,200	0,1	27,9	B		4,1	25	Cosimastraße [Nord]
	fv05 G	1	151	1,81		6,8	29	30	342	0,226	0,2	22,4	B		5,3	32	
	la06	1	298	1,84			13,7	23	24	78	0,561	0,8	33,6	B		11,0	
	fv08/ra07	1	266	1,84		12,2	45	46	276	0,266	0,2	13,2	A		6,8	42	Johanneskirchner Straße [Ost]
	fv08 G	2	355	1,82		8,1	27	28	241	0,293	0,2	25,3	B		6,3	38	
	fv01 R	1	130	1,81	8,0	13,9	18	19	38	0,531	0,7	47,1	C		6,5	39	Cosimastraße [Süd]
	fv01 G	1	211	1,82		9,6	18	19	99	0,501	0,6	36,5	C		8,5	51	
	la02	1	218	1,87			10,2	13	14	40	0,716	1,7	56,0	D		10,6	
	fv04/ra03	1	335	1,81		15,2	34	35	129	0,436	0,5	22,5	B		10,3	62	Johanneskirchner Straße [West]
	fv04 GL	1	519	1,83		23,8	27	28	16	0,865	5,8	64,4	D		24,1	147	
* Strom wird nicht in der Gesamtbeurteilung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs an der LSA berücksichtigt.									27%			37,0	C				

