

Verkehrstechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan Nr. 3/08
„Regionalzentrum Logistik“
in der Stadt Bayreuth

Auftraggeber: Stadt Bayreuth

Auftragnehmer: Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert
Am Friedenstal 1-3
30627 Hannover
Tel: 0511 / 571079
Fax: 0511 / 563443
schubert-ing.gem@t-online.de

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Günter Knoche
Dipl.-Ing. Heidi Ueberholz

Hannover, im September 2011



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Aufgabenstellung und Grundlagen	2
2. Verkehrsbelastungen.....	3
2.1 Analysebelastungen im Straßennetz.....	3
2.2 Verkehrsaufkommen „Regionalzentrum Logistik“.....	3
2.3 Prognosebelastungen im geplanten Straßennetz	4
3. Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte	6
3.1 Allgemeines	6
3.2 Berechnungsergebnisse für die Knotenpunkte.....	7
3.2.1 Christian-Ritter-von-Popp-Straße (St 2181) / Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße	7
3.2.2 Christian-Ritter-von-Popp-Straße (St 2181) / Planstraße	7
3.2.3 St 2163 / ehem. Panzerstraße	8
3.2.4 St 2181 / St 2163 / Laineck (Kreisverkehrsplatz).....	8
4. Gestaltung der Knotenpunkte.....	8
4.1 Vorbemerkungen	8
4.2 Christian-Ritter-von-Popp-Straße (St 2181) / Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße.....	9
4.3 Christian-Ritter-von-Popp-Straße (St 2181) / Planstraße.....	9
4.4 St 2163 / ehem. Panzerstraße.....	10
4.5 St 2181 / St 2163 / Laineck (Kreisverkehrsplatz)	10
5. Zusammenfassende Schlussbemerkungen	10

1. Aufgabenstellung und Grundlagen

Die Stadt Bayreuth beabsichtigt in unmittelbarer Nachbarschaft zum „Großen Kreisel“ im Nordosten des Stadtgebietes auf dem Gelände der ehemaligen Markgrafenkaserne die Ausweisung eines Sondergebietes Logistik. Dazu stellt sie den Bebauungsplan Nr. 3/08 „Regionalzentrum Logistik“ in der Stadt Bayreuth auf. Das Gelände wird im Westen von der Alten Bindlacher Allee, im Süden von der Christian-Ritter-von-Popp-Straße (St 2181) und im Osten von dem Gelände der Bundespolizei begrenzt. Im Norden reicht das Gebiet etwa bis zur Bühlstraße.

Das B-Plan-Gebiet „Regionalzentrum Logistik“ soll über eine Planstraße, die etwa in Nordost-Südwest-Richtung verläuft und in der Nordostecke in die ehemalige Panzerstraße übergeht, erschlossen und an das übergeordnete Straßennetz angebunden werden. Im Süden ist der Anschlussknotenpunkt an der Christian-Ritter-von-Popp-Straße (St 2181) etwa 200 m östlich der Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße vorgesehen. Die Anbindung im Nordosten im Zuge der ehemaligen Panzerstraße an die in Nord-Süd-Richtung verlaufende St 2163 erfolgt etwa 180 m nördlich der Einmündung Carl-Kolb-Straße.

Im Norden erfolgt eine zusätzliche Anbindung an die Panzerstraße, die in die geplante Verlängerung des Esbachgrabens in der Gemeinde Bindlach übergeht. Die Gemeinde Bindlach plant darüber hinaus, mit der Erweiterung des Gewerbegebietes Bindlach-Süd über eine neue Planstraße eine Verbindung zur Bühlstraße und damit auch zur B 2 herzustellen. Hierdurch wird parallel zur St 2181 im Norden des Plangebietes „Logistikzentrum“ eine weitere Querverbindung zwischen der St 2163 und der B 2 geschaffen.

Die Lage des Bebauungsplangebietes im Straßennetz von Bayreuth und die geplante Erschließung sowohl nach Süden zur St 2181 als auch nach Norden zur Anbindung an die St 2163 und zur Nachbargemeinde Bindlach sind der Übersichtskarte in **Unterlage 1** zu entnehmen.

Die Stadt Bayreuth hat uns mit einer verkehrstechnischen Untersuchung beauftragt, um die verkehrlichen Auswirkungen des Regionalzentrums Logistik auf das umgebende Straßennetz und insbesondere auf die Verkehrsabläufe in den Knotenpunkten im Zuge der beiden Staatsstraßen 2181 und 2163 zu beurteilen.

Grundlage der Untersuchungen bilden die Verkehrsdaten aus dem Verkehrsentwicklungsplan¹ sowie die Ergebnisse aktueller Verkehrszählungen für das klassifizierte Straßennetz im Nordosten von Bayreuth aus den DTV-Zählungen 2005 des Freistaates Bayern. Des Weiteren liegt uns der Entwurf des B-Plans Nr. 3/08 „Regionalzentrum Logistik (ehem. Markgrafenkaserne)“ der Stadt Bayreuth vor.

¹ Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Bayreuth 2005, Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert, Hannover

2. Verkehrsbelastungen

2.1 Analysebelastungen im Straßennetz

Die Zählergebnisse im Kfz-Verkehr 2003 bis 2005 im Untersuchungsbereich Bayreuth-Nord können **Unterlage 2** entnommen werden. Auf dieser Grundlage ist das Verkehrsmodell für das vorhandene Straßennetz 2011 entwickelt worden, in das die Veränderungen im Straßennetz der Stadt Bayreuth seit dem Verkehrsentwicklungsplan 2005 und der zwischenzeitlich stattgefundenen Strukturentwicklungen eingearbeitet worden sind.

Die Analysebelastungen im vorhandenen Straßennetz 2011 sind in **Unterlage 3, Blatt 1 und 2** dargestellt. Die Christian-Ritter-von-Popp-Straße (St 2181) wird derzeit im Untersuchungsabschnitt zwischen der Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße und der Zufahrt zur Bundespolizei von rd. 14.500 Kfz/Tag befahren. Westlich der Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße weist die St 2181 eine Belastung von rd. 17.200 Kfz/Tag auf, während die Belastungen der St 2181 zwischen der Bundespolizei-Zufahrt und dem in den letzten Jahren gebauten Kreisverkehrsplatz mit der St 2163 mit rd. 14.100 Kfz/Tag etwas geringer sind. Die St 2163 ist im Abschnitt zwischen der St 2181 und der Anbindung der ehem. Panzerstraße derzeit mit rd. 5.800 Kfz/Tag belastet. Der Anteil des Schwerverkehrs liegt auf der St 2181 zwischen 6 und 7 % und auf der St 2163 bei rd. 5 %.

Dem **Blatt 2** der **Unterlage 3** sind die derzeitigen Knotenstrombelastungen an den beiden Knoten im Zuge der Christian-Ritter-von-Popp-Straße (St 2181) mit der Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße und mit der St 2163 zu entnehmen.

2.2 Verkehrsaufkommen „Regionalzentrum Logistik“

Das Verkehrsaufkommen des „Regionalzentrum Logistik“ in der Stadt Bayreuth kann mittels flächenspezifischer Verkehrsaufkommenswerte, die auf empirischen Erfahrungen beruhen, abgeschätzt werden. Die verwendeten Ansätze ergeben sich aus den Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen² in Verbindung mit dem Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung³.

Die Ermittlung des Verkehrsaufkommens erfolgt über einen Ansatz für die Anzahl der Beschäftigten im Logistikzentrum. Nach [2] wird von einer Arbeitsplatzdichte von 30 bis 60 Beschäftigten je ha Bruttobaulandfläche ausgegangen. Unter Berücksichtigung eines eher geringen Kunden- und Besucherverkehrs können je Beschäftigtem 2,5 Wege / Tag angesetzt

² Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln, 2006

³ Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Dr.-Ing. D. Bosserhoff

werden. Aufgrund der Randbedingungen ist der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) am Modal-Split hoch anzusetzen. Gewählt wird ein Wert von 90 %. Darüber hinaus wird ein Besetzungsgrad von 1,1 Beschäftigten je Pkw berücksichtigt.

	Brutto- bauland- fläche [ha]	Beschäf- tigte je ha	Anzahl Beschäf- tigte	Wege / Beschäf- tigter	MIV	Pkw- Besetzungs- grad	Verkehrsauf- kommen Pkw/Tag
Bandbreite		30 - 60		2,0 – 3,5	0,6 – 1,0	1,1	
gewählt	18,4	40	740	2,5	0,9	1,1	1.500

Tabelle 1: Pkw-Verkehrsaufkommen des geplanten „Regionalzentrum Logistik“

Für den Lkw-Verkehr kann nach [2] mit 40 bis 90 Lkw-Fahrten je ha Baulandfläche gerechnet werden, so dass bei einem mittleren Ansatz von ca. 1.200 Lkw-Fahrten / Tag ausgegangen wird.

Für das gesamte Verkehrsaufkommen aus dem „Regionalzentrum Logistik“ werden damit

$$1.500 + 1.200 = 2.700 \text{ Kfz / Tag}$$

angesetzt.

Bei der Verteilung dieses neuen Verkehrsaufkommens im untersuchten Straßennetz sind die zu erwartenden Ziel- und Herkunftsräume im Einzugsbereich des geplanten Logistikzentrums berücksichtigt worden. Hiernach fließen die weitaus größten Verkehrsströme über die St 2181 in Richtung Westen zur B 2 und zur BAB 9 und verteilen sich hier weiter. Nur ein kleiner Anteil fließt in Richtung Osten über die St 2181. Weitere geringe Verkehrsströme fließen zur St 2163 nach Nordosten und zur Stadt Bindlach nach Norden bzw. ebenfalls auch noch zur B 2.

2.3 Prognosebelastungen im geplanten Straßennetz

Die Verkehrsprognose im Straßennetz des Untersuchungsbereichs wurde über eine Trendprognose der zu erwartenden Verkehrsentwicklung bis 2025 ermittelt. Gegenüber den Annahmen im Verkehrsentwicklungsplan 2005 wurde für die allgemeine Verkehrsentwicklung aufgrund der sich abzeichnenden Bevölkerungsentwicklung mit teilweise Rückgängen im Raum Oberfranken nur noch eine Zunahme in den nächsten 15 Jahren von rd. 2 % angenommen. Hierbei wird davon ausgegangen, dass der innerstädtische Binnenverkehr der Stadt Bayreuth sogar noch geringer anwachsen kann.

Zusätzlich wurden die im Untersuchungsbereich geplanten Strukturentwicklungen mit dem Regionalzentrum Logistik, der Erweiterungen der Gewerbegebiete an der Carl-Kolb-Straße in Bayreuth und in Bindlach-Süd in die Prognose eingearbeitet.

Die hiernach über das Verkehrsmodell ermittelten Prognosebelastungen 2025 im geplanten Straßennetz mit den Maßnahmen in Bayreuth-Nord und in Bindlach-Süd gehen aus **Unterlage 3, Blatt 3** hervor. Die Belastung der St 2181 wächst zwischen dem Großen Kreisel und der Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße um rd. 1.200 Kfz/Tag auf rd. 18.400 Kfz/Tag an. Östlich anschließend bis zum neuen Anschlussknoten mit der Planstraße nimmt die Belastung um rd. 1.400 Kfz/Tag auf rd. 15.900 Kfz/Tag zu. Im weiteren Verlauf nach Osten ist durch eine Verlagerung von Verkehrsbeziehungen auf die parallele nördliche Straßenverbindung zwischen der St 2163 und der B 2 eine Entlastung der Staatsstraße um rd. 800 Kfz/Tag auf rd. 13.500 Kfz/Tag zu erwarten. Die St 2163 wird mit rd. 6.700 Kfz/Tag im Abschnitt nördlich der St 2183 etwa 800 Kfz/Tag mehr aufnehmen.

Die geplante Erschließungsstraße des Logistikzentrums nimmt Verkehrsbelastungen zwischen rd. 1.100 Kfz/Tag im nördlichen Abschnitt und 2.600 Kfz/Tag im südlichen Abschnitt auf, wobei der Schwerverkehrsanteil sehr hoch sein wird. Die ehemalige Panzerstraße wird von rd. 2.000 Kfz/Tag befahren. Für die Anbindungen nach Bindlach über den verlängerten Esbachgraben und die Planstraße in Richtung B 2 wurden rd. 2.500 bzw. 2.000 Kfz/Tag angenommen.

Aus der Darstellung der Differenzbelastungen zwischen dem Analyse- und dem Prognosenetz in **Unterlage 3, Blatt 4** gehen die Verkehrsverlagerungen mit Zunahmen und Abnahmen auf den untersuchten Straßen hervor. Eine zu beachtende Verkehrszunahme erfahren der westliche Abschnitt der St 2181 mit der Einmündung in den großen Kreisel, die B 2 und die BAB 9. Darüber hinaus verlagern sich Verkehre auf den neuen parallelen Straßenzug zur St 2181 mit der ehemaligen Panzerstraße und den geplanten Straßen im Süden von Bindlach.

Die für die Leistungsfähigkeitsberechnungen maßgebenden Knotenstrombelastungen in den zu untersuchenden Knoten im Zuge der St 2181 und der St 2163 sind **Unterlage 3, Blatt 5** und **6** zu entnehmen. Hieraus wird deutlich, dass die Hauptbeziehungen im südlichen Anschlussknoten an der St 2181 in/aus Richtung Westen (Großer Kreisel und B 2 bzw. BAB 9) bestehen. Die entsprechenden Knotenstrombelastungen sind um ein Vielfaches höher als in/aus Richtung Osten. Im östlichen Anschlussknoten an der St 2163 verteilen sich die Verkehre gleichmäßiger in Richtung Norden und Süden, und zwar etwa ein Drittel zu zwei Dritteln. Zudem erhöhen sich die Schwerverkehrsanteile im Zuge der St 2181, die bei den Leistungsfähigkeitsberechnungen in den Spitzenstunden mit rd. 9 bis 10 % zu berücksichtigen sind.

3. Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte

3.1 Allgemeines

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen werden nach HBS⁴ durchgeführt. Zur Beurteilung der Verkehrssituation werden an Knotenpunkten ohne LSA die Kapazitätsreserven und die damit verbundenen mittleren Wartezeiten der Nebenstromfahrzeuge ermittelt. An Knotenpunkten mit LSA erfolgt die Berechnung der mittleren Wartezeiten über den Sättigungsgrad der Fahrstreifen. Aus der mittleren Wartezeit ergibt sich die Qualität des Verkehrsablaufs, die mit den Qualitätsstufen A (sehr gut) bis F (ungenügend) beschrieben wird.

Qualitätsstufe	Knotenpunkte ohne LSA	Knotenpunkte mit LSA
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind kurz.
B	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kfz werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind kurz.
C	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kfz-Verkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
D	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Kfz 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.	Im Kfz-Verkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.	Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kfz-Verkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.
F	Die Anzahl der Kfz, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Die Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

Tabelle 2: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs und deren Merkmale nach HBS

⁴ Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Ausgabe 2001/2009, FGSV



Die Qualität des Verkehrsablaufs wird für jeden Fahrstreifen bzw. jede Zufahrt getrennt berechnet. Die schlechteste Qualität ist bei der zusammenfassenden Beurteilung der Verkehrssituation an einem Knotenpunkt maßgebend. Als Zielvorgabe wird für alle Knotenpunkte die Qualitätsstufe D angestrebt, was mittleren Wartezeiten von maximal 45 Sekunden (Knoten ohne LSA) bzw. maximal 70 Sekunden (Knoten mit LSA) entspricht.

Die Staulängen können nicht generell als Qualitätskriterium angesehen werden. Sie können jedoch maßgebend werden, wenn die Gefahr besteht, dass andere Verkehrsströme oder der Verkehrsfluss an einem benachbarten Knotenpunkt beeinträchtigt werden.

Aus den Zählergebnissen ergibt sich für die Verkehrsströme im Zuge der St 2181 und der St 2163 eine ausgeprägte Richtungsbetonung in den Spitzenstunden morgens (Hauptstrom stadteinwärts) und nachmittags (stadtauswärts). Daher wird für die Beurteilung der Verkehrsqualität die Leistungsfähigkeit an den Knotenpunkten jeweils mit den prognostizierten Verkehrsbelastungen in beiden Spitzenstunden ermittelt.

3.2 Berechnungsergebnisse für die Knotenpunkte

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind **Unterlage 4, Blatt 1 bis 10** zu entnehmen.

3.2.1 Christian-Ritter-von-Popp-Straße (St 2181) / Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße

Die bisherige Knotenpunktzufahrt zur Markgrafenkaserne wird aufgehoben und die signalisierte Kreuzung zu einer Einmündung umgebaut. Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen in **Unterlage 4, Blatt 1 und 2** zeigen, dass für die umgestaltete Einmündung in beiden Spitzenstunden ein Verkehrsablauf der Qualitätsstufe **B** erreichbar ist. Die mittleren Wartezeiten liegen bei unter 30 Sekunden, die maximalen 90%-Staulängen in der westlichen Zufahrt der St 2181 (in Richtung Großer Kreisel) betragen ca. 50 m; in der östlichen Zufahrt sind sie mit rd. 30 m kürzer. Hiernach entsteht trotz höherer Belastung auf der St 2181 kein Rückstau in Richtung Großer Kreisel.

3.2.2 Christian-Ritter-von-Popp-Straße (St 2181) / Planstraße

Für die Einmündung der Planstraße (Haupterschließungsstraße) in die Staatsstraße wird ohne Lichtsignalanlage in der Spitzenstunde morgens eine nicht mehr ausreichende Verkehrsqualität der **Stufe E** ermittelt (**Blatt 3 der Unterlage 4**). Maßgebend für die Beurteilung ist die Knotenzufahrt Planstraße, die morgens einen relativ hohen Schwerverkehrsanteil von etwa 20 % aufweist. Ebenso ist für den Zufluss zum Logistikzentrum ein SV-Anteil von rd. 10 % anzusetzen. Insbesondere werden für die Linkseinbieger aus der Planstraße in Richtung Osten, die mit rd. 15 Kfz/Std. relativ gering belastet sind, nur eine geringe Kapazitätsre-

serve und mittlere Wartezeiten von mehr als 45 Sekunden errechnet. Die 95%-Staulänge für die Linksabbieger von der St 2181 liegt morgens bei rd. 40 m.

In der Spitzenstunde nachmittags ist dagegen aufgrund der insgesamt geringeren Knotenpunktgesamtbelastung und des geringeren SV-Anteils von etwa 10 % eine ausreichende Leistungsfähigkeit mit einem Verkehrsablauf der **Qualitätsstufe C** erreichbar (**Blatt 4**). Die mittleren Wartezeiten liegen unter 45 Sekunden.

Wird die neue Einmündung mit Signalregelung gestaltet, so lässt sich für die morgendliche Spitzenstunde ein Verkehrsablauf der **Qualitätsstufe C** ermitteln; die mittleren Wartezeiten liegen unter 50 Sekunden (**Blatt 5**). Für die nachmittägliche Spitzenstunde ist ein Verkehrsablauf der **Stufe B** mit Wartezeiten unter 30 Sekunden erreichbar (**Blatt 6**). Die Staulängen im Zuge der St 2181 betragen in östliche Richtung morgens rd. 120 m und rd. 45 m nachmittags. Für die Linksabbieger zur Planstraße ist morgens ein Rückstau von rd. 60 m Länge zu erwarten.

3.2.3 St 2163 / ehem. Panzerstraße

Für diese Einmündung mit relativ geringen Belastungen wird für die Spitzenstunden morgens und nachmittags jeweils eine sehr gute Leistungsfähigkeit mit einem Verkehrsablauf der **Qualitätsstufe A** ermittelt (**Blatt 7 und 8**).

3.2.4 St 2181 / St 2163 / Laineck (Kreisverkehrsplatz)

Im vorhandenen Kreisverkehrsplatz können die prognostizierten Belastungen morgens mit einer sehr guten Leistungsfähigkeit und einem Verkehrsablauf der **Qualitätsstufe A** abgewickelt werden (**Blatt 9**). Am Nachmittag wird eine Verkehrsqualität der **Stufe B** ermittelt (**Blatt 10**). Der maximale Rückstau bildet sich nachmittags in der Zufahrt St 2181 West mit rd. 40 m Länge aus.

4. Gestaltung der Knotenpunkte

4.1 Vorbemerkungen

Im Rahmen der verkehrstechnischen Untersuchung sind auf der Grundlage der Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen Gestaltungsvorschläge für die untersuchten Knotenpunkte entwickelt und mit der Stadt Bayreuth sowie dem Staatlichen Bauamt Bayreuth diskutiert worden. Als Ergebnis der Abstimmung sind die Ausbauvorschläge für die Anbindungen des „Regionalzentrums Logistik“ an die Christian-Ritter-von-Popp-Straße (St 2181) und an die St 2163 jeweils unter Berücksichtigung der angrenzenden Streckenabschnitte und benachbarten Knotenpunkte erarbeitet und in **Unterlage 5, Blatt 1 und 2** dargestellt worden.

4.2 Christian-Ritter-von-Popp-Straße (St 2181) / Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße

Aufgrund der Aufhebung der ehemaligen Zufahrt zur Markgrafenkaserne direkt gegenüber der Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße wird die derzeitige signalgeregelte Kreuzung zu einer Einmündung umgestaltet. Im Zuge der baulichen Maßnahmen zur Abhängung der Zufahrt und für den Lückenschluss des Radwegs wird die Fahrbahn an der Nordseite verbreitert, um östlich der Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße einen insgesamt 18,0 m breiten Querschnitt zu erhalten. Hier werden fünf Fahrstreifen (zwei Geradeausfahrstreifen je Richtung und ein Linksabbiegestreifen) markiert. In der westlichen Knotenzufahrt der St 2181 wird insbesondere der Linksabbiegestreifen zur ehem. Markgrafenkaserne aufgehoben und die vorhandene Fahrbahnfläche durch Ummarkierung in vier Fahrstreifen (zwei je Richtung) aufgeteilt. Des Weiteren müssen die Richtungspfeile entsprechend den neuen Fahrtrichtungen geändert werden. Die Lichtsignalanlage sollte auf der Grundlage einer Drei-Phasen-Schaltung verkehrsabhängig gesteuert werden.

4.3 Christian-Ritter-von-Popp-Straße (St 2181) / Planstraße

Für den neuen Anschlussknoten der St 2181 mit der Planstraße etwa 200 m östlich der Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße ist zunächst ein Ausbau ohne Lichtsignalanlage vorgesehen. Im Zuge der Staatsstraße ist ein Linksabbiegestreifen erforderlich, der eine Aufstelllänge von 70 m erhält.

In Fahrtrichtung Osten ist hinter der Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße eine Fahrstreifenreduktion der zwei Geradeausfahrstreifen auf einen und die Entwicklung des Linksabbiegestreifens zur Planstraße daraus aufgrund des geringen Abstands der beiden Knoten nicht möglich. Daher muss der linke Geradeausstreifen in den Linksabbiegestreifen übergehen. Diese Lösung erfordert eine rechtzeitige und deutliche Vorwegweisung bereits direkt hinter der Einmündung der Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße in die St 2181.

Die östliche Zufahrt der Staatsstraße wird einstreifig ausgebaut; ein Rechtsabbiegestreifen ist aufgrund der geringen Anzahl an Rechtsabbiegern nicht notwendig. Die Führung des Radweges erfolgt mit einer Furt über die Planstraße. Die Knotenzufahrt der Planstraße wird baulich mit zwei zuführenden Fahrstreifen gestaltet, die jedoch mit einer Sperrfläche auf einen reduziert werden. Hierdurch wird vermieden, dass zwei wartepflichtige Fahrzeuge nebeneinander stehen und gegenseitig in der Sicht behindern. Andererseits wird die Option auf eine spätere Nachrüstung mit einer Signalanlage erhalten, wobei dann zwei Aufstellstreifen sinnvoll sind.

Bei der beschriebenen Knotengestaltung sind in den morgendlichen Spitzenzeiten Einbußen an Verkehrsqualität für die Linkseinbieger zu erwarten (Qualitätsstufe E), die weder durch einen eigenen Fahrstreifen noch durch einen Rechtsabbiegestreifen vermieden werden können. Da die Leistungsfähigkeitsberechnungen mit dem zu erwartenden Verkehrsaufkommen im Endausbau durchgeführt wurden kann jedoch davon ausgegangen werden, dass mittelfristig – so lange das B-Plan-Gebiet nicht vollständig belegt ist – noch ausreichende Kapazitätsreserven vorhanden sind. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die links einbiegenden Verkehre jedoch sehr gering sind. Darüber hinaus besteht für diese Verkehre aus dem Logistikzentrum eine alternative Streckenführung über die Planstraße und die Panzerstraße nach Osten zur St 2163 um dann in Richtung Süden über den Kreisverkehrsplatz wiederum zur St 2181 nach Osten zu gelangen. Je nach Lage des Unternehmens im Logistikzentrum werden die Lkw-Fahrer diesen kleinen Umweg in Kauf nehmen.

Bei weiter steigenden Verkehrsaufkommen ist dann die Nachrüstung des Knotens mit einer Signalanlage zu prüfen. Die entsprechenden Leerrohre sollten beim Knotenneubau bereits mit verlegt werden.

Weitere Einzelheiten sind dem Lageplan in **Unterlage 5, Blatt 1** zu entnehmen.

4.4 St 2163 / ehem. Panzerstraße

Bei diesem Anschlussknotenpunkt mit relativ geringen Belastungen wird ein Linksabbiegestreifen im Zuge der St 2163 mit einer Aufstelllänge von 20 m angeordnet. Da dieser Knoten außerorts liegt und daher mit höheren Geschwindigkeiten befahren wird, ist für die Rechtsabbieger aus Richtung Bindlach ein Ausfahrkeil mit Dreiecksinsel vorgesehen, um ein relativ zügiges Abbiegen zu ermöglichen. In der wartepflichtigen Knotenzufahrt (ehemalige Panzerstraße) wird ein Fahrbahnteiler (Tropfen) eingebaut (**Unterlage 5, Blatt 2**).

4.5 St 2181 / St 2163 / Laineck (Kreisverkehrsplatz)

Im Kreisverkehrsplatz sind aufgrund des zusätzlich zu erwartenden Verkehrs im Prognosezeitraum nach den Ergebnissen der Leistungsfähigkeitsberechnungen keine Maßnahmen vorgesehen, insbesondere ist ein noch geplanter Bypass nicht mehr erforderlich.

5. Zusammenfassende Schlussbemerkungen

Ausgehend von den Planungen für den Bebauungsplan Nr. 3/08 „Regionalzentrum Logistik (ehem. Markgrafenkaserne) in der Stadt Bayreuth sind die Auswirkungen des Vorhabens für den Verkehrsablauf im umgebenden Straßennetz und den Knotenpunkten im Zuge der beiden Staatsstraße 2181 und 2163 untersucht worden.

Das Verkehrsmodell für die Stadt Bayreuth wurde für den Untersuchungsbereich auf den Stand 2011 aktualisiert, und es wurden die Analysebelastungen im heute gegenüber der Analyse im Verkehrsentwicklungsplan weiter ausgebauten Straßennetz ermittelt. Das zu erwartende zusätzliche Verkehrsaufkommen des B-Plan-Gebiets wurde abgeschätzt und in das Verkehrsmodell eingestellt.

