

Verkehrsuntersuchung
zum Bebauungsplan WE 62
„Wenden-West, 1. BA“
in der Stadt Braunschweig

Auftraggeber: Stadt Braunschweig

Auftragnehmer: Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Schubert
Limmerstraße 41
30451 Hannover
Tel.: 0511 / 571079
Fax: 0511 / 571070
info@ig-schubert.de
www.ig-schubert.de

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Thomas Müller

Hannover, im Dezember 2019



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Aufgabenstellung und Grundlagen.....	2
2. Bestandsaufnahme	4
2.1 Vorhandene Verkehrsbelastungen	4
2.2 Straßenräumliche Situation	6
3. Mobilitäts- und Erschließungskonzept	7
4. Prognosebelastungen im Straßennetz.....	8
4.1 Verkehrsaufkommen „Wenden-West“	8
4.2 Verkehrsaufkommen B-Plangebiet WE 62 „Wenden-West, 1. BA“	10
4.3 Prognosebelastungen 2030 im Planfall 1	10
4.4 Prognosebelastungen 2030 im Planfall 2	12
5. Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Knotenpunkt Hauptstraße / Veltenhöfer Straße	15
5.3 Knotenpunkt Veltenhöfer Straße / GE-Straßen	15
5.4 Knotenpunkt Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße	16
6. Grundlagen für die für schalltechnischen Berechnungen	22
7. Zusammenfassende Schlussbemerkungen und Empfehlungen	22
Anlagenverzeichnis	25

1. Aufgabenstellung und Grundlagen

Die Stadt Braunschweig plant zwischen der Ortslage Wenden und der westlichen Stadtgrenze eine städtebauliche Entwicklung. Die Gliederung sieht direkt angrenzend an die Ortslage Wenden ein neues Wohnquartier und entlang der A 2 bis zum Mittellandkanal gewerbliche Flächen vor. Als Puffer zwischen den Gebieten ist ein zentraler übergeordneter Grüngürtel von der Straße Im Steinkampe im Südosten bis zum Mittellandkanal im Nordwesten geplant.

Der erste Bauabschnitt umfasst das Gebiet zwischen der Veltenhöfer Straße, der Straße Im Steinkampe und der A 2. Ziele für diesen Bauabschnitt sind für den nördlichen Teilbereich die Arrondierung der bestehenden Wohnbebauung an der Straße Am Wasserwerk und für den südlichen Teilbereich ein Gewerbegebiet zu realisieren. Die Lage des Bebauungsplan-gebiets WE 62 „Wenden-West, 1. BA“ ist Bild 1 zu entnehmen.



Bild 1: Übersichtsplan (openstreetmap)

Die Erschließung des Plangebiets erfolgt über die Veltenhöfer Straße, die zwar eine Verbindung für die Einwohner von Wenden und Veltenhof gewährleisten, den Schwerlastverkehr aus dem geplanten Gewerbegebiet jedoch nicht Richtung Norden führen soll. Deshalb wurde im Rahmen der bisherigen Planung eine Versatzsituation im Zufahrtsbereich des neuen Wohngebiets in Höhe des alten Wasserwerkes vorgesehen. Der Anschluss des geplanten Gewerbegebiets kann über einen Knotenpunkt an der Veltenhöfer Straße erfolgen.

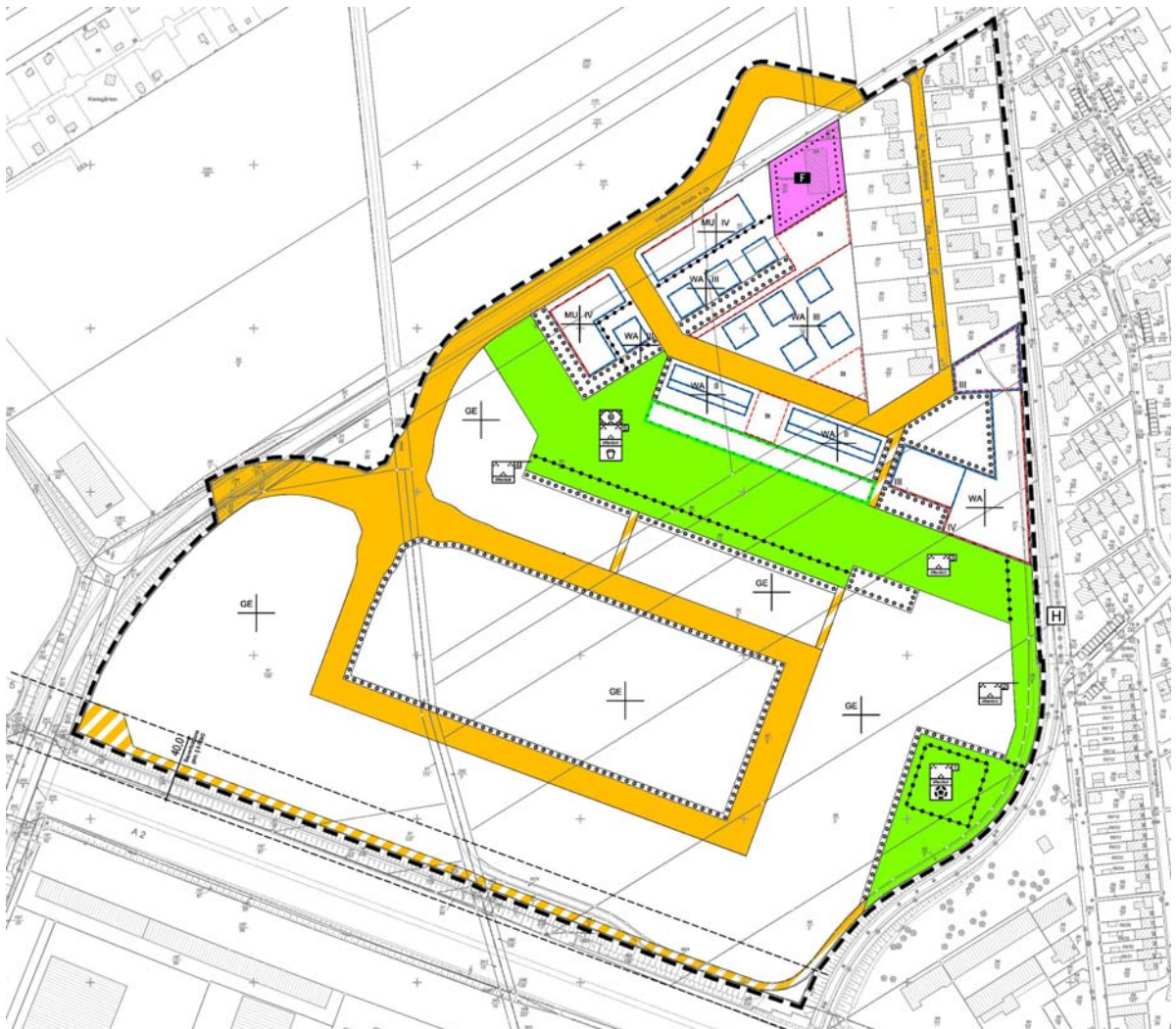


Bild 2: Bebauungsplan WE 62, Städtebaulicher Vorentwurf – Stand 05/2019 (Stadt Braunschweig)

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung zum Plangebiet sind Aussagen zur Verkehrserschließung und zur Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen erarbeitet worden. Das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen der Planungen wurde ermittelt und mit der allgemeinen Verkehrsprognose überlagert. Dabei wurden in einem zweiten Planfall auch zukünftige Bauabschnitte berücksichtigt. Mit den zu erwartenden Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten ist die Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen überprüft worden.

Darüber hinaus wird angestrebt, das Plangebiet bestmöglich an das Fuß- und Radwegnetz der Stadt Braunschweig sowie an den ÖPNV anzubinden. Hierfür sind entsprechende Wegeverbindungen zu planen.

Als Grundlage der Untersuchung stehen Analyse- und Prognosedaten aus dem Verkehrsmodell der Stadt Braunschweig zur Verfügung. Ergänzend sind Verkehrszählungen an drei Knotenpunkten im Planungsraum durchgeführt worden.

2. Bestandsaufnahme

2.1 Vorhandene Verkehrsbelastungen

Zur Ermittlung der vorhandenen Verkehrsbelastungen im Umfeld des Bebauungsplangebiets sind am 21.03.2019 die Verkehrsströme an den Knotenpunkten Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße, Veltenhöfer Straße / Lindenstraße und Hauptstraße / Veltenhöfer Straße erhoben worden. Die auf Tageswerte hochgerechneten Ergebnisse sind als Übersicht in der **Anlage 1.1** dargestellt.

Der Straßenzug Ernst-Böhme-Straße – Veltenhöfer Straße weist eine Belastung zwischen 6.700 und 7.000 Kfz/Werktag auf. Die Hansestraße wird von rd. 17.600 Kfz/Werktag befahren. Für die Hauptstraße wurden Belastungen von rd. 9.000 Kfz/Werktag südlich der Veltenhöfer Straße und rd. 9.750 Kfz/Werktag nördlich der Einmündung erhoben. Die Lindenstraße nimmt im Anschluss an die Veltenhöfer Straße rd. 1.250 Kfz/Werktag auf.

Die Zählergebnisse für den Schwerverkehr sind als Übersicht der **Anlage 1.2** zu entnehmen. Die Hansestraße wird von rd. 2.500 SV-Kfz/Werktag südöstlich der Ernst-Böhme-Straße und von rd. 2.200 SV-Kfz/Werktag nordwestlich des Knotenpunktes befahren. Die Ernst-Böhme-Straße weist im Anschluss an die Hansestraße eine Belastung von rd. 700 SV-Kfz/Werktag auf. Für die Hauptstraße und die Veltenhöfer Straße wurden Belastungen zwischen 150 und 220 SV-Kfz/Werktag erhoben.