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverfahren und HBS 2015

VU Tram Johanneskirchen

LSA: Cosima- / Johanneskirchner Straße

Bearbeitungsindex: 1

Prognosenullfall

LSA-Nr.: 664

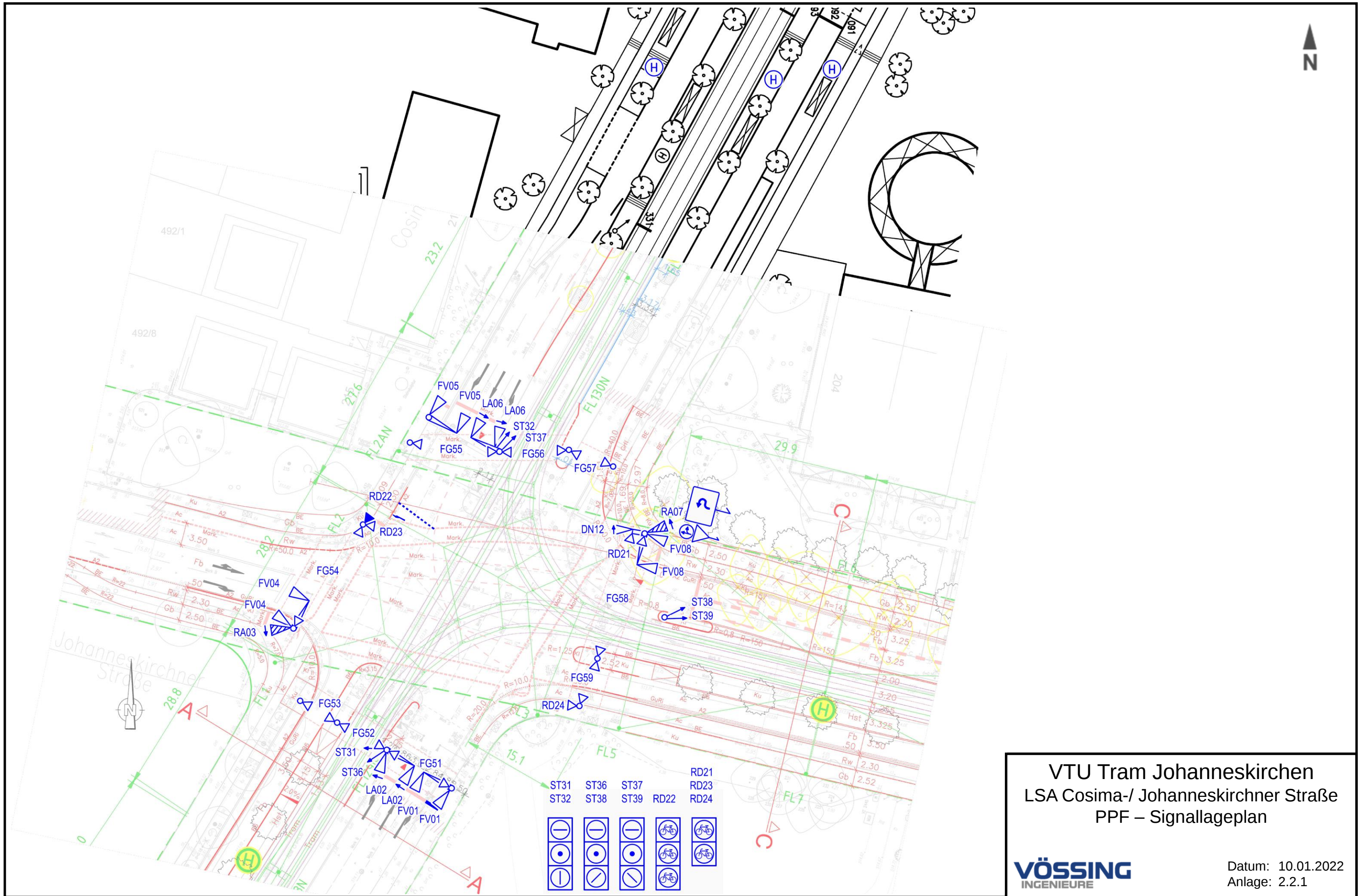
Zuletzt geändert: 05.01.2022

Anlage: 2.1.4

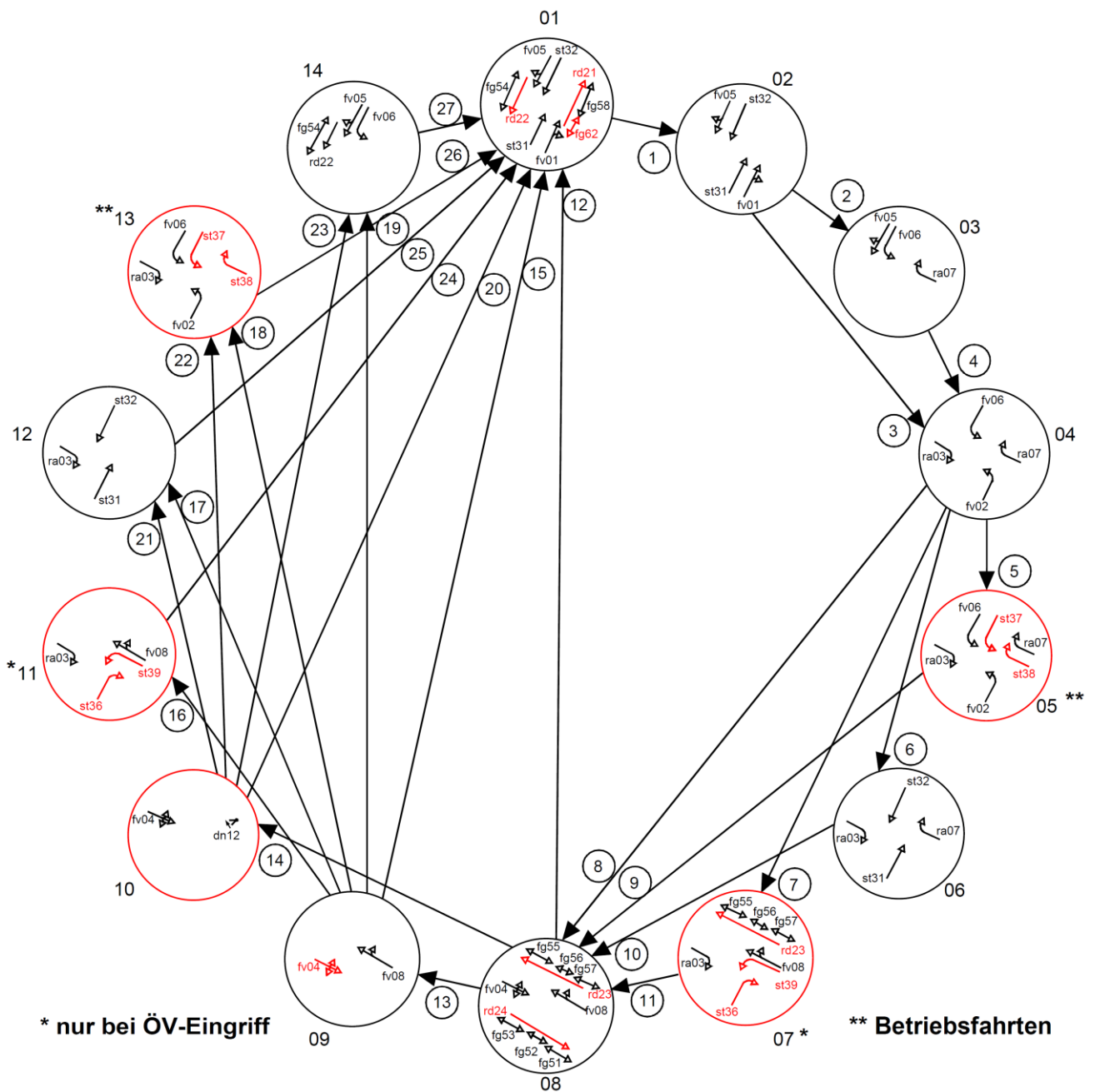


Zeitraum:		Morgenspitze		Signalprogramm:		p2 VA			tU [s]:		90		T [h]:		1		S [%]		90			
Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverfahren										Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2015 (LH München)												
Verkehrs- strom	SG	FS	q	tB(x)	tMB-FG/FV	tgr erf	tgr SP	t(Abfluss)	LF- Reserve	Auslastungs- grad x	Stau Fz GE	Wartezeit w	QSV	Strom nicht berücksich- tigt *	NMS Stau	L(Stau)						
[-]	[-]	[-]	[Kfz/h]	[s/Kfz]	[s/tU]	[s]	[s/tU]	[s]	[%]	[-]	[Kfz]	[s]	[-]		[Kfz]	[m]						
	fv05 R	1	144	1,82	8,0	14,6	25	26	75	0,374	0,3	34,7	B		6,1	37	Cosimastraße [Nord]					
	fv05 G	1	179	1,84		8,2	25	26	211	0,322	0,3	27,2	B		6,6	40						
	la06	1	219	1,87		10,3	15	16	60	0,625	1,1	44,9	C		9,6	60						
	fv08/ra07	1	304	1,85		14,1	41	42	196	0,338	0,3	16,5	A		8,3	51	Johanneskirchner Straße [Ost]					
	fv08 G	2	598	1,85		13,8	30	31	126	0,442	0,5	25,1	B		9,8	60						
	fv01 R	1	105	1,83	8,0	12,8	22	23	82	0,315	0,3	35,6	C		4,8	29	Cosimastraße [Süd]					
	fv01 G	1	213	1,84		9,8	22	23	138	0,421	0,4	30,8	B		8,0	49						
	la02	1	293	1,85		13,5	14	15	12	0,893	6,0	102,9	E		18,3	113						
	fv04/ra03	1	144	1,96		7,0	32	33	372	0,212	0,2	20,2	B		4,9	32	Johanneskirchner Straße [West]					
	fv04 GL	1	306	1,85		14,2	24	25	77	0,565	0,8	33,2	B		11,2	69						
* Strom wird nicht in der Gesamtbeurteilung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs an der LSA berücksichtigt.									56%			37,2	C									