Darüber hinaus wurden auch die Planungen der an das Plangebiet angrenzenden Gemeinde Bindlach berücksichtigt. Hiernach sind die Prognosebelastungen für das Straßennetz auch unter Berücksichtigung der weiteren allgemeinen Verkehrs- und Bevölkerungsentwicklung einschließlich der Knotenstrombelastungen ermittelt und dargestellt worden. Auf der St 2181 wird es nach Westen in Richtung Großer Kreisel zu Verkehrszunahmen insbesondere im Lkw-Verkehr kommen, wobei nach Osten dagegen Verkehrsabnahmen aufgrund der geplanten Straßennetzänderungen mit einer künftig parallel zur St 2181 neuen Straßenverbindung auf Bindlacher Gebiet zwischen der Bühlstraße und der ehemaligen Panzerstraße mit Anschluss an die St 2163 besteht.

Die Knotenpunkte Christian-Ritter-von-Popp-Straße (St 2181) / Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße, St 2181 / Planstraße, St 2181 / St 2163 und St 2163 / ehem. Panzerstraße sind hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und der Verkehrsabläufe überprüft worden. Als Ergebnis ist festzuhalten, dass der zusätzliche Verkehr des B-Plan-Gebiets mit der geplanten Erschließung und über die vorgesehenen Anschlussknoten mit ausreichender Verkehrsqualität abgewickelt werden kann. Die beiden Anschlussknoten an der St 2181 und an der St 2163 können zunächst ohne Signalregelung ausgebaut werden. Hier sollten mittelfristig Nacherhebungen durchgeführt werden, um die Notwendigkeit einer Nachrüstung mit einer Signalanlage zu überprüfen.

Die vorhandenen benachbarten Knotenpunkte können den Zusatzverkehr ohne Probleme bewältigen. Bauliche Maßnahmen und eine Anpassung der Signalregelung sind nur am Knoten St 2181 / Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße aufgrund der Aufhebung der bestehenden Zufahrt zur ehemaligen Markgrafenkaserne erforderlich.

Hannover, im September 2011
Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert

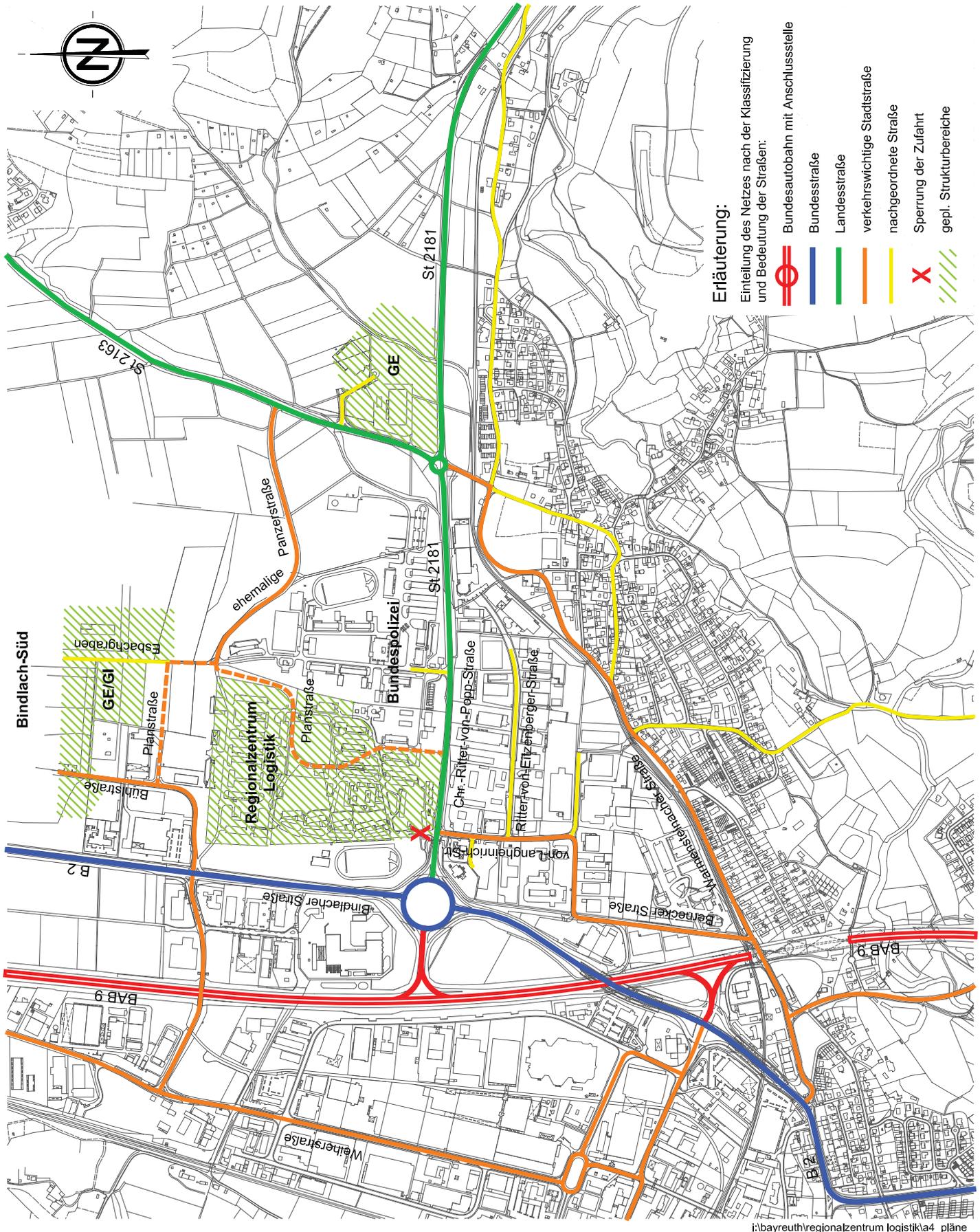


(Dipl.-Ing. G. Knoche)

Verzeichnis der Unterlagen

Unterlage	Blatt	
1		Straßennetz und Planungsmaßnahmen im Bereich Bayreuth-Nord
2		Zählergebnisse im Kfz-Verkehr 2003 bis 2005 im Untersuchungsbereich Bayreuth-Nord
3	1	Analysebelastungen 2011 im vorhandenen Straßennetz
	2	Analyse – Knotenströme auf der St 2181
	3	Prognosebelastungen 2025 mit Logistikzentrum
	4	Differenzbelastungen zwischen Analyse und Prognose
	5	Prognose – Knotenströme auf der St 2181
	6	Prognose – Knotenströme auf der St 2163
4		Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage nach HBS Christian-Ritter-von-Popp-Straße / Christian-Ritter-von- Langheinrich-Straße
	1	– Spitzenstunde morgens
	2	– Spitzenstunde nachmittags
		Beurteilung einer Einmündung nach HBS Christian-Ritter-von-Popp-Straße / Planstraße
	3	– Spitzenstunde morgens
	4	– Spitzenstunde nachmittags
		Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage nach HBS Christian-Ritter-von-Popp-Straße / Planstraße
	5	– Spitzenstunde morgens
	6	– Spitzenstunde nachmittags
		Beurteilung einer Einmündung nach HBS St 2163 / ehem. Panzerstraße
	7	– Spitzenstunde morgens
	8	– Spitzenstunde nachmittags
		Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes nach HBS St 2181 / St 2163 / Laineck
	9	– Spitzenstunde morgens
	10	– Spitzenstunde nachmittags
5	1	Ausbauvorschlag Anbindung Regionalzentrum Logistik
	2	Ausbauvorschlag Anbindung ehemalige Panzerstraße

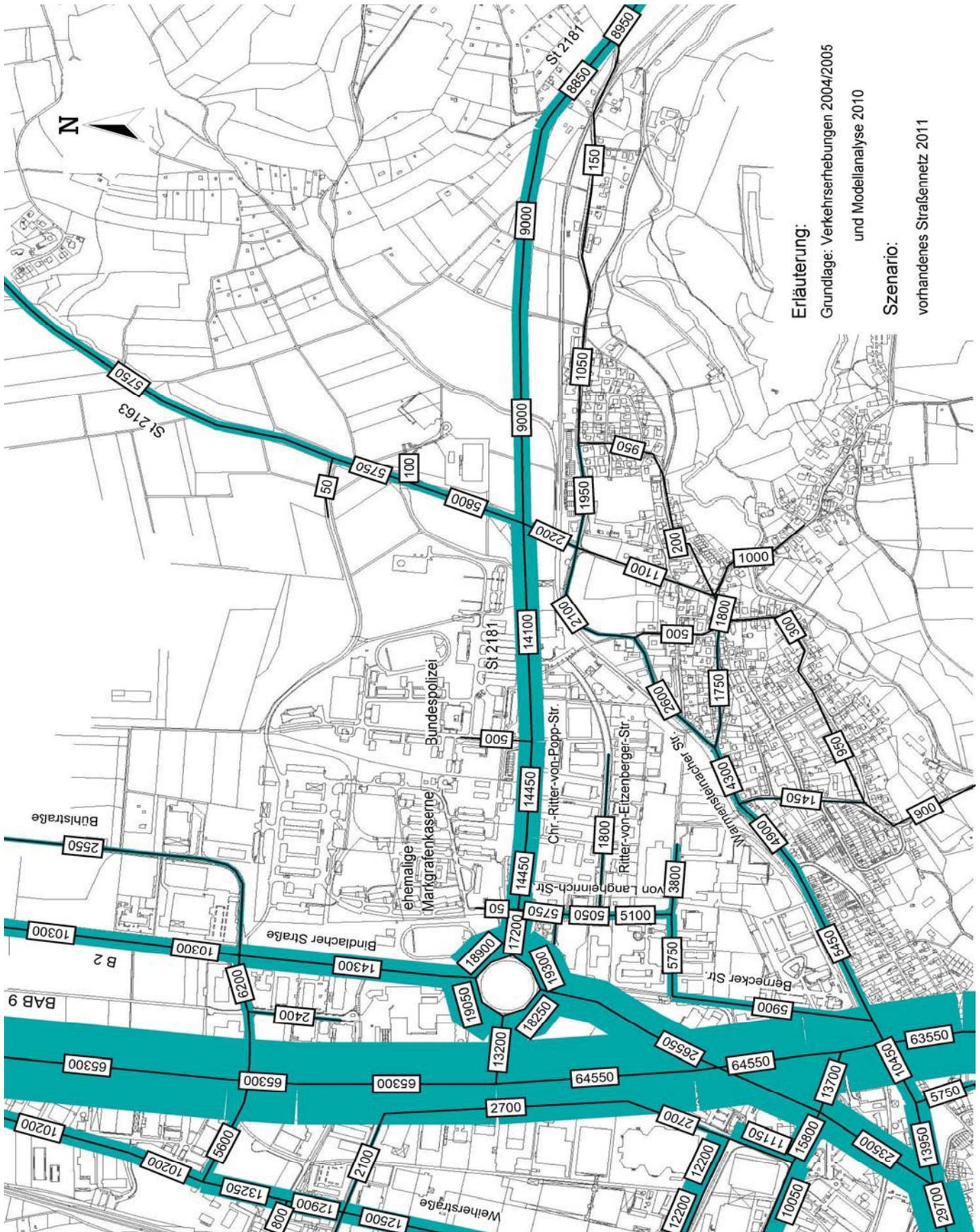
Straßennetz und Planungsmaßnahmen im Bereich Bayreuth-Nord



i:\bayreuth\regionalzentrum logistik\4_pläne



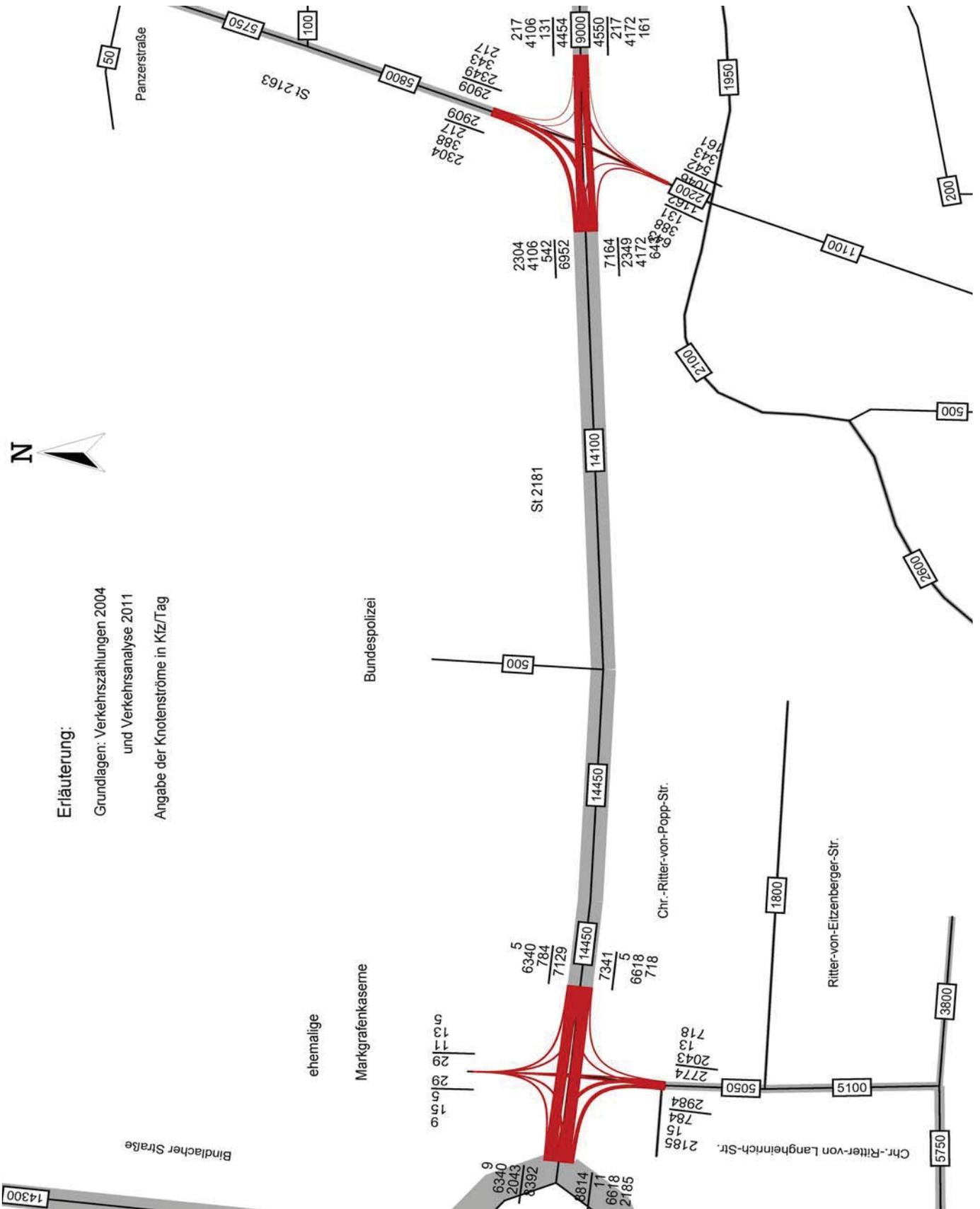
Analysebelastungen 2011 im vorhandenen Straßennetz