Die Knotenstrombelastungen an den drei Knotenpunkten im Planungsraum sind als Tageswerte in **Anlage 1.3 bis 1.5** dargestellt. Die Verkehrsströme im Zuge der Ernst-Böhme-Straße zwischen Wenden und Veltenhof weisen die selbe Größenordnung auf wie die Summe der Abbiegeströme auf die Hansestraße. An der Hauptstraße sind die Verkehrsbeziehungen in/aus Richtung Veltenhöfer Straße zu rd. 55 % nach Norden ausgerichtet.

Die Spitzenstundenbelastungen an den drei Knotenpunkten am Morgen zwischen 7.30 Uhr und 8.30 Uhr sowie am Nachmittag zwischen 16.15 Uhr und 17.15 Uhr können **Anlage 1.6** entnommen werden.

Anhand der Zählergebnisse ist für den Planungsraum ein Analyseverkehrsmodell aufgestellt worden. Die Verkehrsmatrix konnte aus den Verkehrsströmen an den Knotenpunkten abgeleitet werden. Die Matrix sowie die Modellparameter wurden iterativ verbessert, bis eine ausreichende Übereinstimmung mit den Zählergebnissen erzielt wurde. Die Analysebelastungen im vorhandenen Straßennetz sind Bild 3 zu entnehmen.

Erläuterung:

Grundlage: Verkehrserhebungen 2019
und Modellanalyse

Belastungsangaben in Kfz/Werktag

Vorhandenes Straßennetz



Bild 3: Analysebelastungen im vorhandenen Straßennetz

2.2 Straßenräumliche Situation

Die straßenräumliche Situation im Planungsraum wurde im Frühjahr 2019 im Rahmen von Ortsbesichtigungen aufgenommen.

Die Veltenhöfer Straße ist mit einer rd. 6,0 m breiten Fahrbahn ausgebaut. Im südöstlichen Seitenraum ist ein Gehweg vorhanden, der abschnittsweise mit einem Grünstreifen von der Fahrbahn abgesetzt ist. In diesen Abschnitten weist der Gehweg eine Breite von 1,50 m auf. Nur im Abschnitt südwestlich der Straße Am Wasserwerk ist eine Gehwegbreite von 2,50 m vorhanden (Bild 5). Im nordwestlichen Seitenraum ist nur zwischen Hauptstraße und Brandenburgstraße ein Gehweg vorhanden.

Der Gehweg im südöstlichen Seitenraum ist für Radverkehr in beiden Richtungen freigegeben. Der Radverkehr kann zusätzlich auch die Fahrbahn nutzen. Vor Ort ist festzustellen, dass beide Möglichkeiten angenommen werden.



Bild 4 und 5: Veltenhöfer Straße → Südwesten



Bild 6 und 7: Veltenhöfer Straße → Nordwesten

Die Veltenhöfer Straße ist Bestandteil des Busliniennetzes. Zwischen der Straße Am Wasserwerk und des Straßenbahnübergangs ist eine Bushaltestelle vorhanden, die barrierefrei ausgebaut ist (Bild 7). In Höhe des Straßenbahnübergangs kann die Veltenhöfer Straße signalgesichert gequert werden.

Südwestlich der Bebauung ist der einseitig vorhandene Gehweg auf Südostseite wieder durch einen Grünstreifen von der Fahrbahn abgesetzt. Ab Beginn der Rampe der Autobahnbrücke sind beide Seitenräume mit benutzungspflichtigen Geh- und Radwegen ausgestattet, so dass der in Richtung Veltenhof fließende Radverkehr die Fahrbahn queren muss (Bild 8).



Bild 8: Veltenhöfer Straße → Südwesten



Bild 9: Ernst-Böhme-Straße → Süden

Die benutzungspflichtigen Radwege führen von der Veltenhöfer Straße über die Ernst-Böhme-Straße bis zur Hansestraße (Bild 9).

3. Mobilitäts- und Erschließungskonzept

Für das geplante Wohngebiet wird angestrebt, auch ohne eigenen Pkw eine komfortable und wirtschaftliche Mobilität zu erzielen. Die Grundzüge des Konzeptes zielen darauf ab, den freiwilligen und bewussten Verzicht auf den eigenen Pkw komfortabel zu machen und Anreize sowie Unterstützung zur Entscheidung für einen Verzicht zu schaffen. Durch die Stärkung der Verkehrsmittel des Umweltverbunds (Fuß- und Radverkehr sowie ÖPNV) soll das Aufkommen des motorisierten Individualverkehrs minimiert werden.

Der Radverkehr hat im innerstädtischen Verkehr besonderes Potential. Für die Bewohner muss eine „einfache“ Nutzung des Fahrrads möglich sein. Bei den privaten Fahrradabstellplätzen ist eine komfortable Unterbringung sowie eine leichte Zugänglichkeit anzustreben. Eine Gleichberechtigung zwischen Rad und MIV wird insbesondere dann erreicht, wenn der Zugriff auf das Fahrrad schneller erfolgen kann als auf den Pkw.

Zur Stärkung der Nahmobilität sind attraktive Anbindungen an das bestehende Fuß- und Radwegenetz der Stadt Braunschweig auszubilden. Von Vorteil ist dabei eine zumindest teilweise unabhängige Führung abseits des Kfz-Verkehrs. So wird das Wohngebiet über den geplanten Grüngürtel eine Anbindung an die Straßenbahnhaltestelle „Geibelstraße“ erhalten. Von hier aus führt eine Radwegverbindung entlang der Straßenbahntrasse in Rich-

tung Hansestraße. Das Lessinggymnasium ist über die Veltenhöfer Straße und den Weg entlang der Straßenbahntrasse in wenigen Minuten zu erreichen. An der Hauptstraße in Wenden stehen Einkaufsmöglichkeiten zur Verfügung, die fußläufig oder mit dem Rad über Veltenhöfer Straße oder Geibelstraße erreicht werden können.

Insbesondere mit der Straßenbahn können im innerstädtischen Verkehr viele Ziele in kurzer Zeit erreicht werden. Die Haltestellen „Veltenhöfer Straße“ und „Geibelstraße“ liegen in unmittelbarer Nähe zum geplanten Wohngebiet. Die Straßenbahnlinie 1 verkehrt z. Zt. tagsüber im 15-Minuten-Takt und benötigt bis in die Innenstadt rd. 20 Minuten. Unter Berücksichtigung des zusätzlichen Fahrgastpotentials der Einwohner und Beschäftigten ist eine Taktverdichtung anzustreben. Den Fahrgästen ist an den Haltestellen ein attraktives Bike & Ride-Angebot zur Verfügung zu stellen, z. B. durch überdachte und abschließbare Boxen.

4. Prognosebelastungen im Straßennetz

4.1 Verkehrsaufkommen „Wenden-West“

In einem ersten Schritt ist das zu erwartende Verkehrsaufkommen im gesamten Planungsraum „Wenden-West“ mit Hilfe des Programms Ver_Bau¹ abgeschätzt worden. Die Berechnungen für die Wohnnutzung und die Gewerbenutzung wurden getrennt durchgeführt. In einem zweiten Schritt wurde daraus das zu erwartende Verkehrsaufkommen für den ersten Bauabschnitt abgeleitet.

Wohnnutzung:

Das geplante Wohngebiet wird sowohl eine gute ÖPNV-Anbindung als auch einen attraktiven Anschluss an das Radwegenetz der Stadt Braunschweig erhalten. Weitere Maßnahmen zur Stärkung des Umweltverbunds sind geplant.

Folgende Ansätze werden verwendet:

- 28 ha Wohnbebauung
- 125 Einwohner je ha (→ 3.500 Einwohner),
- 3,5 Wege je Einwohner,
- Modal-Split Pkw: 40 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,5 Personen
- Ver- und Entsorgungs- sowie Besucherverkehre: 0,2 Kfz-Fahrten/24 h je Einwohner

Mit den gewählten Ansätzen errechnet sich für den gesamten Planungsraum „Wenden-West“ ein Verkehrsaufkommen aus der Wohnnutzung von rd. 4.000 Kfz-Fahrten/24 h.

¹ Programm Ver_Bau, Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung, Dr. Bosserhoff, 2018

Zur Ermittlung des Verkehrsaufkommens in den Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag können die normierten Tagesganglinien für den Quell- und Zielverkehr „Anwohnerverkehr“ aus [1] herangezogen werden. Den Diagrammen ist zu entnehmen, dass in der Spitzenstunde am Morgen mit rd. 15 % des Tagesverkehrsaufkommens im Quellverkehr und mit rd. 3 % im Zielverkehr zu rechnen ist. Für die Spitzenstunde am Nachmittag sind 7 % im Quell- und 14 % im Zielverkehr ausgewiesen.

Gewerbenutzung:

Das Gewerbegebiet weist eine Größenordnung von rd. 29 ha auf. In [1] ist für Gewerbegebiete allgemein mit einer Bandbreite von 30 bis 150 Beschäftigten je ha Bruttobaufläche zu rechnen.

Folgende Ansätze werden verwendet:

- 75 Beschäftigte/ha (→ 2.175 Beschäftigte)
- Anwesenheit 85 %
- 3,0 Wege je Beschäftigtem (einschl. Kundenverkehren)
- Modal-Split-Anteil Pkw: 65 %
- Besetzungsgrad: 1,1 Beschäftigte je Pkw

Mit den gewählten Ansätzen errechnet sich ein Verkehrsaufkommen von rd. 3.300 Pkw-Fahrten pro 24 h.

Auch das Lkw-Aufkommen des Gewerbegebietes kann mit Ansätzen aus [1] abgeschätzt werden. Für Gewerbegebiete ist ein Mittelwert von 0,46 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem angegeben. Aus diesen Ansätzen errechnet sich ein Lkw-Aufkommen von rd. 1.000 Lkw-Fahrten pro 24 h.

Für den Planungsraum „Wenden-West“ ist aus der Gewerbenutzung ein Verkehrsaufkommen von rd. 4.300 Kfz-Fahrten/24 h zu berücksichtigen.