Zeitraum:	Abendspitze			Signalprogramm:		p4 VA			tU [s]:	90	T [h]:	1	S [%]	90			
Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverfahren										Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2015 (LH München)							
Verkehrs- strom	SG	FS	q	tB(x)	tMB-FG/FV	tgr erf	tgr SP	t(Abfluss)	LF- Reserve	Auslastungs- grad x	Stau Fz GE	Wartezeit w	QSV	Strom nicht berücksich- tigt *	NMS Stau	L(Stau)	
[-]	[-]	[-]	[Kfz/h]	[s/Kfz]	[s/tU]	[s]	[s/tU]	[s]	[%]	[-]	[Kfz]	[s]	[-]		[Kfz]	[m]	
	fv05 R	1	99	1,80	8,0	12,5	29	30	143	0,200	0,1	27,9	B		4,1	25	Cosimastraße [Nord]
	fv05 G	1	151	1,81		6,8	29	30	342	0,226	0,2	22,4	B		5,3	32	
	la06	1	298	1,84		13,7	23	24	78	0,561	0,8	33,6	B		11,0	67	
	fv08/ra07	1	266	1,84		12,2	45	46	276	0,266	0,2	13,2	A		6,8	42	Johanneskirchner Straße [Ost]
	fv08 G	2	355	1,82		8,1	27	28	241	0,293	0,2	25,3	B		6,3	38	
	fv01 R	1	130	1,81	8,0	13,9	18	19	38	0,531	0,7	47,1	C		6,5	39	Cosimastraße [Süd]
	fv01 G	1	211	1,82		9,6	18	19	99	0,501	0,6	36,5	C		8,5	51	
	la02	1	218	1,87		10,2	13	14	40	0,716	1,7	56,0	D		10,6	66	
	fv04/ra03	1	335	1,81		15,2	34	35	129	0,436	0,5	22,5	B		10,3	62	Johanneskirchner Straße [West]
	fv04 GL	1	519	1,83		23,8	27	28	16	0,865	5,8	64,4	D		24,1	147	
* Strom wird nicht in der Gesamtbeurteilung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs an der LSA berücksichtigt.									27%			37,0	C				



VTU Tram Johanneskirchen
 LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße
 PPF – Signallageplan



VTU Tram Johanneskirchen LSA Cosima-/ Johanneskirchner Straße PPF – Phasenfolgeplan

VU Tram Johanneskirchen

LSA: Cosima- / Johanneskirchner Straße

Bearbeitungsindex: 1

Prognoseplanfall

LSA-Nr.: 664

Zuletzt geändert: 05.01.2022

Anlage: 2.2.3

Zeitraum:	Morgenspitze			Signalprogramm:			p2 VA Entwurf		tU [s]:	104	T [h]:	1	S [%]	90			
Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverfahren										Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2015 (LH München)							
Verkehrs- strom	SG	FS	q	tB(x)	tMB-FG/FV	tgr erf	tgr SP	t(Abfluss)	LF- Reserve	Auslastungs- grad x	Stau Fz GE	Wartezeit w	QSV	Strom nicht berücksich- tigt *	NMS Stau	L(Stau)	
[-]	[-]	[-]	[Kfz/h]	[s/Kfz]	[s/tU]	[s]	[s/tU]	[s]	[%]	[-]	[Kfz]	[s]	[-]		[Kfz]	[m]	
	fv05 R	1	144	1,82	8,0	15,6	29	30	95	0,340	0,3	37,2	C		6,6	40	Cosimastraße [Nord]
	fv05 G	1	179	1,84		9,5	29	30	220	0,314	0,3	30,5	B		7,2	44	
	la06	1	219	1,87		11,9	20	21	77	0,567	0,8	45,1	C		10,1	63	
	fv08/ra07	1	304	1,85		16,3	49	50	207	0,327	0,3	17,8	A		9,1	56	Johanneskirchner Straße [Ost]
	fv08 G	1	598	1,85		32,0	34	35	8	0,929	12,0	100,9	E		36,3	224	
	fv01 R	1	105	1,83	8,0	13,6	28	29	112	0,268	0,2	37,2	C		5,1	31	Cosimastraße [Süd]
	fv01 G	1	213	1,84		11,3	28	29	154	0,394	0,4	33,2	B		8,7	53	
	la02	1	293	1,85		15,7	19	20	27	0,792	2,8	67,5	D		15,5	96	
	fv04/ra03	1	144	1,96		8,1	47	48	488	0,170	0,1	17,0	A		4,8	31	Johanneskirchner Straße [West]
	fv04 GL	1	306	1,85		16,4	26	27	68	0,598	0,9	40,2	C		12,9	79	
* Strom wird nicht in der Gesamtbeurteilung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs an der LSA berücksichtigt.									34%			52,7	D				

Zeitraum:	Abendspitze			Signalprogramm:		p4 VA Entwurf			tU [s]:	104	T [h]:	1	S [%]	90			
Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverfahren										Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2015 (LH München)							
Verkehrsstrom	SG	FS	q	tB(x)	tMB-FG/FV	tgr erf	tgr SP	t(Abfluss)	LF-Reserve	Auslastungsgrad x	Stau Fz GE	Wartezeit w	QSV	Strom nicht berücksichtigt *	NMS Stau	L(Stau)	
[-]	[-]	[-]	[Kfz/h]	[s/Kfz]	[s/tU]	[s]	[s/tU]	[s]	[%]	[-]	[Kfz]	[s]	[-]		[Kfz]	[m]	
	fv05 R	1	99	1,80	8,0	13,1	35	36	176	0,182	0,1	29,9	B		4,5	27	Cosimastraße [Nord]
	fv05 G	1	151	1,81		7,9	35	36	360	0,218	0,2	24,8	B		5,8	35	
	la06	1	298	1,84			15,8	20	21	32	0,762	2,3	60,5	D		15,0	
	fv08/ra07	1	266	1,84			14,1	42	207	0,327	0,3	21,9	B		8,8	54	Johanneskirchner Straße [Ost]
	fv08 G	1	355	1,82			18,6	29	59	0,630	1,1	39,5	C		14,5	88	
	fv01 R	1	130	1,81	8,0	14,8	28	29	94	0,328	0,3	38,3	C		6,1	37	Cosimastraße [Süd]
	fv01 G	1	211	1,82		11,1	28	29	160	0,385	0,4	33,0	B		8,6	52	
	la02	1	218	1,87			11,8	13	14	21	0,827	3,4	90,0	E		13,9	
	fv04/ra03	1	335	1,81		17,5	43	44	149	0,402	0,4	22,9	B		11,0	66	Johanneskirchner Straße [West]
	fv04 GL	1	519	1,83		27,5	28	29	7	0,940	12,3	116,6	E		34,3	209	
* Strom wird nicht in der Gesamtbeurteilung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs an der LSA berücksichtigt.									34%			55,9	D				