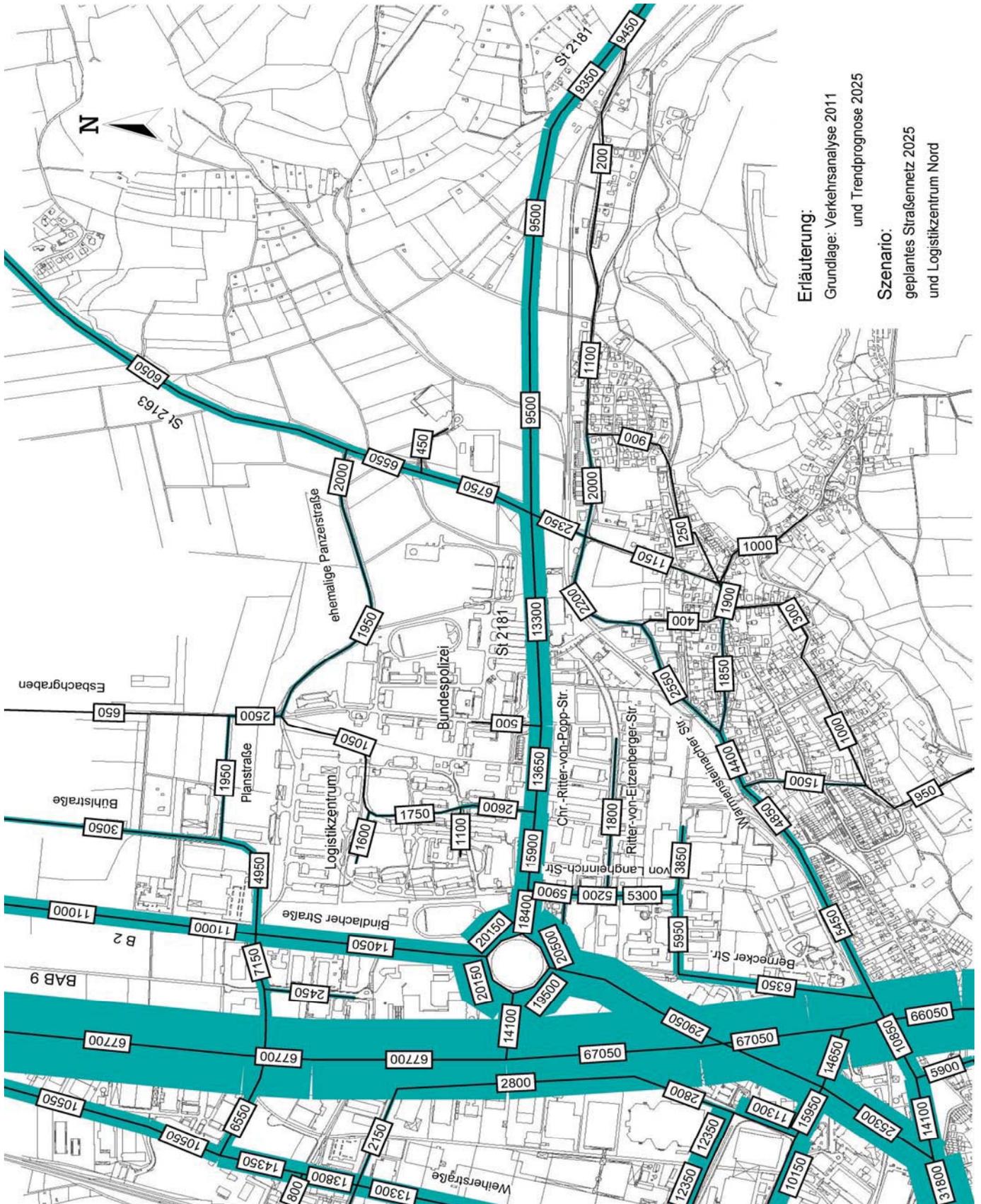
Erläuterung:
Grundlage: Verkehrserhebungen 2004/2005
und Modellanalyse 2010
Szenario:
vorhandenes Straßennetz 2011



Analyse - Knotenströme auf der St 2181



Prognosebelastungen 2025 mit Logistikzentrum

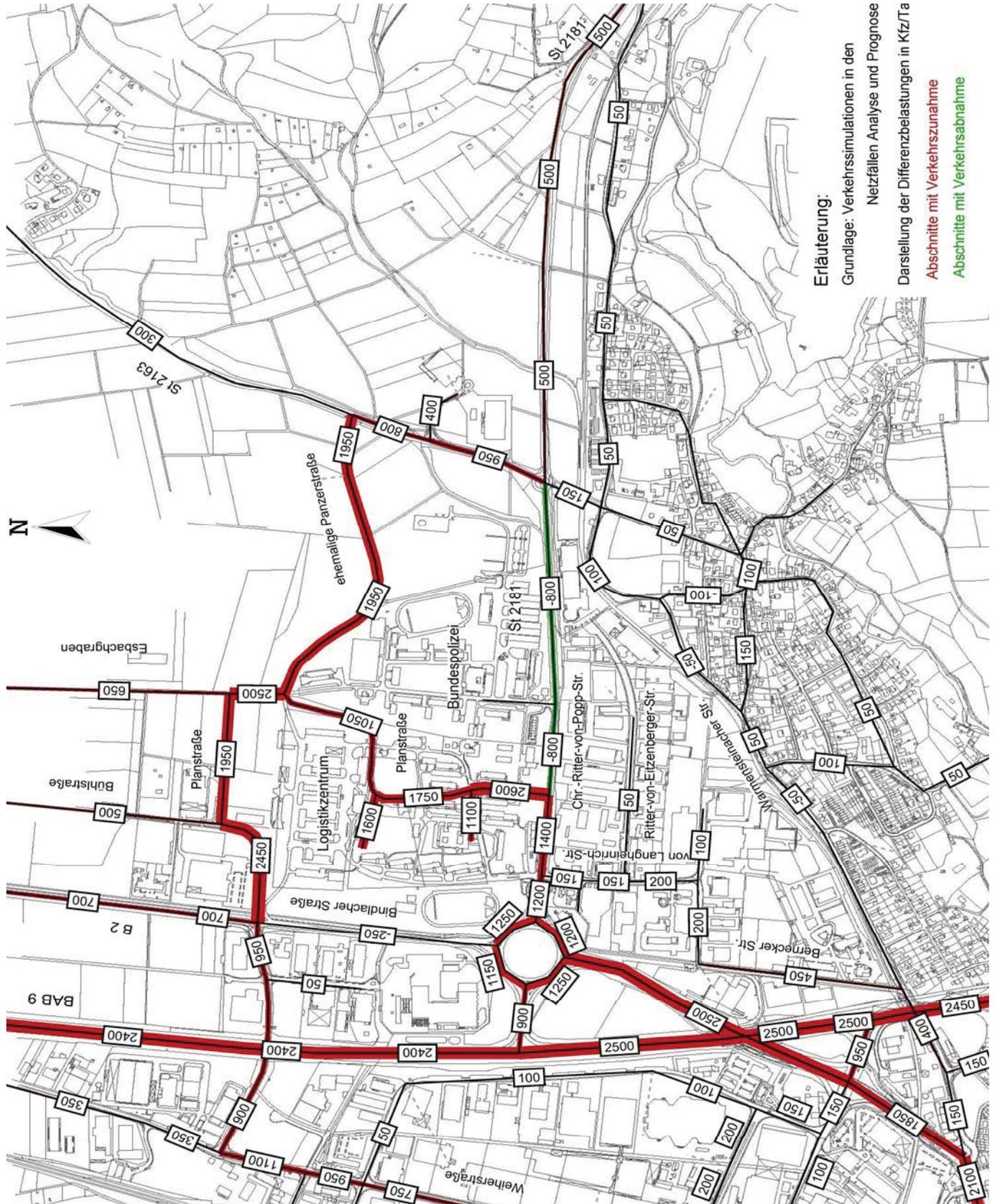


Erläuterung:
Grundlage: Verkehrsanalyse 2011
und Trendprognose 2025

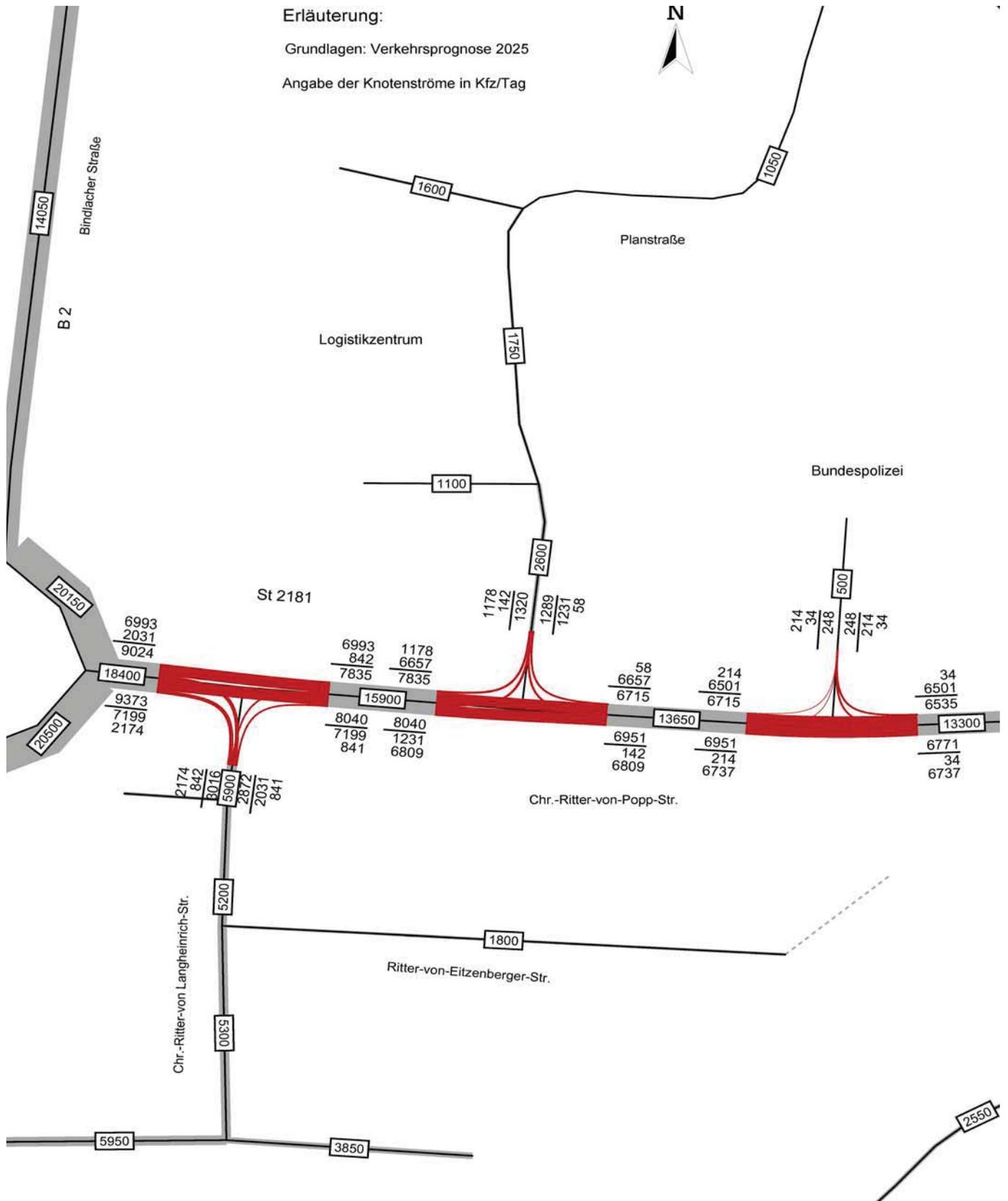
Szenario:
geplantes Straßennetz 2025
und Logistikzentrum Nord