Zur Ermittlung des Verkehrsaufkommens in den Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag können die Tagesganglinien für den Quell- und Zielverkehr „Gewerbegebiet: Alle Verkehrszwecke“ aus [1] herangezogen werden. Den Diagrammen ist zu entnehmen, dass in der Spitzenstunde am Morgen mit 4,5 % des Tagesverkehrsaufkommens im Quellverkehr und mit rd. 16 % im Zielverkehr zu rechnen ist. Für die Spitzenstunde am Nachmittag sind 14,3 % im Quell- und 6,1 % im Zielverkehr ausgewiesen. Andere Werte können sich ergeben, wenn ausschließlich in Schichten gearbeitet wird.

4.2 Verkehrsaufkommen B-Plangebiet WE 62 „Wenden-West, 1. BA“

Im 1. Bauabschnitt südöstlich der Veltenhöfer Straße sollen bis zu 180 Wohneinheiten realisiert werden, was rd. 10 % der Wohneinheiten auf der Gesamtfläche entspricht. Daher ist mit einem Verkehrsaufkommen aus der Wohnbebauung von rd. 360 Kfz-Fahrten/24 h zu rechnen.

Darüber hinaus sind im Plangebiet zusätzlich seniorengerechte Wohnungen (bis zu 50 WE) und eine zweizügige Kita geplant. Im Folgenden wird daher für das Wohngebiet ein Verkehrsaufkommen von 500 Kfz-Fahrten/24 h angesetzt.

Das Gewerbegebiet im 1. Bauabschnitt weist eine Größe von rd. 11 ha Bruttobaulandfläche auf, was rd. 38 % des Gesamtgebietes entspricht. Das Verkehrsaufkommen wird daher mit rd. 1.700 Kfz-Fahrten/24 h berücksichtigt.

4.3 Prognosebelastungen 2030 im Planfall 1

Das Verkehrsaufkommen des Plangebietes „Wenden-West, 1. BA“ ist in das Verkehrsmodell eingearbeitet worden. Auf eine allgemeine Verkehrszunahme wurde bewusst verzichtet, da sie sich aus den Analyse- und Prognosedaten des Verkehrsmodells der Stadt Braunschweig nicht ableiten lässt. Die Verkehrszunahmen im Prognoseverkehrsmodell resultieren i. d. R. aus den strukturellen Entwicklungen.

Die Prognosebelastungen im Planfall 1 können der Bild 10 entnommen werden. Die nördliche Anbindung an der Veltenhöfer Straße nimmt das prognostizierte Verkehrsaufkommen des geplanten Wohngebiets in Höhe von rd. 500 Kfz/Werktag auf. Für das Gewerbegebiet sind zwei Erschließungsstraßen vorgesehen, die mit einem vierarmigen Kreisverkehrsplatz an die Veltenhöfer Straße angebunden werden. Für beide Erschließungsstraßen wird eine Verkehrsbelastung von rd. 850 Kfz/Werktag angesetzt.

Die Verkehrsbelastungen auf der Veltenhöfer Straße steigen in Richtung Hauptstraße um rd. 500 Kfz/Werktag auf rd. 7.200 bis 7.500 Kfz/Werktag an. Südlich des geplanten Kreisverkehrsplatzes ist ein Anstieg um rd. 1.700 Kfz/Werktag auf rd. 8.400 Kfz/Werktag zu verzeichnen. Die Verkehrszunahmen auf der Hauptstraße erreichen eine Größenordnung von rd. 200 Kfz/24 h. Die Hansestraße muss rd. 700 Kfz/Werktag zusätzlich aufnehmen, wodurch die Verkehrsbelastungen auf bis zu 18.500 Kfz/Werktag ansteigen.



Bild 10: Prognosebelastungen 2030 im Planfall 1

Die Verkehrsströme an den Knotenpunkten im Planungsraum sind **Anlage 2** zu entnehmen. Am vierarmigen Kreisverkehrsplatz dominieren die Verkehrsströme im Zuge der Veltenhöfer Straße.

4.4 Prognosebelastungen 2030 im Planfall 2

Die Verkehrsprognose im Planfall 2 berücksichtigt das Verkehrsaufkommen des gesamten Planungsraums „Wenden-West“. Das Wohngebiet nordwestlich der Veltenhöfer Straße wird in Höhe der Feuerwache Wenden über zwei Erschließungsstraßen angebunden. Für das Gewerbegebiet nordwestlich der Veltenhöfer Straße wird ein Anschluss am Beginn der Rampe zur Autobahnbrücke angenommen.

Erläuterung:

Grundlage: Verkehrserhebungen 2019
und Prognose 2030

Belastungsangaben in Kfz/Werktag

Planfall 2 mit „Wenden-West“



Bild 11: Prognosebelastungen 2030 im Planfall 2

Die Prognosebelastungen im Planfall 2 zeigt Bild 11. Die Verkehrsbelastungen auf der Veltenhöfer Straße steigen im Vergleich zur Analyse in Richtung Hauptstraße um rd. 2.000 Kfz/Werktag auf rd. 8.800 bis 9.000 Kfz/Werktag an. Südlich der geplanten Wohngebietsanbindung ist ein Anstieg auf rd. 11.800 Kfz/Werktag zu verzeichnen. Für die Ernst-Böhme-Straße werden in Höhe der Autobahnbrücke rd. 13.400 Kfz/Werktag prognostiziert, was im Vergleich zur Analyse einer Verdoppelung des Verkehrs entspricht.

Die Verkehrsbelastungen auf der Hauptstraße steigen gegenüber der Analyse um rd. 1.000 Kfz/Werktag an. Die Hansestraße muss insgesamt rd. 2.500 bis 3.000 Kfz/Werktag zusätzlich aufnehmen, wodurch Verkehrsbelastungen von rd. 20.000 bzw. rd. 21.000 Kfz/Werktag erreicht werden.

Die Verkehrsströme an den drei zu untersuchenden Knotenpunkten können der **Anlage 3** entnommen werden. Die Abbiegeströme von der Ernst-Böhme-Straße aus Richtung Wenden auf die Hansestraße steigen gegenüber der Analyse deutlich an.

5. Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen

5.1 Allgemeines

Für die Knotenpunkte im Planungsraum werden Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS² durchgeführt. Zur Beurteilung der Verkehrssituation werden an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage (LSA) die Kapazitätsreserven und die damit verbundenen mittleren Wartezeiten der Nebenstromfahrzeuge ermittelt. An Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage 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.

Es wird die Qualität des Verkehrsablaufs jedes Fahrstreifens 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.

² Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Ausgabe 2015, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln

Tabelle 1: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs und ihre Merkmale

	Knotenpunkte ohne LSA	Knotenpunkte mit LSA
Stufe 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.
Stufe 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.
Stufe 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 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.
Stufe 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.
Stufe 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.
Stufe 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.

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit erfolgt für die prognostizierten Belastungen in den Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag. Die Spitzenstundenanteile für die vorhandenen Verkehrsströme werden aus Zählergebnissen übernommen. Für das Verkehrsaufkommen des B-Plangebietes werden die ermittelten Spitzenstundenanteile aus Abschnitt 4.1 verwendet.

5.2 Knotenpunkt Hauptstraße / Veltenhöfer Straße

Der Knotenpunkt Hauptstraße / Veltenhöfer Straße ist signal geregelt. In der südlichen Knotenzufahrt der Hauptstraße ist ein Linksabbiegestreifen vorhanden. Die nördliche Knotenzufahrt der Hauptstraße und die Knotenzufahrt Veltenhöfer Straße sind einstreifig.

Den Berechnungsergebnissen für den Planfall 1 in **Anlage 4.1** kann entnommen werden, dass mit den prognostizierten Verkehrsbelastungen in der Spitzenstunde am Morgen ein Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „**B**“ nachgewiesen werden kann. Die mittleren Wartezeiten in den Knotenzufahrten liegen unterhalb von 35 Sekunden. Die Rückstaus in den Knotenzufahrten erreichen eine Länge von bis zu 60 m.

In der Spitzenstunde am Nachmittag weist der Knotenpunkt eine etwas höhere Auslastung auf (**Anlage 4.2**). Die mittleren Wartezeiten erreichen Werte von bis zu 40 Sekunden, so dass der Knotenpunkt mit der Qualitätsstufe „**C**“ zu beurteilen ist. Die Rückstaulängen in den Knotenzufahrten erreichen eine Größenordnung von bis zu 80 m.

Auch für den Planfall 2 kann mit den prognostizierten Verkehrsbelastungen in der Spitzenstunde am Morgen ein Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „**B**“ nachgewiesen werden. Den Berechnungsergebnissen in **Anlage 4.3** ist zu entnehmen, dass die mittleren Wartezeiten in den Knotenzufahrten weiterhin unterhalb von 35 Sekunden liegen. Die Rückstaus in den Knotenzufahrten erreichen eine Länge von bis zu 75 m.

In der Spitzenstunde am Nachmittag ist bereits eine hohe Auslastung des Knotenpunktes festzustellen (**Anlage 4.4**). Die mittleren Wartezeiten steigen bis auf 60 Sekunden an, so dass der Knotenpunkt mit der Qualitätsstufe „**D**“ zu beurteilen ist. Auch die Rückstaulängen in den Knotenzufahrten sind entsprechend größer und erreichen in der Veltenhöfer Straße eine Länge von bis zu 120 m.

5.3 Knotenpunkt Veltenhöfer Straße / GE-Straßen

Der Knotenpunkt Veltenhöfer Straße / GE-Straßen soll als vierarmiger Kreisverkehrsplatz ausgebaut werden. Die Berechnungsergebnisse für den Planfall 1 sind in **Anlage 5.1 und 5.2** dargestellt. Mit den prognostizierten Verkehrsbelastungen in den Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag kann ein Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „**A**“ nachgewiesen werden. Die mittleren Wartezeiten in den Zufahrten liegen unterhalb von 10 Sekunden.