Anlage 3 LSA Freischütz-/ Johanneskirchner Straße

Anlage 3.1 Analyse und Prognosenullfall

Anlage 3.1.1 Lageplan

Anlage 3.1.2 Phasenfolgeplan

Anlage 3.1.3 Leistungsfähigkeitsnachweis – Analyse

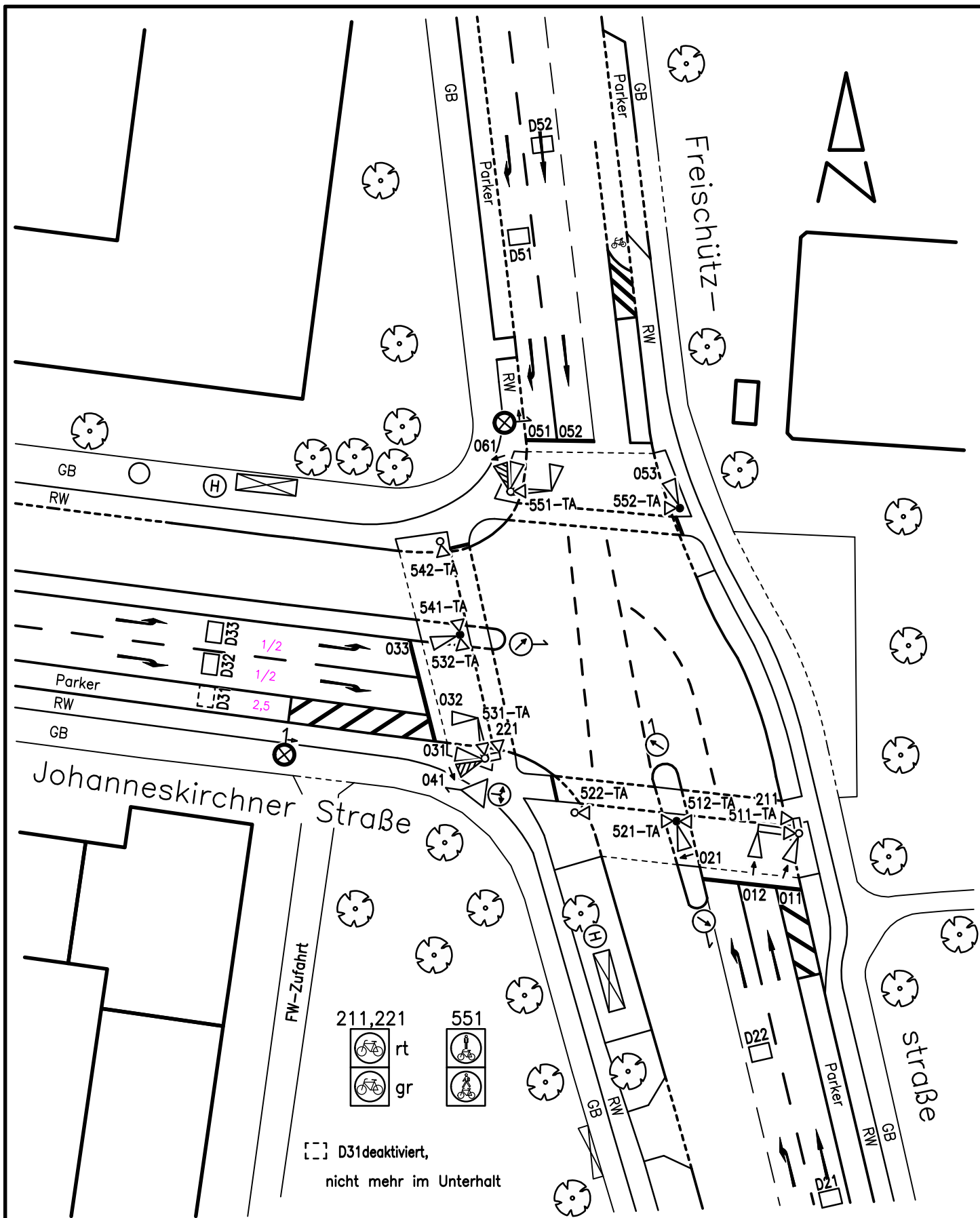
Anlage 3.1.4 Leistungsfähigkeitsnachweis – Prognosenullfall

Anlage 3.2 Prognoseplanfall

Anlage 3.2.1 Lageplan

Anlage 3.2.2 Phasenfolgeplan

Anlage 3.2.3 Leistungsfähigkeitsnachweis – Prognoseplanfall



Landeshauptstadt München

Kreisverwaltungsreferat
HA 1/32

LZA-Nr: 879	Knotenname: Freischütz-/ Johanneskirchner Str.		Dateiname: 0879AAAT.DWG
Bearbeiter: *****	letzte Bearbeitung: 27.08.2018	Inbetriebnahme (Datum/Zeit) 21.04.2020/08:20 Uhr	Ungültig (Datum/Zeit)
Kommentar: Kreuzungsumbau			Maßstab 1:500 0 2m 10m