Differenzbelastungen zwischen Analyse und Prognose



Prognose - Knotenströme auf der St 2181

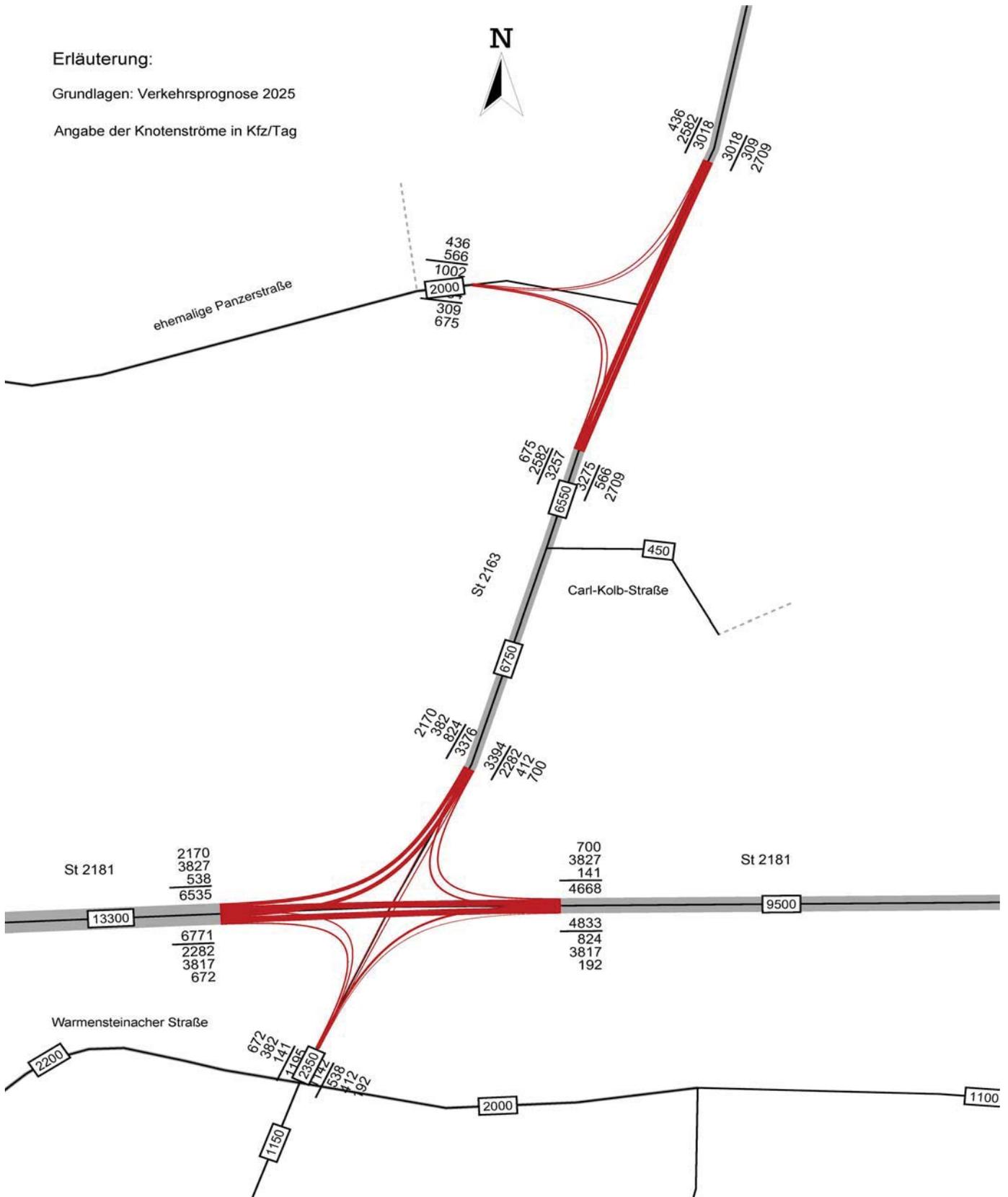


Prognose - Knotenströme auf der St 2163

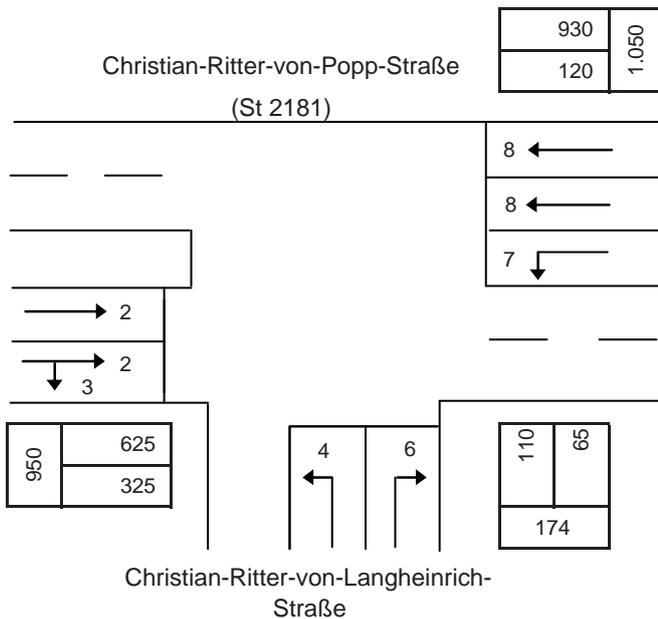
Erläuterung:

Grundlagen: Verkehrsprognose 2025

Angabe der Knotenströme in Kfz/Tag



Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage nach HBS



Knotenpunkt: Christian-Ritter-von-Popp-Straße /
Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr aus
B-Plan-Gebiet
Spitzenstunde morgens

Planung Bestand

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe **D**

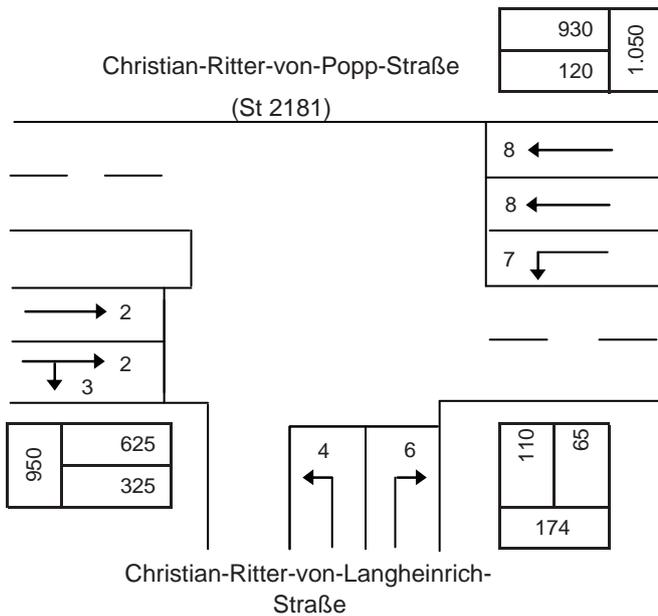
Fahrstreifen

Nr.	Bez. / Symbol	q _{maßg.} [Fz/h]	q _{S,st} [Pkw/h]	SV [%]	f ₁ [-]	Bez.	f ₂ [-]	Bez.	q _S [Fz/h]	$\frac{q_{\text{maßg.}}}{q_S}$	g _{gew} [-]	$\frac{q_{\text{maßg.}}}{g \times q_S}$	x ₁	x ₂	Bemerk. maßg. Ph.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	2/3	475	2000	10,0	0,932	SV	0,9		1678	0,2832					1
2	4	110	2000	8,0	0,955	SV	1		1911	0,0574					3
3	6	65	2000	8,0	0,955	SV	0,9		1720	0,0378					
4	7	120	2000	8,0	0,955	SV	1		1911	0,0628					2
5	8	465	2000	10,0	0,932	SV	1		1864	0,2494					
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

Phasenablauf

Phase <u>1</u>	Phase <u>2</u>	Phase <u>3</u>	Phase <u>2a</u>
Summe $\frac{q_{\text{maßg.}}}{q_S} = 0,4035$	$t_z = 19 \text{ s}$	$t_U = 56 \text{ s}$	$t_{U \text{ gew.}} = 60 \text{ s}$

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage nach HBS



Knotenpunkt: Christian-Ritter-von-Popp-Straße /
Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr aus
B-Plan-Gebiet
Spitzenstunde morgens

Planung Bestand

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe **D**

Berechnung der Freigabezeiten im Kraftfahrzeugverkehr

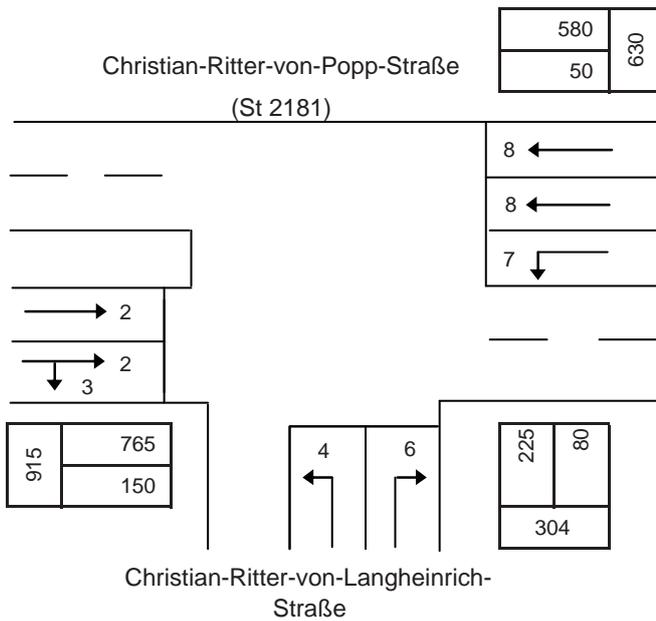
t _u = 60 s		t _z = 19 s		B = 0,4035								
Nr.	Bez.	maßg. in Ph.:	q _{maßg.} [Fz/h]	m [Fz]	q _s [Fz/h]	t _B [s/Fz]	b _{maßg.} [-]	g _{gew.} [-]	t _{F erf.} [s]	t _F [s]	t _{F gew.} [s]	Bemerkung
	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)
1	2/3	1	475	7,9	1.678	2,15	0,2832		17,0	28,8	24	
2	4	3	110	1,8	1.911	1,88	0,0574		3,4	5,8	10	
3	6		65	1,1	1.720	2,09			2,3		10	
4	7	2	120	2,0	1.911	1,88	0,0628		3,8	6,4	7	
5	8		465	7,8	1.864	1,93			15,0		37	
6												
7												
8												
9												

Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

t _u = 60 s		t _z = 19 s													
Nr.	Bez.	t _F [s]	f [-]	t _S [s]	n _C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	l _{Stau} [m]	w [s]	QSV
	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)
1	2/3	24	0,400	36	11,2	671	0,708	0,7	6,9	87	90	9	53	19,0	A
2	4	10	0,167	50	5,3	318	0,344	0,0	1,6	88	90	3	20	22,1	B
3	6	10	0,167	50	4,8	287	0,227	0,0	0,9	87	90	2	13	21,7	B
4	7	7	0,117	53	3,7	223	0,539	0,0	1,9	94	90	4	22	25,0	B
5	8	37	0,617	23	19,2	1.150	0,404	0,0	4,0	51	90	5	32	5,9	A
6															
7															
8															
9															
10															
		q _K = 1.235 Fz/h		C _K = 2.649 Fz/h		erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}									B



Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage nach HBS



Knotenpunkt: Christian-Ritter-von-Popp-Straße /
Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr aus
B-Plan-Gebiet
Spitzenstunde nachmittags

Planung Bestand

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe **D**

Fahrstreifen

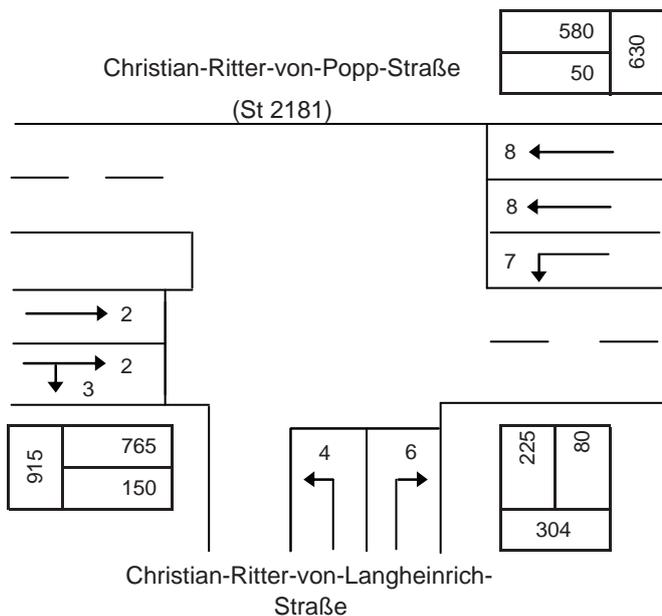
Nr.	Bez. / Symbol	q _{maßg.} [Fz/h]	q _{S,st} [Pkw/h]	SV [%]	f ₁ [-]	Bez.	f ₂ [-]	Bez.	q _S [Fz/h]	$\frac{q_{maßg.}}{q_S}$	g _{gew} [-]	$\frac{q_{maßg.}}{g \times q_S}$	x ₁	x ₂	Bemerk. maßg. Ph.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	2/3	458	2000	9,0	0,945	SV	0,9		1701	0,2690					1
2	4	225	2000	8,0	0,955	SV	1		1911	0,1180					3
3	6	80	2000	8,0	0,955	SV	0,9		1720	0,0465					
4	7	50	2000	8,0	0,955	SV	1		1911	0,0259					2
5	8	290	2000	9,0	0,945	SV	1		1890	0,1535					
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

Phasenablauf

Phase <u>1</u>	Phase <u>2</u>	Phase <u>3</u>	Phase <u>2a</u>
Summe $\frac{q_{maßg.}}{q_S} = 0,4129$	$t_z = 19 \text{ s}$	$t_U = 57 \text{ s}$	$t_{U, gew.} = 60 \text{ s}$



Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage nach HBS



Knotenpunkt: Christian-Ritter-von-Popp-Straße /
Christian-Ritter-von-Langheinrich-Straße

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr aus
B-Plan-Gebiet
Spitzenstunde nachmittags