Auch im Planfall 2 kann der Kreisverkehrsplatz das prognostizierte Verkehrsaufkommen ohne Weiteres aufnehmen. Den Berechnungsergebnissen in **Anlage 5.3** kann entnommen werden, dass für die Spitzenstunde am Morgen ein Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „**A**“ nachgewiesen werden kann. Die mittleren Wartezeiten in den Zufahrten liegen unterhalb

von 10 Sekunden. In der Spitzenstunde am Nachmittag ist der Verkehrsablauf mit der Qualitätsstufe „B“ zu bewerten, da sich in der westlichen Zufahrt der Veltenhöfer Straße eine mittlere Wartezeit von über 10 Sekunden errechnet (**Anlage 5.4**).

5.4 Knotenpunkt Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße

Der Knotenpunkt Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße ist signalgeregelt. In den Knotenzufahrten der Hansestraße sind jeweils zwei Geradeausfahrstreifen und ein Linksabbiegestreifen vorhanden. Die Ernst Böhme-Straße weist in der südlichen Knotenzufahrt drei Fahrstreifen und in der nördlichen Knotenzufahrt zwei Fahrstreifen auf.

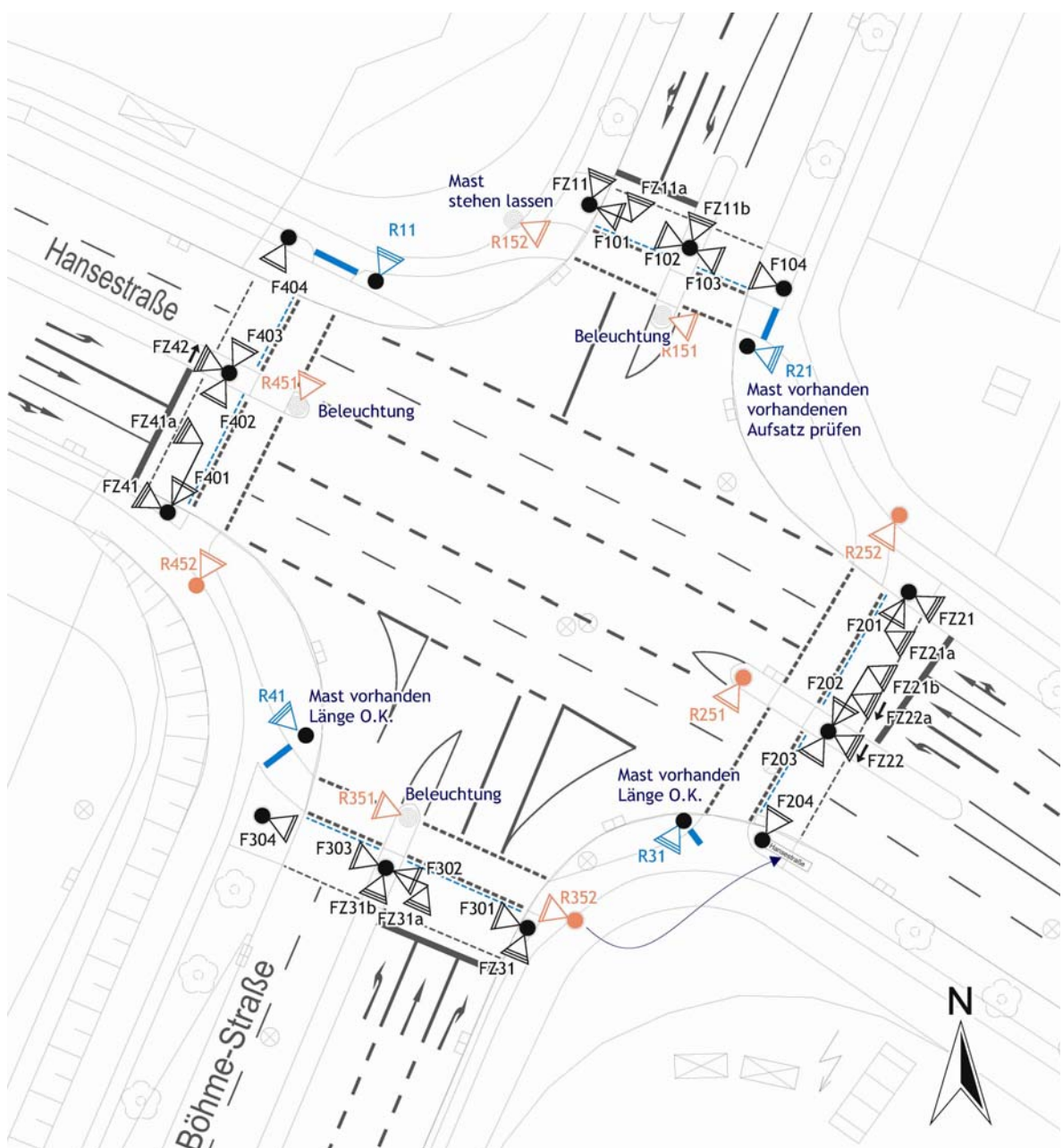


Bild 12: Knotenpunkt Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße (Quelle: Stadt Braunschweig)

Die Signalschaltung ist dreiphasig, da die Knotenzufahrten der Ernst-Böhme-Straße eine gemeinsame Freigabezeit besitzen. Ganztägig wird das Signalprogramm SP1 mit einer Umlaufzeit von 85 Sekunden geschaltet, was Bild 13 zu entnehmen ist.

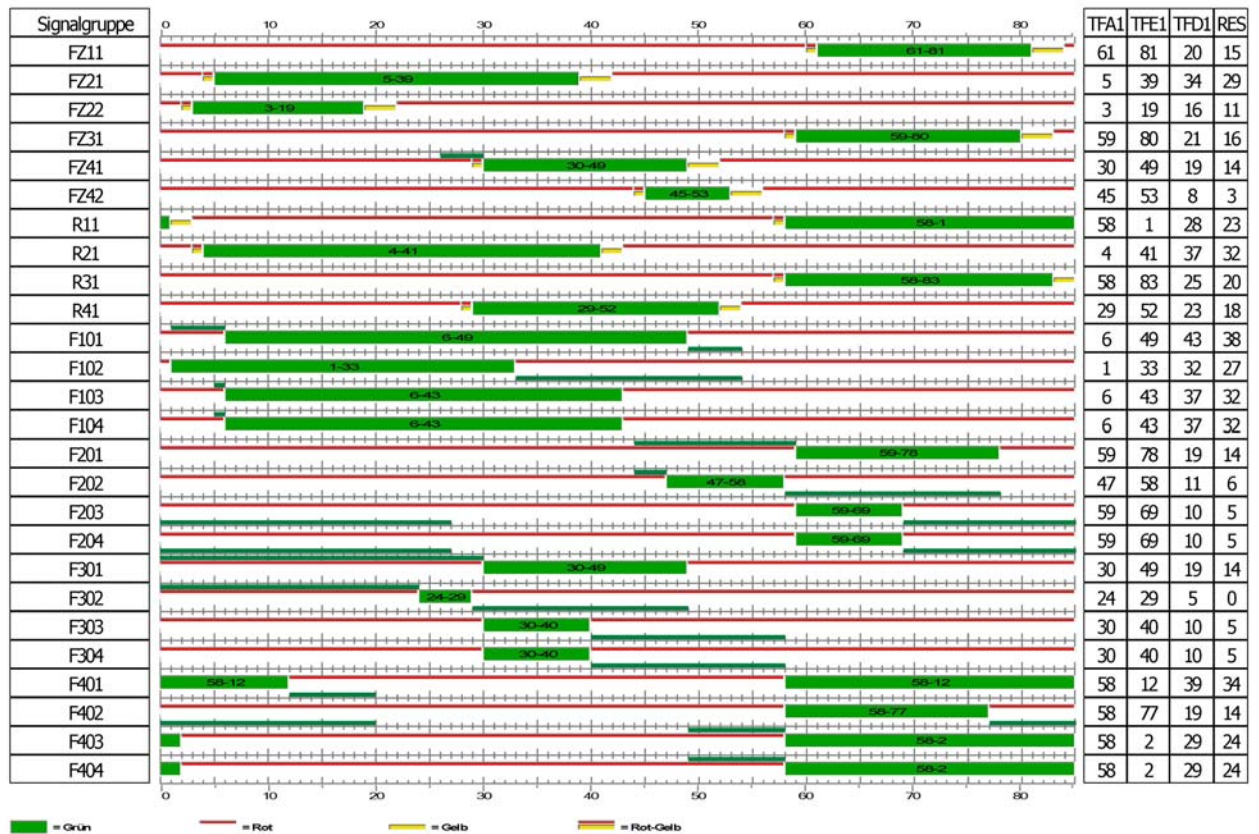


Bild 13: Knotenpunkt Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße – vorhandenes Signalprogramm SP1
 (Quelle: Stadt Braunschweig)

Planfall 1:

Mit dem vorhandenen Signalprogramm sind mit den Prognosebelastungen im Planfall 1 Leistungsfähigkeitsberechnungen durchgeführt worden. Dabei wurde auch eine Verlängerung der Umlaufzeit auf bis zu 120 Sekunden untersucht. Als Ergebnis der Berechnungen ist festzuhalten, dass nur für die Belastungen in der Spitzenstunde am Morgen ein Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „D“ nachzuweisen ist. Mit den Belastungen in der Spitzenstunde am Nachmittag ist der Knotenpunkt mit der Qualitätsstufe „E“ zu beurteilen.

Aufgrund der unbefriedigenden Ergebnisse ist die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes in einem zweiten Schritt mit modifizierten Signalprogrammen untersucht worden. Die Anzahl der Fahrstreifen, die Signalgruppen und die Zwischenzeitenmatrix wurden übernommen. Für die Berechnungen wurde das Programm AMPEL (Version 6) verwendet, mit dem u. a. auch die Verkehrsqualität für den Fuß- Radverkehr ermittelt werden kann.