Georeferenzierung: UTM32

Landeshauptstadt München

Kurzbezeichnung: 0879 (AAJ)

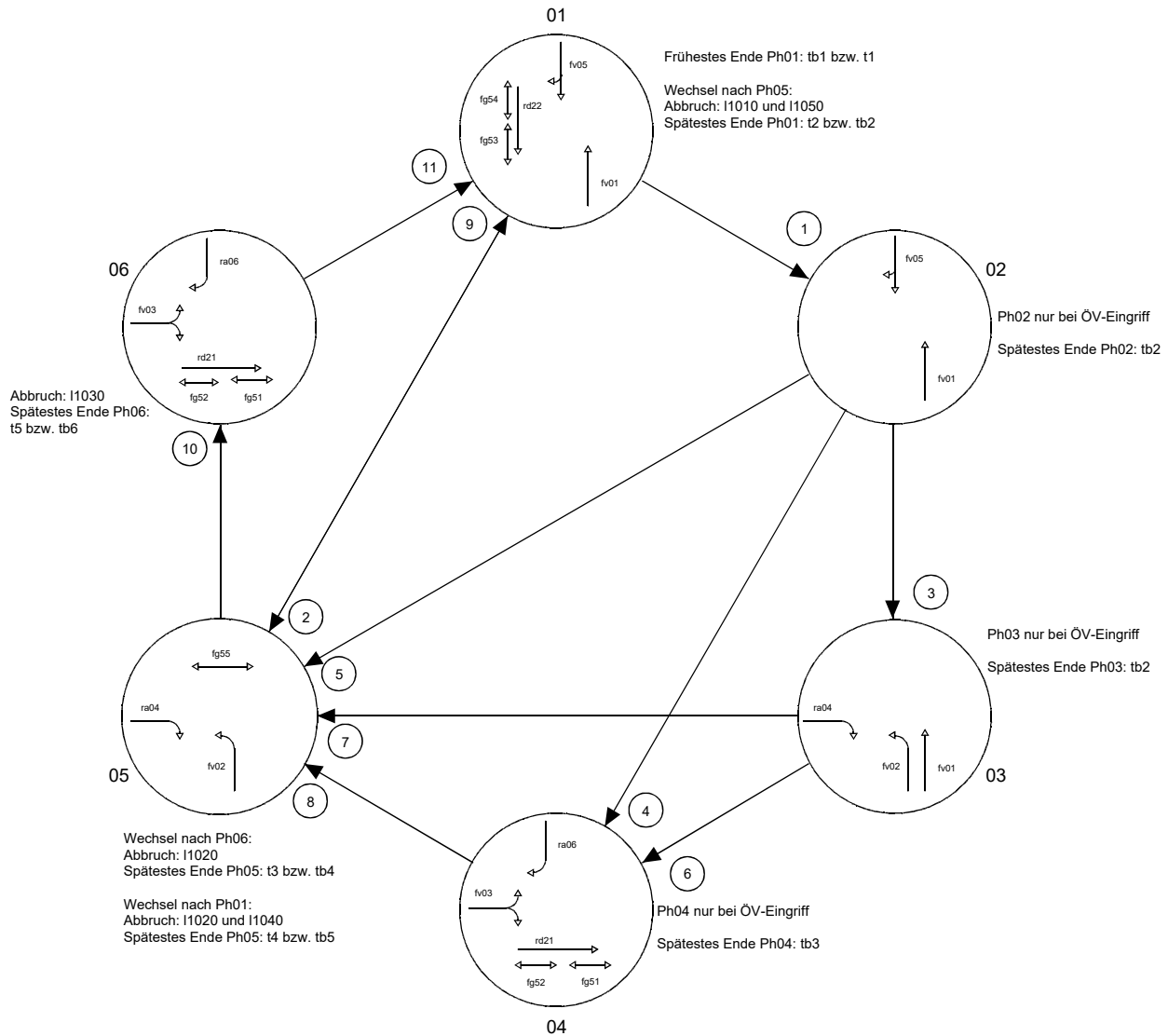
Freischütz-/ Johanneskirchner Str.

gedruckt von: _____

Plannummer: /

Phasenfolgeplan

gedruckt am: 03.11.2021



Zyklischer Phasenablauf

Plannummer: /

Erstellt von: _____

Geprüft gegen ZWZ-ID: 9

Erstellt am: 10.10.2013

Mobilitätsreferat GB 2.2.2

Seite 3 / 59

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverfahren und HBS 2015

VU Tram Johanneskirchen

LSA: Freischütz- / Johanneskirchner Straße

Bearbeitungsindex: 1

Analyse

LSA-Nr.: 879

Zuletzt geändert: 05.01.2022

Anlage: 3.1.3



Zeitraum:		Morgenspitze		Signalprogramm:		p2 VA		tU [s]:		90		T [h]:		1		S [%]		90			
Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverfahren										Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2015 (LH München)											
Verkehrs- strom	SG	FS	q	tB(x)	tMB-FG/FV	tgr erf	tgr SP	t(Abfluss)	LF- Reserve	Auslastungs- grad x	Stau Fz GE	Wartezeit w	QSV	Strom nicht berücksich- tigt *	NMS Stau	L(Stau)					
[-]	[-]	[-]	[Kfz/h]	[s/Kfz]	[s/tU]	[s]	[s/tU]	[s]	[%]	[-]	[Kfz]	[s]	[-]		[Kfz]	[m]					
	fv05/ra06	1	396	1,85	3,0	21,3	34	35	63	0,578	0,9	28,2	B		13,1	81	Freischützstraße [Nord]				
	fv05 G	1	108	1,91		5,1	19	20	296	0,252	0,2	30,2	B		4,6	29					
																	[Ost]				
	fv01 G	1	68	1,99		3,4	19	20	502	0,166	0,1	29,0	B		3,2	21	Freischützstraße [Süd]				
	la02	1	564	1,85		26,1	33	34	31	0,762	2,4	36,1	C		20,1	124					
	fv03/ra04	1	361	1,86	3,0	19,8	48	49	145	0,368	0,3	14,7	A		9,2	57	Johanneskirchner Straße [West]				
	fv03 L	1	310	1,88		14,6	20	21	46	0,683	1,4	42,7	C		12,6	79					
* Strom wird nicht in der Gesamtbeurteilung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs an der LSA berücksichtigt.									66%				30,6	B							