Planung Bestand

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe **D**

Berechnung der Freigabezeiten im Kraftfahrzeugverkehr

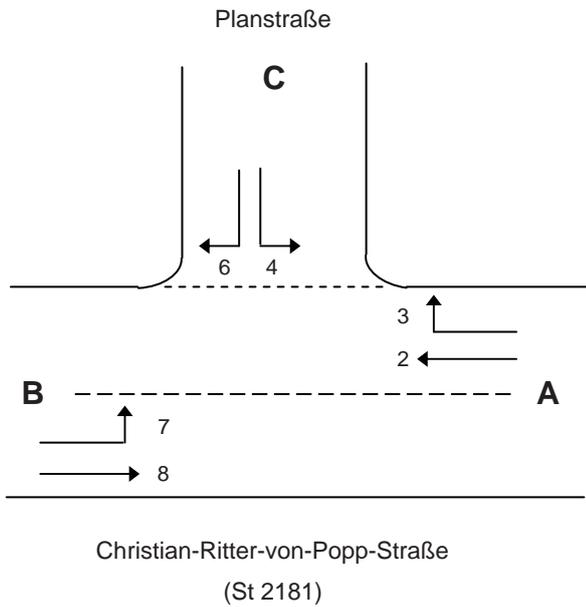
t _u = 60 s		t _z = 19 s		B = 0,4129								
Nr.	Bez.	maßg. in Ph.:	q _{maßg.} [Fz/h]	m [Fz]	q _s [Fz/h]	t _B [s/Fz]	b _{maßg.} [-]	g _{gew.} [-]	t _{F erf.} [s]	t _F [s]	t _{F gew.} [s]	Bemerkung
	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)
1	2/3	1	458	7,6	1.701	2,12	0,2690		16,1	26,7	24	
2	4	3	225	3,8	1.911	1,88	0,1180		7,1	11,7	10	
3	6		80	1,3	1.720	2,09			2,8		10	
4	7	2	50	0,8	1.911	1,88	0,0259		1,6	2,6	7	
5	8		290	4,8	1.890	1,90			9,2		37	
6												
7												
8												
9												

Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

t _u = 60 s		t _z = 19 s													
Nr.	Bez.	t _F [s]	f [-]	t _S [s]	n _C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	l _{Stau} [m]	w [s]	QSV
	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)
1	2/3	24	0,400	36	11,3	680	0,673	0,3	6,4	83	90	8	48	16,3	A
2	4	10	0,167	50	5,3	318	0,708	0,8	3,7	97	90	7	40	32,8	B
3	6	10	0,167	50	4,8	287	0,279	0,0	1,2	87	90	3	16	21,8	B
4	7	7	0,117	53	3,7	223	0,222	0,0	0,7	91	90	2	12	24,0	B
5	8	37	0,617	23	19,4	1.166	0,249	0,0	2,2	45	90	4	23	5,2	A
6															
7															
8															
9															
10															
		q _K = 1.103 Fz/h		C _K = 2.674 Fz/h		erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}									B



Beurteilung einer Einmündung nach HBS



Knotenpunkt: Christian-Ritter-von-Popp-Straße / Planstraße

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr aus B-Plan-Gebiet
Spitzenstunde morgens

Lage: innerorts außerorts

Verkehrsregelung:

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit: **45 s**
Qualitätsstufe: **D**

Planung Bestand

außerh. von Ballungsr.
innerh. von Ballungsr.

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen		Dreiecksinsel (ja/nein)
		Anzahl (0/1/2)	Aufstelllänge n [Pkw-E]	
		(1)	(2)	(3)
A	2	1		
	3			nein
C	4	1		nein
	6			
B	7	1		
	8	1		

Verkehrsstärken

Zufahrt	Verkehrsstrom	$q_{Pkw,i}$ [Pkw/h]	$q_{Lkw,i}$ [Lkw/h]	$q_{Lz,i}$ [Lz/h]	$q_{Kr,i}$ [Kr/h]	$q_{Rad,i}$ [Rad/h]	$q_{Fz,i}$ [Fz/h]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
A	2						930	
	3						10	
C	4						15	18
	6						120	144
B	7						245	294
	8						445	476

Beurteilung einer Einmündung nach HBS

Kapazität des Verkehrsstroms ersten Ranges

Verkehrsstrom	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]
	(11)	(12)	(13)
8	476	1.800	0,26

Grundkapazität der untergeordneten Verkehrsströme

Verkehrsstrom	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	maßg. Hauptstrombelastung $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]
	(14)	(15)	(16)
7	294	940	463
6	144	935	291
4	18	1.625	114

Kapazität der zweitrangigen Verkehrsströme

Verkehrsstrom	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	95%-Staulänge N_{95} [Pkw-E/h]	Wahrscheinlichkeit d. staufreien Zustands $P_{0,7}, P_{0,7}^*$ oder $P_{0,7}^{**}$ [-]
	(17)	(18)	(19)	(20)
7	463	0,64		0,36
6	291	0,49		

Kapazität des drittrangigen Verkehrsstroms

Verkehrsstrom	Kapazität C_4 [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_4 [-]
	(21)	(22)
4	41	0,44

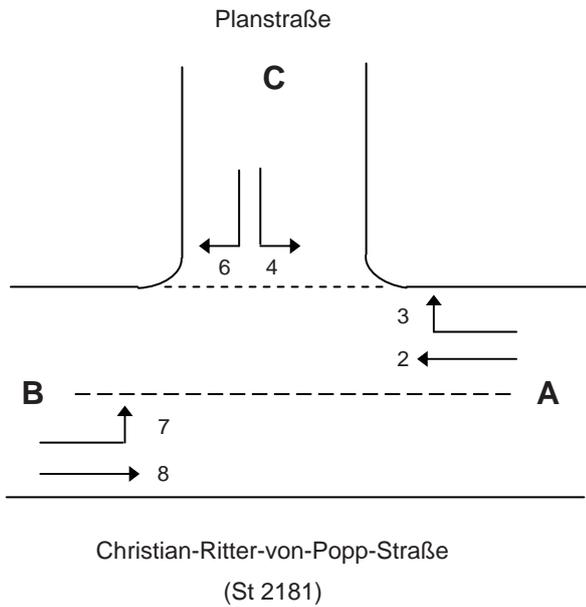
Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrsstrom	Sättigungsgrade g_i [-]	mögliche Aufstellplätze n [Pkw-E]	Verkehrsstärken $\sum q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{m,i}$ [Pkw-E/h]
		(23)	(24)	(25)	(26)
B	7	0,64		770	855
	8	0,26			
C	4	0,44		162	173
	6	0,49			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs

Verkehrsstrom	Kapazitätsreserve R_i und $R_{m,i}$ [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w_i und $w_{m,i}$ [s]	Vergleich mit der angestrebten Wartezeit w	Qualitätsstufe QSV [-]
	(27)	(28)	(29)	(30)
7	168	20-30	<45	C
6	147	20-30	<45	C
4	23	>60	>45	E
7+8				
4+6	11	>60	>45	E
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Beurteilung einer Einmündung nach HBS



Knotenpunkt: Christian-Ritter-von-Popp-Straße / Planstraße
 Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
 einschl. Zusatzverkehr aus B-Plan-Gebiet
 Spitzenstunde nachmittags

Lage: innerorts außerorts
 außerh. von Ballungsr. innerh. von Ballungsr.

Verkehrsregelung:

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit: **45 s**
 Qualitätsstufe: **D**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen		Dreiecksinsel (ja/nein)
		Anzahl (0/1/2)	Aufstelllänge n [Pkw-E]	
		(1)	(2)	(3)
A	2	1		
	3			nein
C	4	1		
	6			nein
B	7	1		
	8	1		

Verkehrsstärken

Zufahrt	Verkehrsstrom	$q_{Pkw,i}$ [Pkw/h]	$q_{Lkw,i}$ [Lkw/h]	$q_{Lz,i}$ [Lz/h]	$q_{Kr,i}$ [Kr/h]	$q_{Rad,i}$ [Rad/h]	$q_{Fz,i}$ [Fz/h]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
A	2						500	
	3						5	
C	4						15	16
	6						130	143
B	7						60	66
	8						785	840

Beurteilung einer Einmündung nach HBS

Kapazität des Verkehrsstroms ersten Ranges

Verkehrsstrom	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]
	(11)	(12)	(13)
8	840	1.800	0,47

Grundkapazität der untergeordneten Verkehrsströme

Verkehrsstrom	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	maßg. Hauptstrombelastung $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]
	(14)	(15)	(16)
7	66	505	768
6	143	503	508
4	16	1.347	163

Kapazität der zweitrangigen Verkehrsströme

Verkehrsstrom	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	95%-Staulänge N_{95} [Pkw-E/h]	Wahrscheinlichkeit d. staufreien Zustands $P_{0,7}, P_{0,7}^*$ oder $P_{0,7}^{**}$ [-]
	(17)	(18)	(19)	(20)
7	768	0,09		0,91
6	508	0,28		

Kapazität des drittrangigen Verkehrsstroms

Verkehrsstrom	Kapazität C_4 [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_4 [-]
	(21)	(22)
4	149	0,11

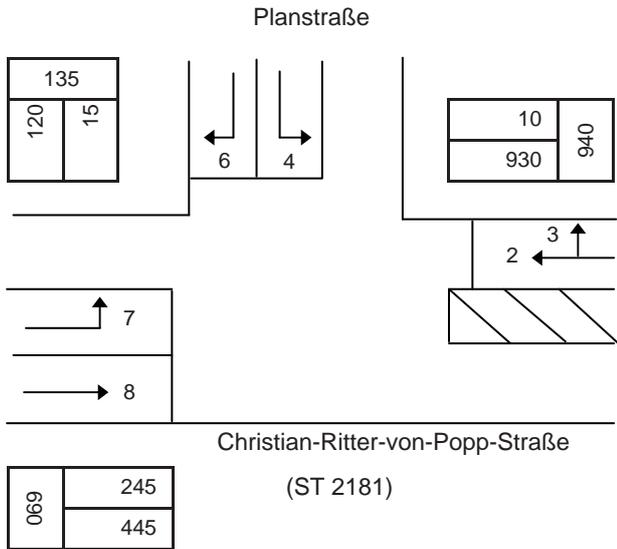
Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrsstrom	Sättigungsgrade g_i [-]	mögliche Aufstellplätze n [Pkw-E]	Verkehrsstärken $\sum q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{m,i}$ [Pkw-E/h]
		(23)	(24)	(25)	(26)
B	7	0,09		905	1.641
	8	0,47			
C	4	0,11		159	409
	6	0,28			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs

Verkehrsstrom	Kapazitätsreserve R_i und $R_{m,i}$ [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w_i und $w_{m,i}$ [s]	Vergleich mit der angestrebten Wartezeit w	Qualitätsstufe QSV [-]
	(27)	(28)	(29)	(30)
7	703	<10	<<45	A
6	366	<10	<<45	A
4	133	20-30	<45	C
7+8				
4+6	250	10-20	<45	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage nach HBS



Knotenpunkt: Christian-Ritter-von-Popp-Straße / Planstraße

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr
aus B-Plan-Gebiet
Spitzenstunde morgens

Planung Analyse

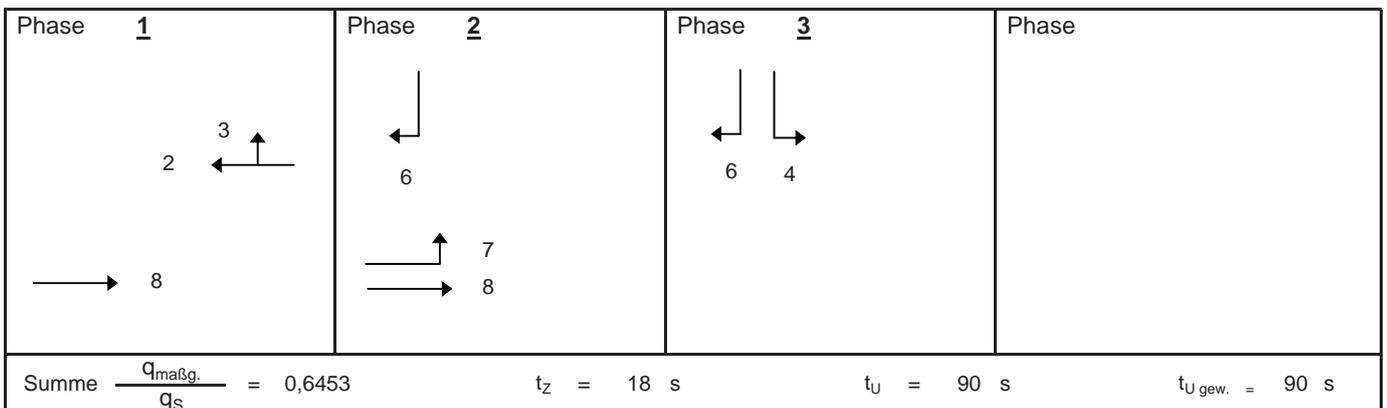
Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

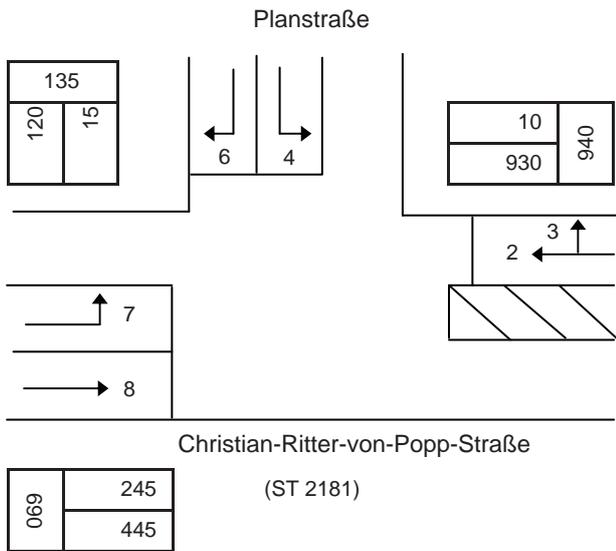
Fahrstreifen

Nr.	Bez. / Symbol	q _{maßg.} [Fz/h]	q _{S,st} [Pkw/h]	SV [%]	f ₁ [-]	Bez.	f ₂ [-]	Bez.	q _S [Fz/h]	$\frac{q_{\text{maßg.}}}{q_S}$	g _{gew} [-]	$\frac{q_{\text{maßg.}}}{g \times q_S}$	x ₁	x ₂	Bemerk. maßg. Ph.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	2/3	940	2000	10,0	0,932	SV	1		1864	0,5039					1
2	4	15	2000	20,0	0,769	SV	1		1538	0,0099					3
3	6	120	2000	20,0	0,769	SV	1		1538	0,0779					
4	7	245	2000	10,0	0,932	SV	1		1864	0,1315					2
5	8	445	2000	10,0	0,932	SV	1		1864	0,2385					
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															