Abweichend vom vorhandenen Signalprogramm ist eine vierphasige Signalschaltung in das Programm eingearbeitet worden. Die Freigabezeiten für die Knotenzufahrten der Ernst-Böhme-Straße wurden in zwei Phasen aufgeteilt. Dabei wurden erneut verschiedene Umlaufzeiten zwischen 85 und 120 Sekunden untersucht. Die Berechnungsergebnisse zeigen jedoch, dass auch mit einem veränderten Signalprogramm und einer verlängerten Umlaufzeit für die Belastungen in der Spitzenstunde am Nachmittag nur ein Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „E“ zu erreichen ist.

Zur Erzielung einer ausreichenden Verkehrsqualität muss der Knotenpunkt baulich erweitert werden. Aufgrund der steigenden Belastungen in/aus Richtung Ernst-Böhme-Straße (Nord) kann mit einem zusätzlichen Abbiegestreifen aus Richtung Norden die größte Wirkung erzielt werden. Untersucht wurde daher der Ausbau eines zusätzlichen Rechtsabbiegestreifens in der Ernst-Böhme-Straße. Fahrstreifen und Signalgruppen sind in Bild 14 dargestellt.

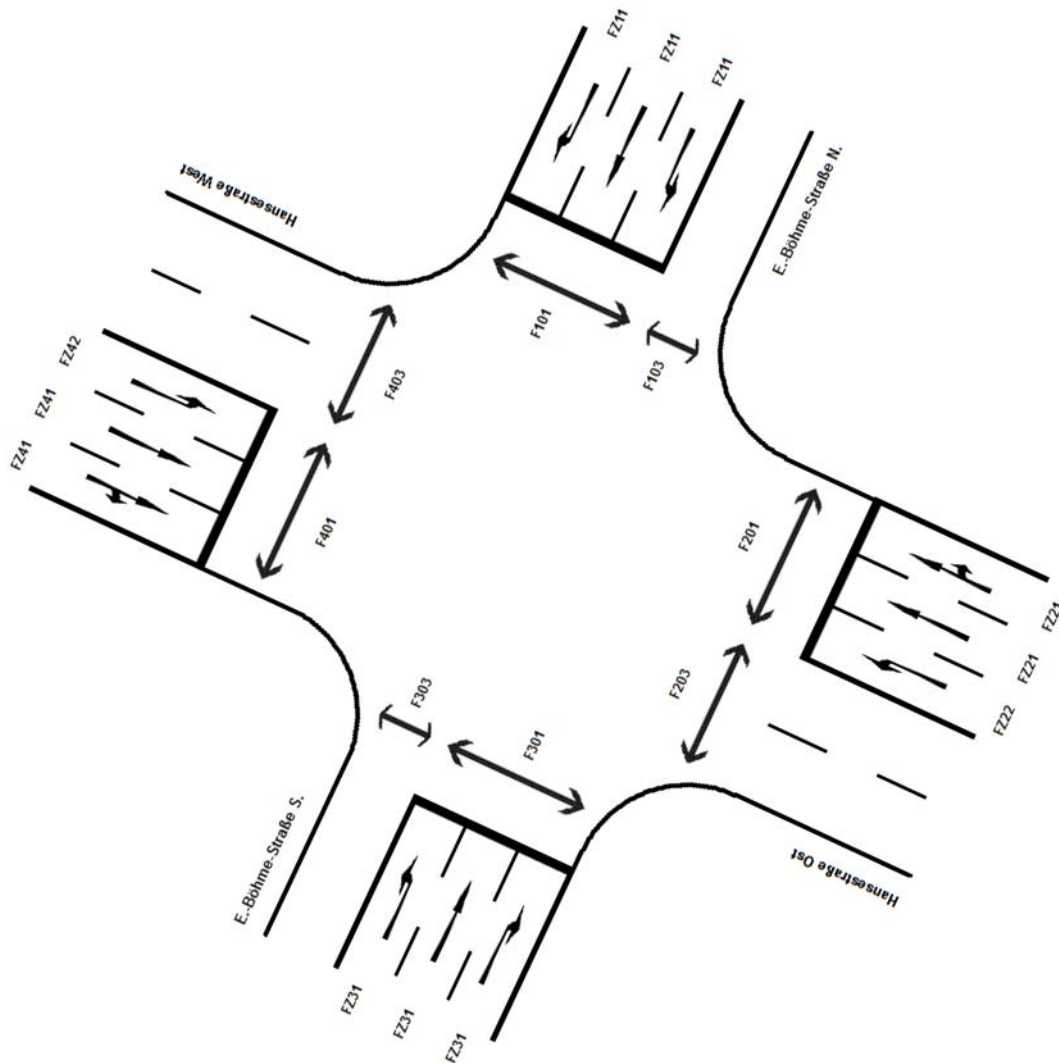


Bild 14: Knotenpunkt Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße – Fahrstreifen und Signalgruppen P1

Für den geplanten Ausbau ist mit dem Programm AMPEL der in Bild 14 enthaltene Signalzeitenplan ermittelt worden. Er berücksichtigt eine vierphasige Schaltung unter Beibehaltung der vorhandenen Umlaufzeit von 85 Sekunden. Das Signalprogramm dient ausschließlich als Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS und muss im Rahmen der Umsetzung weiter ausgearbeitet und angepasst werden. Das gilt insbesondere für die Freigabezeiten der nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmer, die beide Fahrbahnen weiterhin in einer Freigabezeit queren sollten, die Randbedingungen für die „Grüne Welle“ im Zuge der Hansestraße etc.

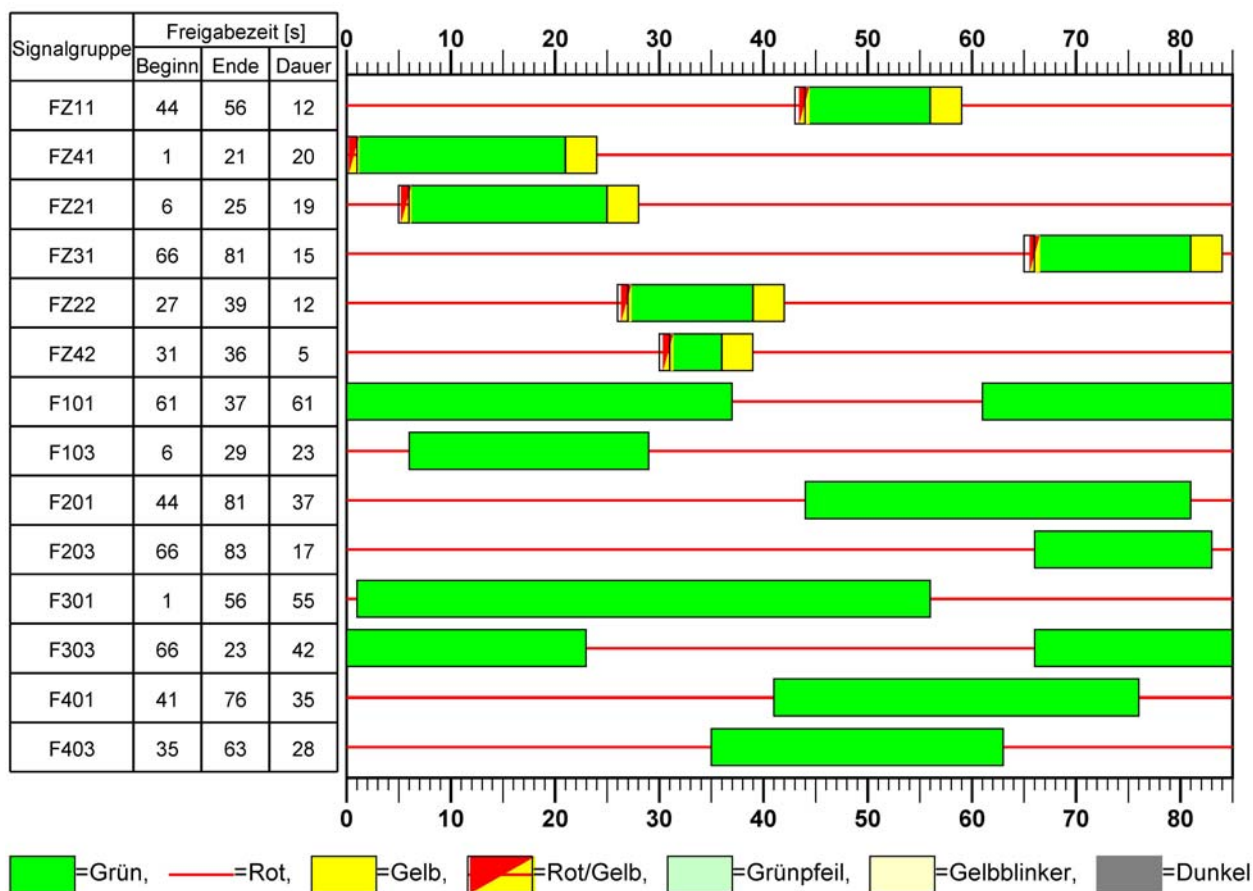


Bild 15: Knotenpunkt Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße – Signalprogramm für den Planfall 1

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen in **Anlage 6** zeigen, dass für den Knotenpunkt mit zusätzlichem Rechtsabbiegestreifen in der Ernst-Böhme-Straße unter Berücksichtigung der vierphasigen Signalschaltung ein Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „D“ nachgewiesen werden kann. Die mittleren Wartezeiten in den Knotenzufahrten liegen sowohl am Morgen als auch am Nachmittag unterhalb von 70 Sekunden. Das gilt sowohl für den Kfz-Verkehr als auch für die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer.

Planfall 2:

Durch die deutliche höhere Belastung des Knotenpunktes im Planfall 2 kann für die prognostizierten Verkehrsbelastungen auch mit zusätzlichem Rechtsabbiegestreifen in der Ernst-Böhme-Straße und der geplanten vierphasigen Signalschaltung keine ausreichende Leistungsfähigkeit mehr nachgewiesen werden. Dabei zeigt sich insbesondere das Problem, dass bei deutlich höheren Umlaufzeiten sehr lange Wartezeiten für die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer entstehen.