Zeitraum:		Abendspitze		Signalprogramm:		p4 VA			tU [s]:		90		T [h]:		1		S [%]		90			
Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverfahren										Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2015 (LH München)												
Verkehrsstrom	SG	FS	q	tB(x)	tMB-FG/FV	tgr erf	tgr SP	t(Abfluss)	LF-Reserve	Auslastungsgrad x	Stau Fz GE	Wartezeit w	QSV	Strom nicht berücksichtigt *	NMS Stau	L(Stau)						
[-]	[-]	[-]	[Kfz/h]	[s/Kfz]	[s/tU]	[s]	[s/tU]	[s]	[%]	[-]	[Kfz]	[s]	[-]		[Kfz]	[m]						
	fv05/ra06	1	256	1,86	2,0	13,9	35	36	163	0,345	0,3	21,2	B		8,0	49	Freischützstraße [Nord]					
	fv05 G	1	120	1,94		5,8	20	21	266	0,273	0,2	29,9	B		5,0	32						
																	[Ost]					
	fv01 G	1	135	1,91		6,4	20	21	230	0,303	0,2	30,3	B		5,5	35	Freischützstraße [Süd]					
	la02	1	446	1,83		20,4	32	33	60	0,627	1,1	29,2	B		14,8	90						
	fv03/ra04	1	478	1,81	3,0	24,7	47	48	94	0,484	0,6	17,0	A		12,6	76	Johanneskirchner Straße [West]					
	fv03 L	1	342	1,86		15,9	21	22	40	0,714	1,7	44,0	C		13,9	86						
* Strom wird nicht in der Gesamtbeurteilung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs an der LSA berücksichtigt.									78%			27,8	B									