Phasenablauf



Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage nach HBS



Knotenpunkt: Christian-Ritter-von-Popp-Straße / Planstraße

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr
aus B-Plan-Gebiet
Spitzenstunde morgens

Planung Analyse

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

Berechnung der Freigabezeiten im Kraftfahrzeugverkehr

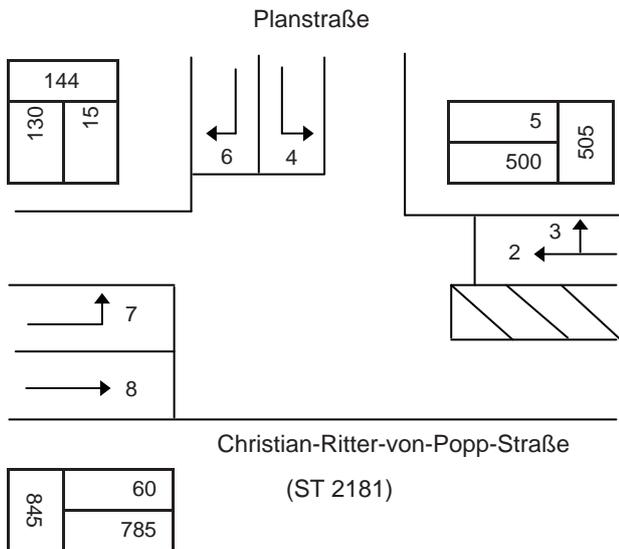
t _u = 90 s t _z = 18 s B = 0,6453												
Nr.	Bez.	maßg. in Ph.:	q _{maßg.} [Fz/h]	m [Fz]	q _S [Fz/h]	t _B [s/Fz]	b _{maßg} [-]	g _{gew.} [-]	t _{F erf.} [s]	t _F [s]	t _{F gew.} [s]	Bemerkung
	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)
1	2/3	1	940	23,5	1.864	1,93	0,5039		45,4	56,2	50	
2	4	3	15	0,4	1.538	2,34	0,0099		0,9	1,1	6	
3	6		120	3,0	1.538	2,34			7,0		29	
4	7	2	245	6,1	1.864	1,93	0,1315		11,8	14,7	16	
5	8		445	11,1	1.864	1,93			21,5		71	
6												
7												
8												
9												
10												

Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

t _u = 90 s t _z = 18 s															
Nr.	Bez.	t _F [s]	f [-]	t _S [s]	n _C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	I _{Stau} [m]	w [s]	QSV
	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)
1	2/3	50	0,556	40	25,9	1.036	0,907	4,7	23,5	100	90	21	124	34,3	B
2	4	6	0,067	84	2,6	103	0,148	0,0	0,4	94	90	1	7	39,6	C
3	6	29	0,322	61	12,4	496	0,242	0,0	2,2	74	90	4	24	22,4	B
4	7	16	0,178	74	8,3	331	0,740	1,2	6,0	98	90	10	59	48,0	C
5	8	71	0,789	19	36,8	1.471	0,302	0,0	3,1	28	90	5	27	2,6	A
6															
7															
8															
9															
10															
q _K = 1.764 Fz/h C _K = 3.436 Fz/h erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}															C



Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage nach HBS



Knotenpunkt: Christian-Ritter-von-Popp-Straße / Planstraße

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr
aus B-Plan-Gebiet
Spitzenstunde nachmittags

Planung Analyse

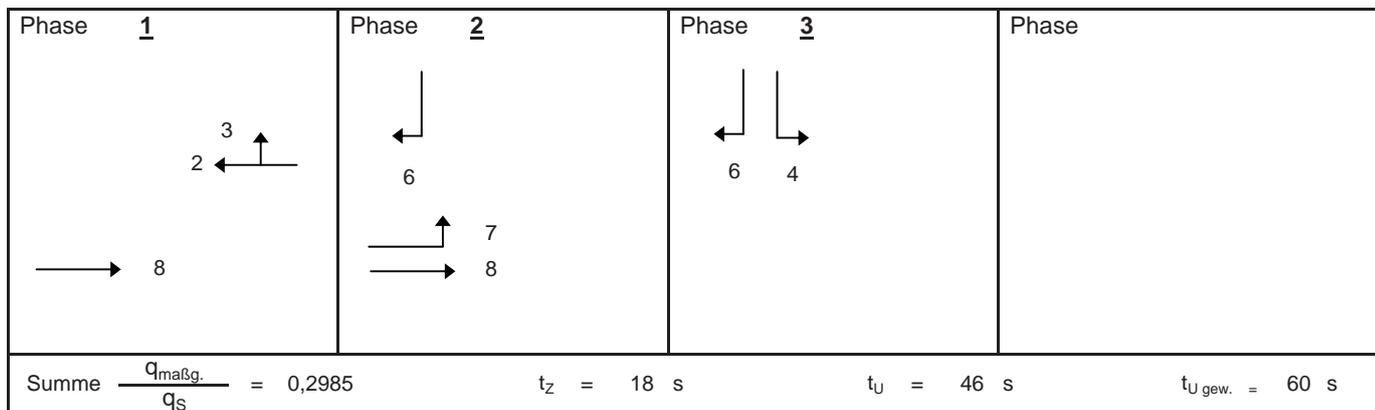
Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

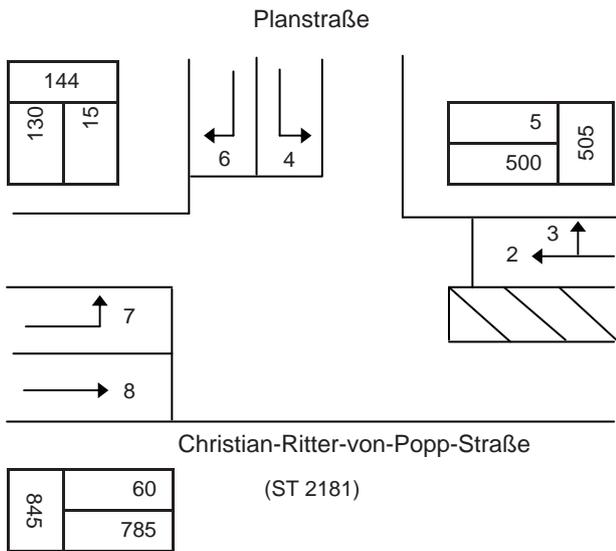
Fahrstreifen

Nr.	Bez. / Symbol	q _{maßg.} [Fz/h]	q _{S,st} [Pkw/h]	SV [%]	f ₁ [-]	Bez.	f ₂ [-]	Bez.	q _S [Fz/h]	$\frac{q_{maßg.}}{q_S}$	g _{gew} [-]	$\frac{q_{maßg.}}{g \times q_S}$	x ₁	x ₂	Bemerk. maßg. Ph.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	2/3	505	2000	5,0	0,976	SV	1		1953	0,2587					1
2	4	15	2000	10,0	0,932	SV	1		1864	0,0078					3
3	6	130	2000	10,0	0,932	SV	1		1864	0,0695					
4	7	60	2000	10,0	0,932	SV	1		1864	0,0319					2
5	8	785	2000	7,0	0,964	SV	1		1928	0,4072					
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															

Phasenablauf



Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage nach HBS



Knotenpunkt: Christian-Ritter-von-Popp-Straße / Planstraße

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr
aus B-Plan-Gebiet
Spitzenstunde nachmittags

Planung Analyse

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

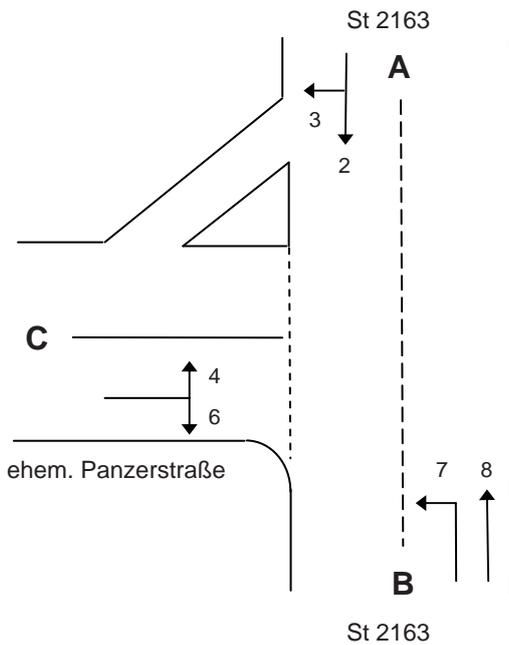
Berechnung der Freigabezeiten im Kraftfahrzeugverkehr

t _u = 60 s		t _z = 18 s		B = 0,2985								
Nr.	Bez.	maßg. in Ph.:	q _{maßg.} [Fz/h]	m [Fz]	q _S [Fz/h]	t _B [s/Fz]	b _{maßg.} [-]	g _{gew.} [-]	t _{F erf.} [s]	t _F [s]	t _{F gew.} [s]	Bemerkung
	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)
1	2/3	1	505	8,4	1.953	1,84	0,2587		15,5	36,4	26	
2	4	3	15	0,2	1.864	1,93	0,0078		0,5	1,1	8	
3	6		130	2,2	1.864	1,93			4,2		22	
4	7	2	60	1,0	1.864	1,93	0,0319		1,9	4,5	8	
5	8		785	13,1	1.928	1,87			24,4		39	
6												
7												
8												
9												
10												

Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

t _u = 60 s		t _z = 18 s													
Nr.	Bez.	t _F [s]	f [-]	t _S [s]	n _C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	I _{Stau} [m]	w [s]	QSV
	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)
1	2/3	26	0,433	34	14,1	846	0,597	0,0	6,4	76	90	8	47	13,0	A
2	4	8	0,133	52	4,1	249	0,059	0,0	0,2	87	90	1	5	22,7	B
3	6	22	0,367	38	11,4	684	0,190	0,0	1,5	68	90	3	18	12,9	A
4	7	8	0,133	52	4,1	249	0,240	0,0	0,9	90	90	2	13	23,3	B
5	8	39	0,650	21	20,9	1.253	0,626	0,0	7,7	59	90	8	46	6,2	A
6															
7															
8															
9															
10															
		q _K = 1.494 Fz/h		C _K = 3.280 Fz/h		erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}									B

Beurteilung einer Einmündung nach HBS



Knotenpunkt: St 2163 / ehem. Panzerstraße

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr
aus B-Plan-Gebiet
Spitzenstunde morgens
 Planung Bestand

Lage: innerorts
außerorts außerh. von Ballungsgr.
 innerh. von Ballungsgr.

Verkehrsregelung:  

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit: **45 s**
Qualitätsstufe: **D**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen		Dreiecksinsel (ja/nein) (3)
		Anzahl (0/1/2) (1)	Aufstelllänge n [Pkw-E] (2)	
A	2	1		ja
	3			
C	4	1		nein
	6			
B	7	1		
	8	1		

Verkehrsstärken

Zufahrt	Verkehrsstrom	$q_{Pkw,i}$ [Pkw/h] (4)	$q_{Lkw,i}$ [Lkw/h] (5)	$q_{Lz,i}$ [Lz/h] (6)	$q_{Kr,i}$ [Kr/h] (7)	$q_{Rad,i}$ [Rad/h] (8)	$q_{Fz,i}$ [Fz/h] (9)	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h] (10)
A	2						311	
	3						85	
C	4						32	38
	6						69	82
B	7						115	138
	8						192	197

Beurteilung einer Einmündung nach HBS

Kapazität des Verkehrsstroms ersten Ranges

Verkehrsstrom	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]
	(11)	(12)	(13)
8	197	1.800	0,11

Grundkapazität der untergeordneten Verkehrsströme

Verkehrsstrom	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	maßg. Hauptstrombelastung $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]
	(14)	(15)	(16)
7	138	311	963
6	82	311	714
4	38	618	431

Kapazität der zweitrangigen Verkehrsströme

Verkehrsstrom	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	95%-Staulänge N_{95} [Pkw-E/h]	Wahrscheinlichkeit d. staufreien Zustands $P_{0,7}, P_{0,7}^*$ oder $P_{0,7}^{**}$ [-]
	(17)	(18)	(19)	(20)
7	963	0,14		0,86
6	714	0,12		

Kapazität des drittrangigen Verkehrsstroms

Verkehrsstrom	Kapazität C_4 [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_4 [-]
	(21)	(22)
4	369	0,10

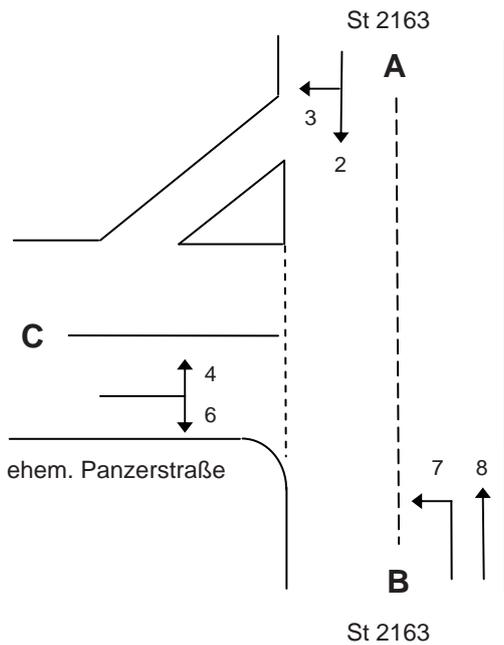
Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrsstrom	Sättigungsgrade g_i [-]	mögliche Aufstellplätze n [Pkw-E]	Verkehrsstärken $\sum q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{m,i}$ [Pkw-E/h]
		(23)	(24)	(25)	(26)
B	7	0,14		336	1.326
	8	0,11			
C	4	0,10		120	551
	6	0,12			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs

Verkehrsstrom	Kapazitätsreserve R_i und $R_{m,i}$ [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w_i und $w_{m,i}$ [s]	Vergleich mit der angestrebten Wartezeit w	Qualitätsstufe QSV [-]
	(27)	(28)	(29)	(30)
7	825	<10	<<45	A
6				
4				
7+8				
4+6	430	<10	<<45	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Beurteilung einer Einmündung nach HBS



Knotenpunkt: St 2163 / ehem. Panzerstraße

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr
aus B-Plan-Gebiet
Spitzenstunde nachmittags
 Planung Bestand

Lage: innerorts
außerorts außerh. von Ballungsgr.
 innerh. von Ballungsgr.