Zur Erzielung einer ausreichenden Verkehrsqualität ist daher ein zusätzlicher Rechtsabbiegestreifen in der Hansestraße aus Richtung Osten untersucht worden. Fahrstreifen und Signalgruppen sind Bild 16 zu entnehmen.

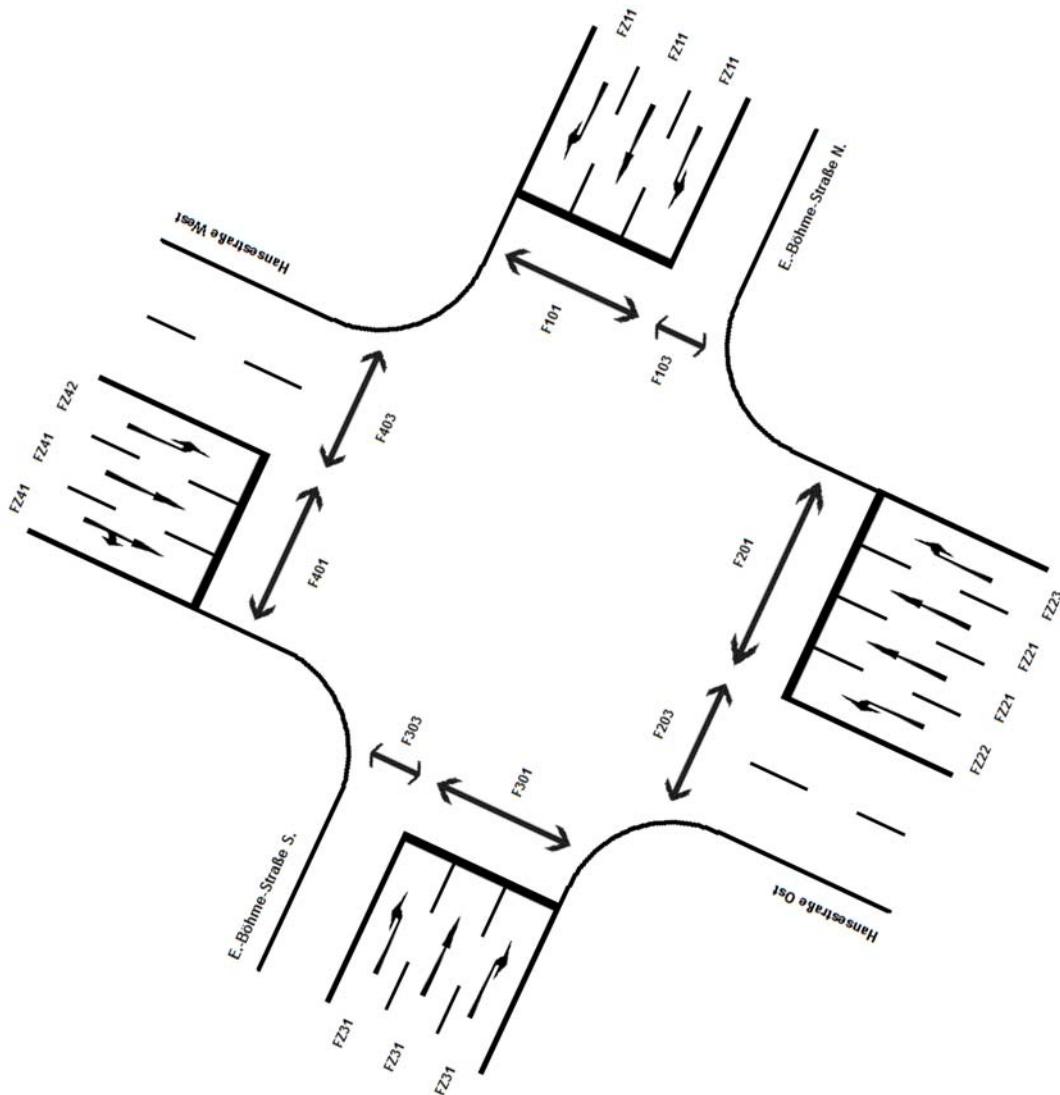


Bild 16: Knotenpunkt Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße – Fahrstreifen und Signalgruppen P2

Für den geplanten Ausbau ist mit dem Programm AMPEL der in Bild 17 dargestellte Signalzeitenplan für die vierphasige Schaltung berechnet worden. Die optimale Umlaufzeit beträgt für die im Planfall 2 prognostizierten Belastungen 100 Sekunden. Für den Rechtsabbieger ist die Signalgruppe FZ23 eingeführt worden. Sie erhält neben einer gemeinsamen Freigabezeit mit dem Geradeausverkehr (FZ22) eine zweite Freigabezeit (Grünpfeil). Das Signalprogramm dient ausschließlich als Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen und muss im Rahmen der Umsetzung weiter ausgearbeitet und angepasst werden.

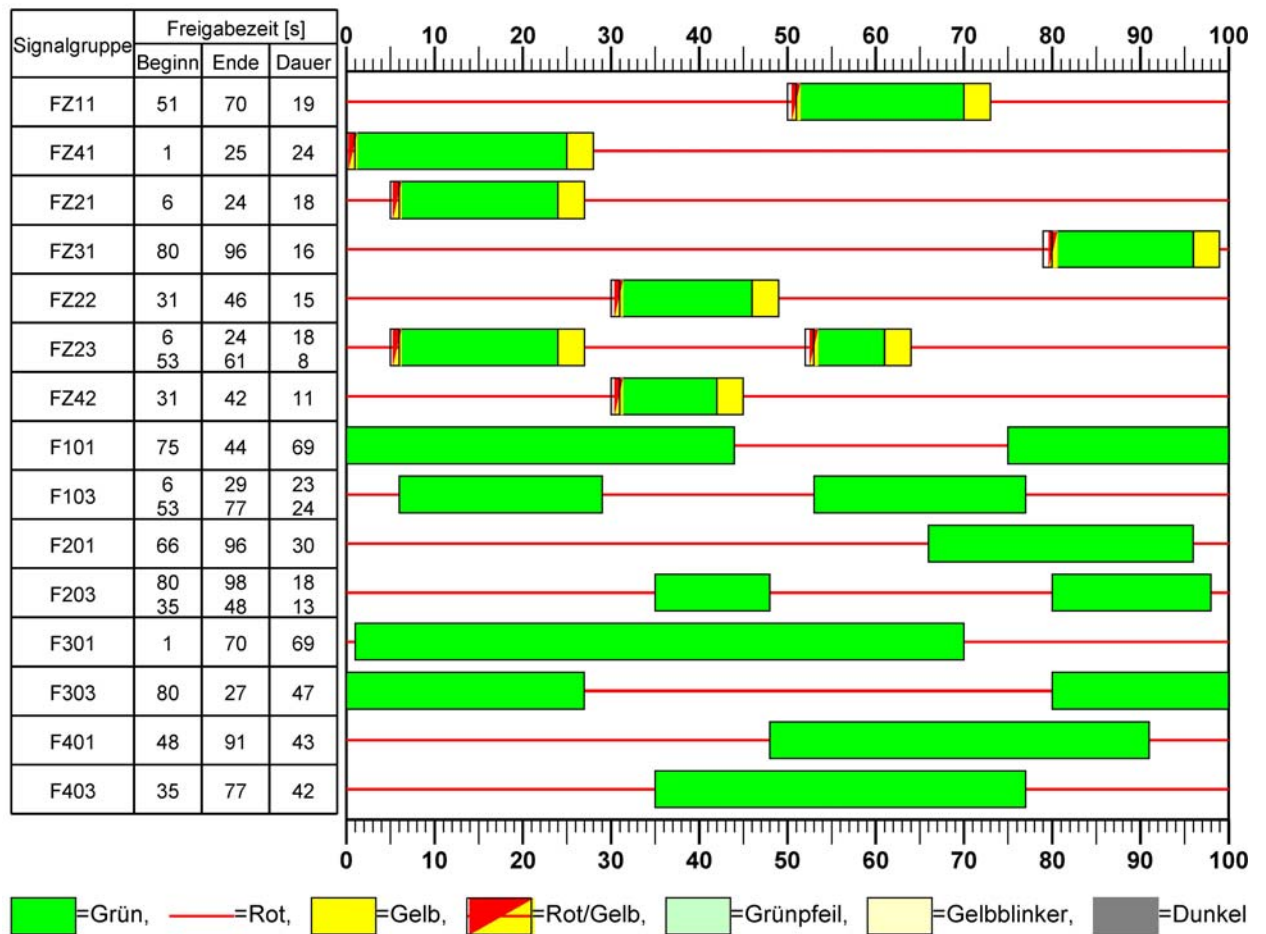


Bild 17: Knotenpunkt Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße – Signalprogramm für den Planfall 2

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen in **Anlage 7** zeigen, dass für den Knotenpunkt mit zusätzlichen Rechtsabbiegestreifen in der Ernst-Böhme-Straße und in der Hansestraße ein Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „D“ nachgewiesen werden kann. Die mittleren Wartezeiten in den Knotenzufahrten liegen für alle Verkehrsteilnehmer sowohl am Morgen als auch am Nachmittag unterhalb von 70 Sekunden.

6. Grundlagen für die für schalltechnischen Berechnungen

Die verkehrlichen Grundlagen für die schalltechnischen Berechnungen sind in Anlehnung an die RLS-90³ aus den Prognosebelastungen ermittelt worden. Hierfür ist zunächst eine Berechnung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsbelastungen (DTV) aus den werktäglichen Verkehrsbelastungen (DTV_w) erforderlich. Hierfür wurde für den Kfz-Verkehr ein Faktor von 0,9 und für den Schwerverkehr ein Faktor von 0,775 gewählt.