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverfahren und HBS 2015

VU Tram Johanneskirchen

LSA: Freischütz- / Johanneskirchner Straße

Bearbeitungsindex: 1

Prognosenullfall

LSA-Nr.: 879

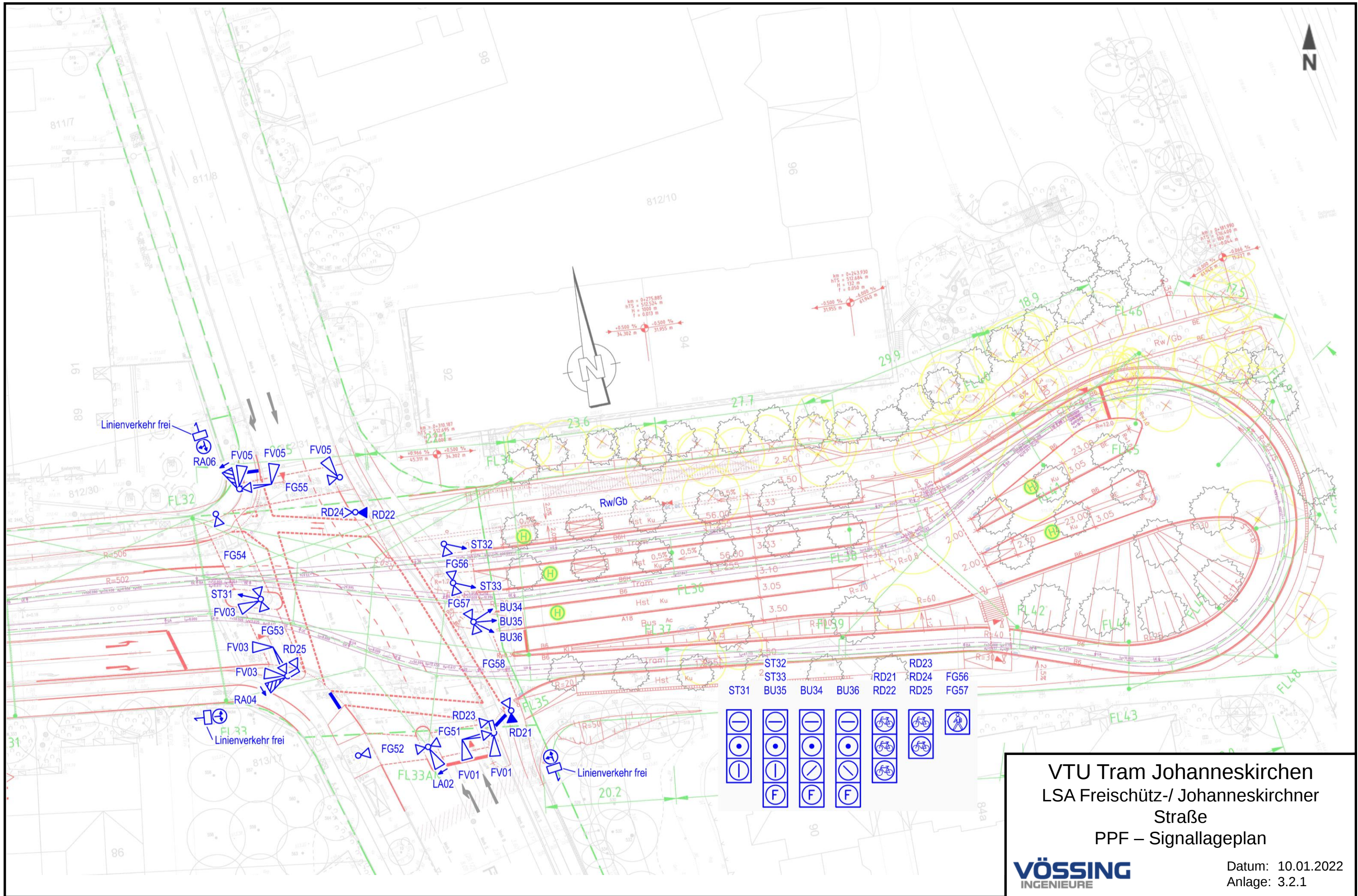
Zuletzt geändert: 05.01.2022

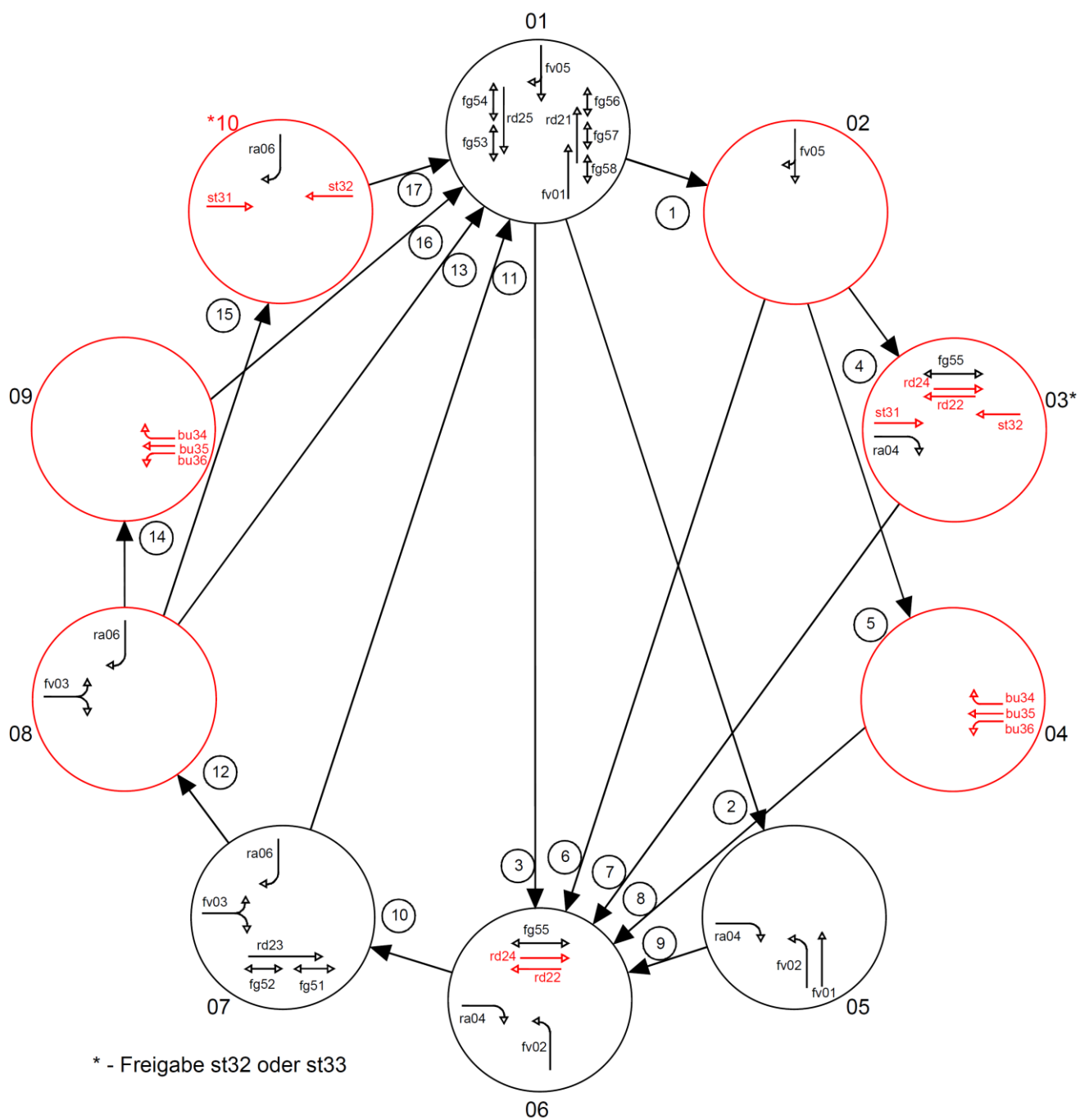
Anlage: 3.1.4



Zeitraum:		Morgenspitze			Signalprogramm:				p2 VA		tU [s]:	90		T [h]:	1		S [%]	90				
Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverfahren											Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2015 (LH München)											
Verkehrs- strom	SG	FS	q	tB(x)	tMB-FG/FV	tgr erf	tgr SP	t(Abfluss)	LF- Reserve	Auslastungs- grad x	Stau Fz GE	Wartezeit w	QSV	Strom nicht berücksich- tigt *	NMS Stau	L(Stau)						
[-]	[-]	[-]	[Kfz/h]	[s/Kfz]	[s/tU]	[s]	[s/tU]	[s]	[%]	[-]	[Kfz]	[s]	[-]		[Kfz]	[m]						
	fv05/ra06	1	396	1,85	3,0	21,3	34	35	63	0,578	0,9	28,2	B		13,1	81	Freischützstraße [Nord]					
	fv05 G	1	108	1,91		5,1	19	20	296	0,252	0,2	30,2	B		4,6	29						
																	[Ost]					
	fv01 G	1	68	1,99		3,4	19	20	502	0,166	0,1	29,0	B		3,2	21	Freischützstraße [Süd]					
	la02	1	564	1,85		26,1	33	34	31	0,762	2,4	36,1	C		20,1	124						
	fv03/ra04	1	361	1,86	3,0	19,8	48	49	145	0,368	0,3	14,7	A		9,2	57	Johanneskirchner Straße [West]					
	fv03 L	1	310	1,88		14,6	20	21	46	0,683	1,4	42,7	C		12,6	79						
* Strom wird nicht in der Gesamtbeurteilung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs an der LSA berücksichtigt.									66%			30,6	B									