Verkehrsregelung:  

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit: **45 s**
Qualitätsstufe: **D**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen		Dreiecksinsel (ja/nein) (3)
		Anzahl (0/1/2) (1)	Aufstelllänge n [Pkw-E] (2)	
A	2	1		ja
	3			
C	4	1		nein
	6			
B	7	1		
	8	1		

Verkehrsstärken

Zufahrt	Verkehrsstrom	$q_{Pkw,i}$ [Pkw/h] (4)	$q_{Lkw,i}$ [Lkw/h] (5)	$q_{Lz,i}$ [Lz/h] (6)	$q_{Kr,i}$ [Kr/h] (7)	$q_{Rad,i}$ [Rad/h] (8)	$q_{Fz,i}$ [Fz/h] (9)	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h] (10)
A	2						195	
	3						20	
C	4						35	38
	6						75	83
B	7						30	33
	8						300	309

Beurteilung einer Einmündung nach HBS

Kapazität des Verkehrsstroms ersten Ranges

Verkehrsstrom	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]
	(11)	(12)	(13)
8	309	1.800	0,17

Grundkapazität der untergeordneten Verkehrsströme

Verkehrsstrom	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	maßg. Hauptstrombelastung $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]
	(14)	(15)	(16)
7	33	195	1.103
6	83	195	877
4	38	525	511

Kapazität der zweitrangigen Verkehrsströme

Verkehrsstrom	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	95%-Staulänge N_{95} [Pkw-E/h]	Wahrscheinlichkeit d. staufreien Zustands $P_{0,7}, P_{0,7}^*$ oder $P_{0,7}^{**}$ [-]
	(17)	(18)	(19)	(20)
7	1.103	0,03		0,97
6	877	0,09		

Kapazität des drittrangigen Verkehrsstroms

Verkehrsstrom	Kapazität C_4 [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_4 [-]
	(21)	(22)
4	496	0,08

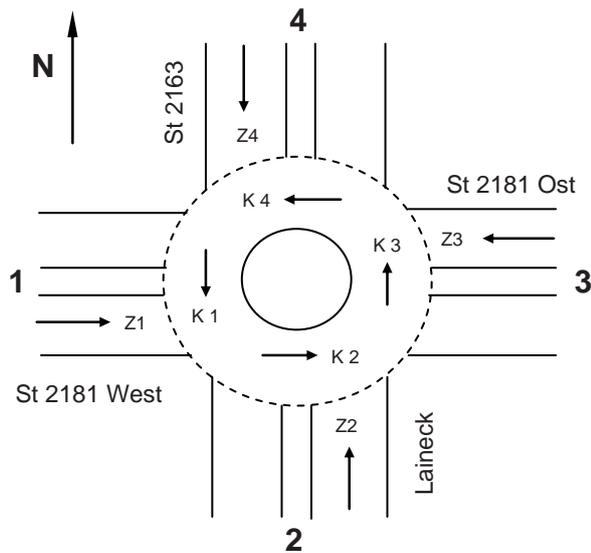
Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrsstrom	Sättigungsgrade g_i [-]	mögliche Aufstellplätze n [Pkw-E]	Verkehrsstärken $\sum q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{m,i}$ [Pkw-E/h]
		(23)	(24)	(25)	(26)
B	7	0,03		342	1.696
	8	0,17			
C	4	0,08		121	705
	6	0,09			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs

Verkehrsstrom	Kapazitätsreserve R_i und $R_{m,i}$ [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w_i und $w_{m,i}$ [s]	Vergleich mit der angestrebten Wartezeit w	Qualitätsstufe QSV [-]
	(27)	(28)	(29)	(30)
7	1.070	<10	<<45	A
6				
4				
7+8				
4+6	584	<10	<<45	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes nach HBS



Knotenpunkt: St 2181 / St 2163 / Laineck

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr
aus B-Plan-Gebiet

Spitzenstunde morgens

Planung

Bestand

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit: **45 s**

Qualitätsstufe: **D**

Matrix der Ströme / Verkehrsstärken [Fz/h]

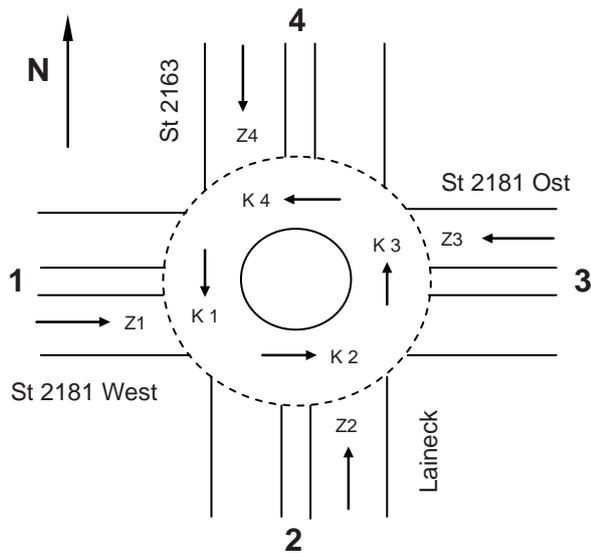
von Zufahrt	nach Zufahrt						Summe der Verkehrs- stärken in der Zufahrt q_{zi}	Summe der Verkehrs- stärken im Kreis q_{ki}
	1	2	3	4	5	6		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1		65	265	160			490	130
2	40		20	30			90	515
3	420	15		70			505	230
4	240	25	90				355	475
5								
6								

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt		Verkehrsstrom (Z=Zufahrt, K=Kreis)	Anzahl der Fahrstreifen	Bypass
Straßenname	Nr.			
			(9a)	(9b)
St 2181 West	1	Z ₁	1	
		K ₁	1	
Laineck	2	Z ₂	1	
		K ₂	1	
St 2181 Ost	3	Z ₃	1	
		K ₃	1	
St 2163	4	Z ₄	1	
		K ₄	1	
	5	Z ₅		
		K ₅		
	6	Z ₆		
		K ₆		



Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes nach HBS



Knotenpunkt: St 2181 / St 2163 / Laineck

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr
aus B-Plan-Gebiet

Spitzenstunde morgens

Planung Bestand

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit: **45 s**
Qualitätsstufe: **D**

Verkehrsstärken

Zufahrt	Verk.-strom	$q_{Pkw,i}$ [Pkw/h]	$q_{Lkw,i}$ [Lkw/h]	$q_{Lz,i}$ [Lz/h]	$q_{Kr,i}$ [Kr/h]	$q_{Rad,i}$ [Rad/h]	$q_{Fz,i}$ [Fz/h]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	$q_{Fg,i}$ [Fg/h]
		(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	Z1						490	515	
	K1						130	136	
2	Z2						90	94	
	K2						515	540	
3	Z3						505	556	
	K3						230	242	
4	Z4						355	373	
	K4						475	523	
5	Z5								
	K5								
6	Z6								
	K6								

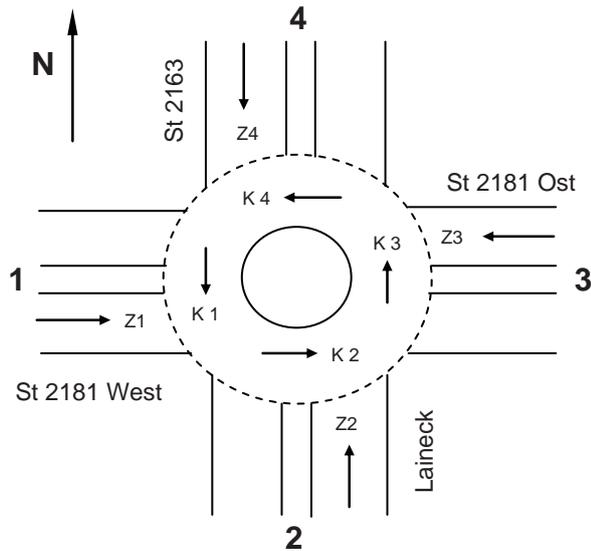
Bestimmung der Kapazität

Beurteilung der Verkehrsqualität

Zufahrt	Verkehrsstärken		Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Abmind.-faktor für Fußgänger	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Kapazitätsreserve R_i [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w_i [s]	Staulänge N95 [m]	Qualitätsstufe QSV
	$q_{z,i}$ [Pkw-E/h]	$q_{k,i}$ [Pkw-E/h]							
	(18)	(19)							
1	515	136	1.119	1	1.119	604	< 10	15	A
2	94	540	783	1	783	689	< 10	< 10	A
3	556	242	1.028	1	1.028	472	< 10	21	A
4	373	523	797	1	797	424	< 10	16	A
5									
6									
erreichbare Qualitätsstufe QSVges									A



Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes nach HBS



Knotenpunkt: St 2181 / St 2163 / Laineck

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr
aus B-Plan-Gebiet

Spitzenstunde nachmittags

Planung

Bestand

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit: **45 s**

Qualitätsstufe: **D**

Matrix der Ströme / Verkehrsstärken [Fz/h]

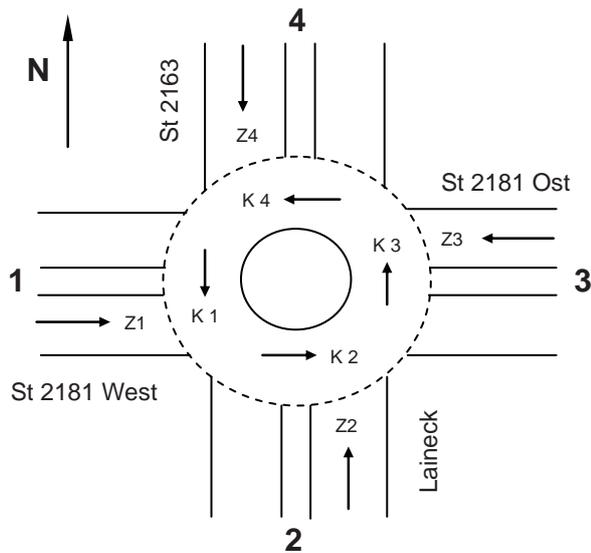
von Zufahrt	nach Zufahrt						Summe der Verkehrs- stärken in der Zufahrt q_{zi}	Summe der Verkehrs- stärken im Kreis q_{ki}
	1	2	3	4	5	6		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1		75	440	260			775	95
2	55		20	25			100	760
3	270	10		70			350	340
4	150	25	60				235	335
5								
6								

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt		Verkehrsstrom (Z=Zufahrt, K=Kreis)	Anzahl der Fahrstreifen	Bypass
Straßenname	Nr.			
			(9a)	(9b)
St 2181 West	1	Z ₁	1	
		K ₁	1	
Laineck	2	Z ₂	1	
		K ₂	1	
St 2181 Ost	3	Z ₃	1	
		K ₃	1	
St 2163	4	Z ₄	1	
		K ₄	1	
	5	Z ₅		
		K ₅		
	6	Z ₆		
		K ₆		



Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes nach HBS



Knotenpunkt: St 2181 / St 2163 / Laineck

Verkehrsdaten: **Prognose 2025**
einschl. Zusatzverkehr
aus B-Plan-Gebiet

Spitzenstunde nachmittags

Planung

Bestand

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit: **45 s**

Qualitätsstufe: **D**

Verkehrsstärken

Zufahrt	Verk.-strom	$q_{Pkw,i}$ [Pkw/h]	$q_{Lkw,i}$ [Lkw/h]	$q_{Lz,i}$ [Lz/h]	$q_{Kr,i}$ [Kr/h]	$q_{Rad,i}$ [Rad/h]	$q_{Fz,i}$ [Fz/h]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	$q_{Fg,i}$ [Fg/h]
		(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	Z1						775	813	
	K1						95	100	
2	Z2						100	105	
	K2						760	798	
3	Z3						350	385	
	K3						340	357	
4	Z4						235	247	
	K4						335	368	
5	Z5								
	K5								
6	Z6								
	K6								

Bestimmung der Kapazität

Beurteilung der Verkehrsqualität

Zufahrt	Verkehrsstärken		Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Abmind.-faktor für Fußgänger	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Kapazitätsreserve R_i [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w_i [s]	Staulänge N95 [m]	Qualitätsstufe QSV
	$q_{z,i}$ [Pkw-E/h]	$q_{k,i}$ [Pkw-E/h]							
	(18)	(19)							
1	813	100	1.151	1	1.151	338	10 - 20	42	B
2	105	798	587	1	587	482	< 10	< 10	A
3	385	357	931	1	931	546	< 10	13	A
4	247	368	922	1	922	675	< 10	< 10	A
5									
6									
erreichbare Qualitätsstufe QSVges									B