Die maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken sind mit Hilfe der Faktoren aus Tabelle 3 der RLS-90 berechnet worden. Zur Ermittlung des Lkw-Anteils p wurde aus Zählergebnissen der Anteil der Lieferfahrzeuge $> 2,8$ t ermittelt. Die Tag- und Nachtverteilung des Lkw-Verkehrs wurde anhand der Straßenkategorien abgeschätzt.

Die Tabellen in **Anlage 8** enthalten für den Planungsnullfall sowie die Planfälle 1 und 2 die folgenden Angaben:

- DTV_w durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an Werktagen [Kfz/24 h]
- DTV durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage [Kfz/24 h]
- m_t maßgebende Verkehrsstärke 6⁰⁰ – 22⁰⁰ Uhr [Kfz/h]
- m_n maßgebende Verkehrsstärke 22⁰⁰ – 6⁰⁰ Uhr [Kfz/h]
- p_t Lkw-Anteil $> 2,8$ t tags [%]
- p_n Lkw-Anteil $> 2,8$ t nachts [%]

7. Zusammenfassende Schlussbemerkungen und Empfehlungen

Die Stadt Braunschweig plant eine städtebauliche Entwicklung zwischen der Ortslage Wenden und der westlichen Stadtgrenze. Angrenzend an die Ortslage Wenden sind Wohnbauflächen und entlang der A 2 gewerbliche Flächen vorgesehen. Der erste Bauabschnitt „Wenden-West“ umfasst das Gebiet östlich der Veltenhöfer Straße.

Die Erschließung des Plangebiets wird über neue Knotenpunkte an der Veltenhöfer Straße erfolgen. Der Schwerverkehr soll das Plangebiet ausschließlich aus Richtung Süden anfahren, so dass die Ortslage Wenden so gering wie möglich belastet wird.

Es wird angestrebt, das Plangebiet bestmöglich an das Fuß- und Radwegnetz der Stadt Braunschweig sowie an den ÖPNV anzubinden, um das zusätzliche Verkehrsaufkommen zu minimieren. Hierfür sind entsprechende Wegeverbindungen zu den Haltestellen der Straßenbahn, zum vorhandenen Radwegnetz, zum Lessinggymnasium und zu den Einkaufsmöglichkeiten in Wenden zu planen. Im Zuge der Erschließungsmaßnahmen zum ers-

³ Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90), Bundesminister für Verkehr

ten Bauabschnitt sollte der straßenbegleitende Geh- und Radweg an der Südseite der Veltenhöfer Straße mit ausgebaut werden. Auch auf der Nordseite ist zumindest eine Wegeverbindung zwischen dem geplanten Kreisverkehrsplatz und dem Bestand herzustellen, um Querungen außerhalb von Knotenpunkten zukünftig vermeiden zu können.

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung zum Plangebiet sind Aussagen zur Verkehrserschließung und zur Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen erarbeitet worden. Das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen der Planungen wurde ermittelt und mit den zu erwartenden Verkehrsbelastungen im Straßennetz überlagert. Dabei wurden ein Planfall mit erstem Bauabschnitt und ein Planfall mit zukünftig möglichen Bauabschnitten untersucht. Mit den zu erwartenden Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten ist die Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen überprüft worden.

Als Grundlage der Untersuchung standen Analyse- und Prognosedaten aus dem Verkehrsmodell der Stadt Braunschweig zur Verfügung. Ergänzend wurden Verkehrszählungen an drei Knotenpunkten im Planungsraum durchgeführt.

Im Planungsraum Wenden-West werden aus der geplanten Wohn- und Gewerbenutzung insgesamt rd. 8.000 zusätzliche Kfz-Fahrten erwartet, davon rd. ein Viertel aus dem ersten Bauabschnitt. Da der Verkehr überwiegend nach Süden orientiert ist, werden insbesondere Ernst-Böhme-Straße und Hansestraße diesen Verkehr aufnehmen müssen. Für die Hauptstraße ist mit einem Anstieg um rd. 1.000 Kfz/24 h zu rechnen, was einer zusätzlichen Belastung von rd. 10 % entspricht. Die verkehrlichen Wirkungen des ersten Bauabschnitts sind für die Hauptstraße mit einer Verkehrszunahme von 2 bis 3 % vergleichsweise gering.

Der Anschluss der Gewerbeflächen im ersten Bauabschnitt soll über einen Kreisverkehrsplatz erfolgen, für den auch langfristig eine sehr gute Verkehrsqualität nachgewiesen werden. Die Anbindung des im ersten Bauabschnitt geplanten Wohnquartiers an die Veltenhöfer Straße ist unproblematisch, da das Verkehrsaufkommen in der Erschließungsstraße vergleichsweise gering ist. Auch der Knotenpunkt Hauptstraße / Veltenhöfer Straße kann das prognostizierte Verkehrsaufkommen des ersten Bauabschnitts mit einer zufrieden stellenden Verkehrsqualität aufnehmen. Der Knotenpunkt Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße wird jedoch in der Spitzenstunde am Nachmittag die Grenze seiner Leistungsfähigkeit erreichen, so dass Ausbaumaßnahmen erforderlich werden. Mit einem zusätzlichen Rechtsabbiegestreifen in der Ernst-Böhme-Straße kann – im Zusammenhang mit einer vierphasigen Signalschaltung – die größte Wirkung erzielt werden.

Das zusätzlich zu erwartende Verkehrsaufkommen aus den weiteren Bauabschnitten wird jedoch langfristig zu einer erneuten Überlastung des Knotenpunktes an der Hansestraße führen. Eine weitere Verbesserung der Leistungsfähigkeit ist mit einem zusätzlichen Rechtsabbiegestreifen in der östlichen Knotenzufahrt der Hansestraße (Ost) zu erreichen.

Die erforderlichen Aufstelllängen der geplanten Rechtsabbiegestreifen sind anhand der Rechenergebnisse abgeschätzt worden. Sie sind u. a. von der Umlaufzeit abhängig. Andererseits sind auch die vorhandenen baulichen Randbedingungen zu berücksichtigen. Für den Rechtsabbiegestreifen in der Ernst-Böhme-Straße schlagen wir eine Aufstelllänge von 40 m vor. Der Rechtsabbiegestreifen in der östlichen Zufahrt der Hansestraße sollte eine Aufstelllänge von 50 m erhalten. Die Fahrbahnverbreiterung kann in beiden Fällen nur zu Lasten des angrenzenden Grünstreifens gehen, da die vorhandenen Mittelinseln im Zuge der Querungen für den Fuß- und Radverkehr und als Signalstandort benötigt werden.

Als Ergebnis der Untersuchung ist festzuhalten, dass das zu erwartende Verkehrsaufkommen aus dem ersten Bauabschnitt vom angrenzenden Straßennetz und den Knotenpunkten problemlos aufgenommen werden kann, wenn in der Ernst-Böhme-Straße ein zusätzlicher Rechtsabbiegestreifen ausgebaut wird. Im Zuge der Realisierung weiterer Bauabschnitte wird der Ausbau eines zusätzlichen Rechtsabbiegestreifens in der Hansestraße empfohlen. Darüber hinaus ist eine attraktive Erschließung des Plangebietes für den Fuß- und Radverkehr sowie für den ÖPNV von großer Bedeutung, um möglichst verträgliche Verkehrsverhältnisse zu erzielen.

Hannover, im Dezember 2019

Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert



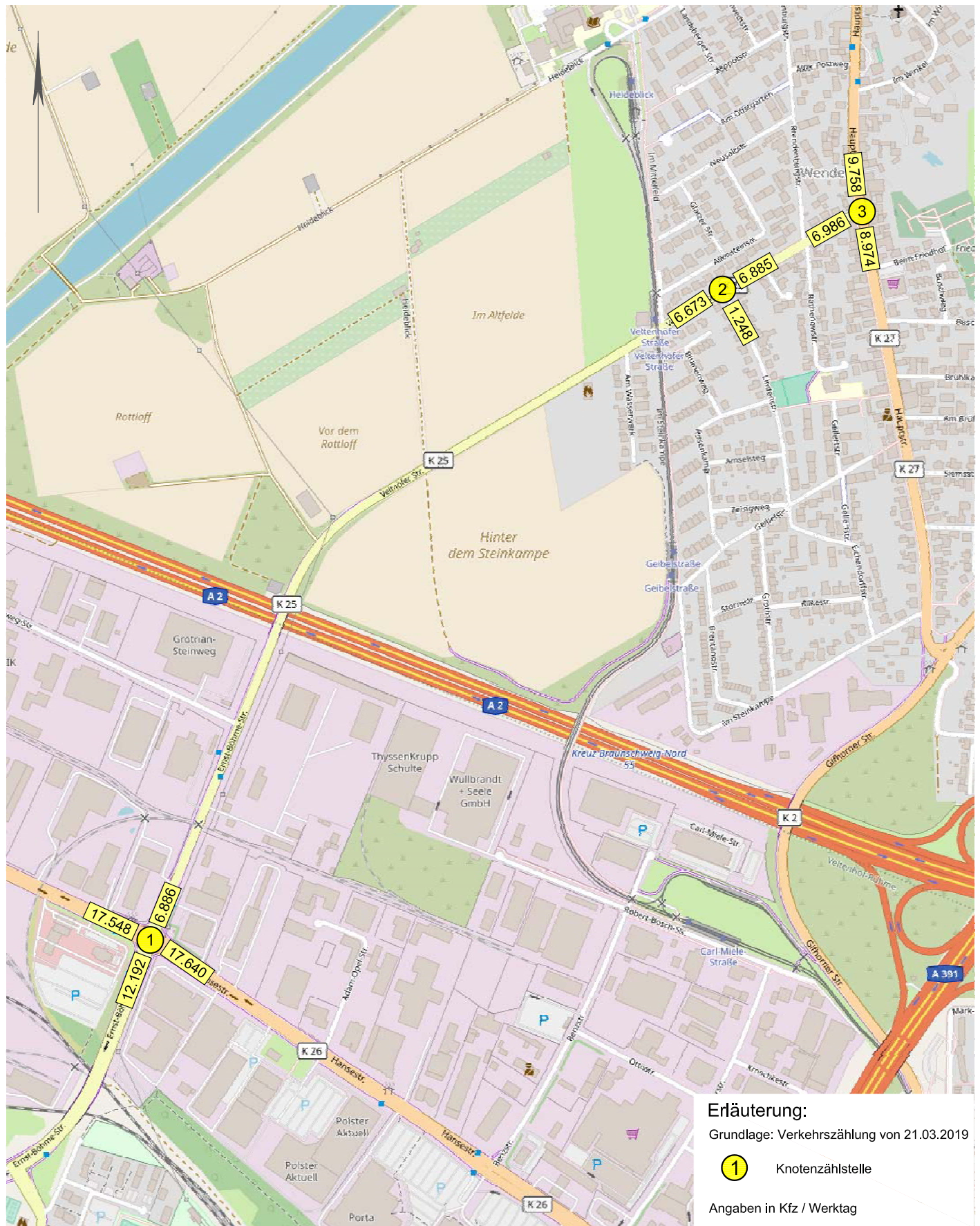
(Dipl.-Ing. Th. Müller)