Zeitraum:		Abendspitze		Signalprogramm:		p4 VA			tU [s]:		90		T [h]:		1		S [%]		90			
Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverfahren										Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2015 (LH München)												
Verkehrs- strom	SG	FS	q	tB(x)	tMB-FG/FV	tgr erf	tgr SP	t(Abfluss)	LF- Reserve	Auslastungs- grad x	Stau Fz GE	Wartezeit w	QSV	Strom nicht berücksich- tigt *	NMS Stau	L(Stau)						
[-]	[-]	[-]	[Kfz/h]	[s/Kfz]	[s/tU]	[s]	[s/tU]	[s]	[%]	[-]	[Kfz]	[s]	[-]		[Kfz]	[m]						
	fv05/ra06	1	256	1,86	2,0	13,9	35	36	163	0,345	0,3	21,2	B		8,0	49	Freischützstraße [Nord]					
	fv05 G	1	120	1,94		5,8	20	21	266	0,273	0,2	29,9	B		5,0	32						
																	[Ost]					
	fv01 G	1	135	1,91		6,4	20	21	230	0,303	0,2	30,3	B		5,5	35	Freischützstraße [Süd]					
	la02	1	446	1,83		20,4	32	33	60	0,627	1,1	29,2	B		14,8	90						
	fv03/ra04	1	478	1,81	3,0	24,7	47	48	94	0,484	0,6	17,0	A		12,6	76	Johanneskirchner Straße [West]					
	fv03 L	1	342	1,86		15,9	21	22	40	0,714	1,7	44,0	C		13,9	86						
* Strom wird nicht in der Gesamtbeurteilung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs an der LSA berücksichtigt.									78%			27,8	B									





VTU Tram Johanneskirchen
LSA Freischütz-/ Johanneskirchner
Straße
PPF – Phasenfolgeplan

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverfahren und HBS 2015

VU Tram Johanneskirchen

LSA: Freischütz- / Johanneskirchner Straße

Bearbeitungsindex: 1

Prognoseplanfall

LSA-Nr.: 879

Zuletzt geändert: 08.12.2022

Anlage: 3.2.3



Zeitraum:		Morgenspitze		Signalprogramm:		p2 Entwurf			tU [s]:	104	T [h]:	1	S [%]	90			
Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverfahren										Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2015 (LH München)							
Verkehrs- strom	SG	FS	q	tB(x)	tMB-FG/FV	tgr erf	tgr SP	t(Abfluss)	LF- Reserve	Auslastungs- grad x	Stau Fz GE	Wartezeit w	QSV	Strom nicht berücksich- tigt *	NMS Stau	L(Stau)	
[-]	[-]	[-]	[Kfz/h]	[s/Kfz]	[s/tU]	[s]	[s/tU]	[s]	[%]	[-]	[Kfz]	[s]	[-]		[Kfz]	[m]	
	fv05/ra06	1	390	1,83	3,0	23,6	37	38	60	0,594	0,9	33,9	B		14,8	90	Freischützstraße [Nord]
	fv05 G	1	108	1,91		5,9	20	21	253	0,283	0,2	37,3	C		5,3	33	
																	[Ost]
	fv01 G	1	68	1,99		3,9	21	22	455	0,180	0,1	35,0	C		3,6	24	Freischützstraße [Süd]
	la02	1	564	1,85		30,2	30	31	1	0,986	18,8	154,6	E		43,3	267	
	fv03/ra04	1	361	1,86	3,0	22,4	51	52	131	0,398	0,4	19,6	A		11,0	68	Johanneskirchner Straße [West]
	fv03 L	1	310	1,88		16,9	22	23	35	0,743	2,1	55,6	D		15,0	94	
* Strom wird nicht in der Gesamtbeurteilung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs an der LSA berücksichtigt.									29%			72,8	E				

Zeitraum:	Abendspitze			Signalprogramm:		p4 Entwurf			tU [s]:	104	T [h]:	1	S [%]	90			
Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverfahren										Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2015 (LH München)							
Verkehrs- strom	SG	FS	q	tB(x)	tMB-FG/FV	tgr erf	tgr SP	t(Abfluss)	LF- Reserve	Auslastungs- grad x	Stau Fz GE	Wartezeit w	QSV	Strom nicht berücksich- tigt *	NMS Stau	L(Stau)	
[-]	[-]	[-]	[Kfz/h]	[s/Kfz]	[s/tU]	[s]	[s/tU]	[s]	[%]	[-]	[Kfz]	[s]	[-]		[Kfz]	[m]	
	fv05/ra06	1	250	1,82	2,0	15,1	37	38	149	0,368	0,3	27,5	B		9,2	56	Freischützstraße [Nord]
	fv05 G	1	120	1,94		6,7	20	21	213	0,319	0,3	38,0	C		5,8	37	
																	[Ost]
	fv01 G	1	135	1,91		7,4	21	22	192	0,343	0,3	37,8	C		6,3	40	Freischützstraße [Süd]
	la02	1	446	1,83		23,6	30	31	30	0,770	2,5	49,1	C		19,6	120	
	fv03/ra04	1	478	1,81	3,0	28,0	51	52	85	0,513	0,6	21,8	B		14,8	90	Johanneskirchner Straße [West]
	fv03 L	1	342	1,86		18,3	22	23	24	0,808	3,2	66,2	D		17,6	109	
* Strom wird nicht in der Gesamtbeurteilung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs an der LSA berücksichtigt.									52%			40,4	C				