Anlagenverzeichnis

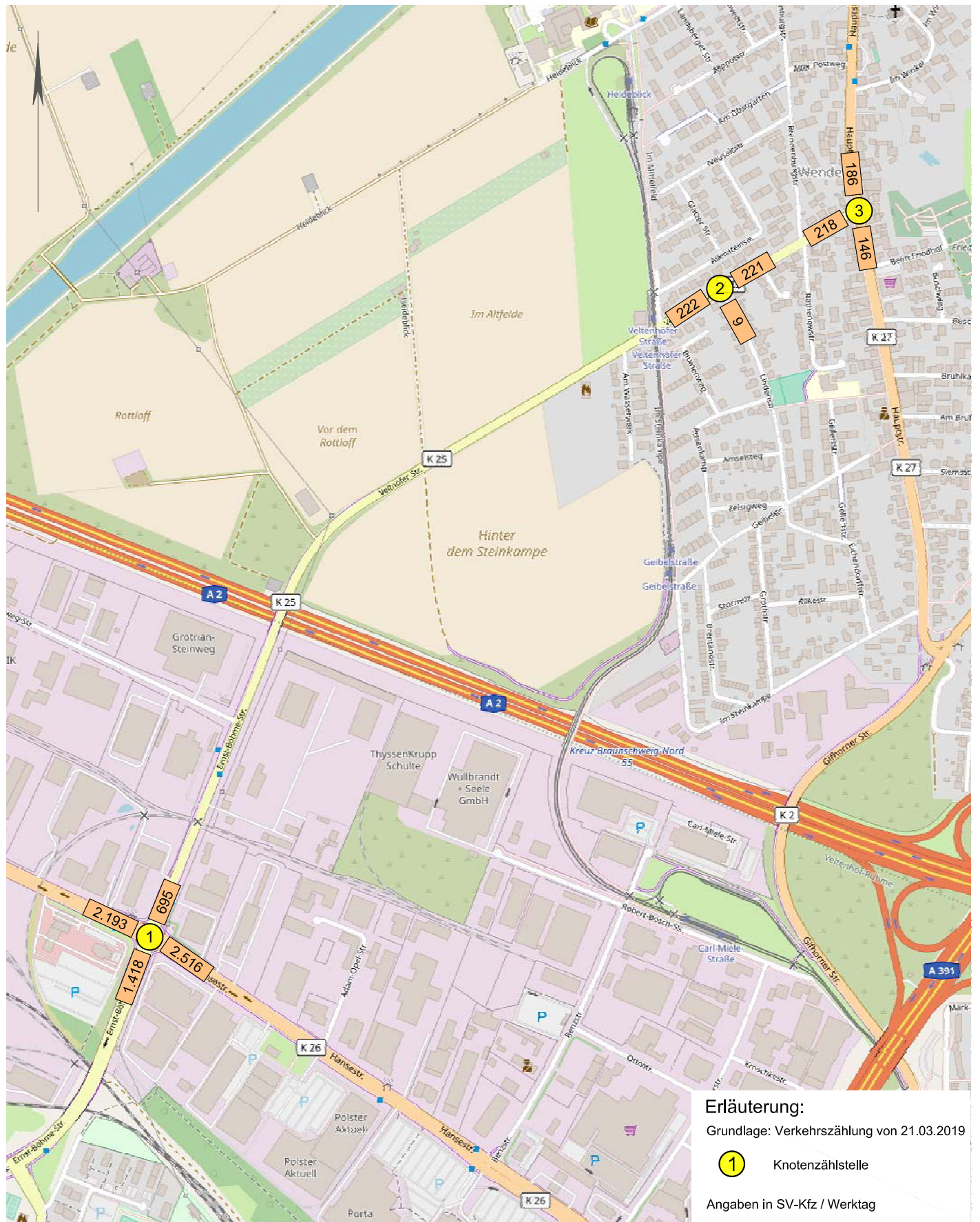
Anlage

- 1 Zählergebnisse vom 21.03.2019 im Planungsraum
- 2 Knotenstrombelastungen Prognose 2030 im Planfall 1
- 3 Knotenstrombelastungen Prognose 2030 im Planfall 2
- 4 Beurteilung der Verkehrsqualität am Knotenpunkt Hauptstraße / Veltenhöfer Straße
- 5 Beurteilung der Verkehrsqualität am Knotenpunkt Veltenhöfer Straße / GE-Anbindung
- 6 Beurteilung der Verkehrsqualität am Knotenpunkt Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße (Planfall 1)
- 7 Beurteilung der Verkehrsqualität am Knotenpunkt Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße (Planfall 2)
- 8 Grundlagen für die schalltechnischen Berechnungen

Zählergebnisse 2019 - Kfz-Verkehr



Zählergebnisse 2019 - Schwerverkehr

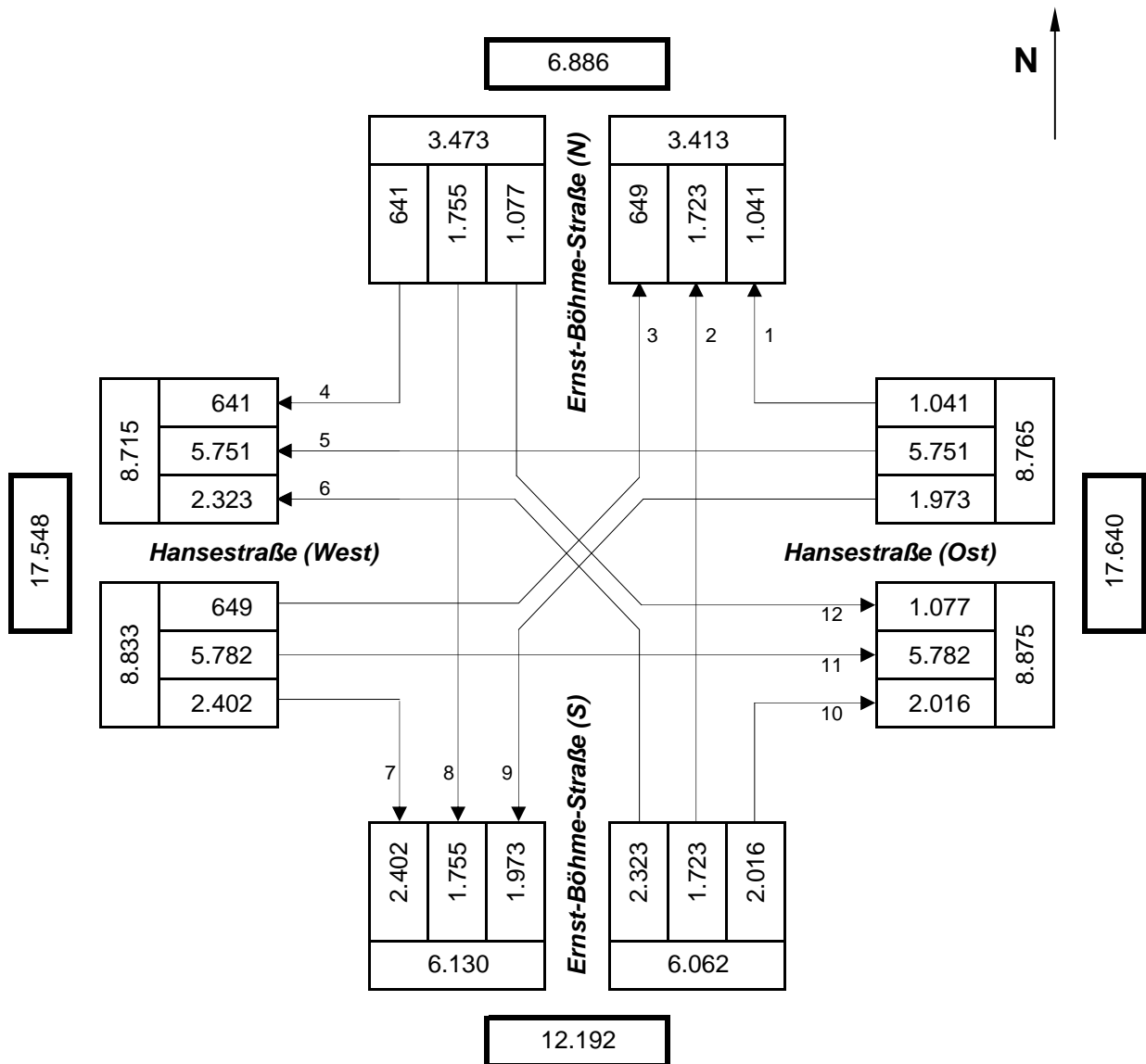


i:\bs-wendenzählstellenplan



Knotenpunkt Ernst-Böhme-Straße (N) / Hansestraße (West) / Ernst-Böhme-Straße (S) / Hansestraße (Ost)
Knotenstrombelastungen - Tageswerte

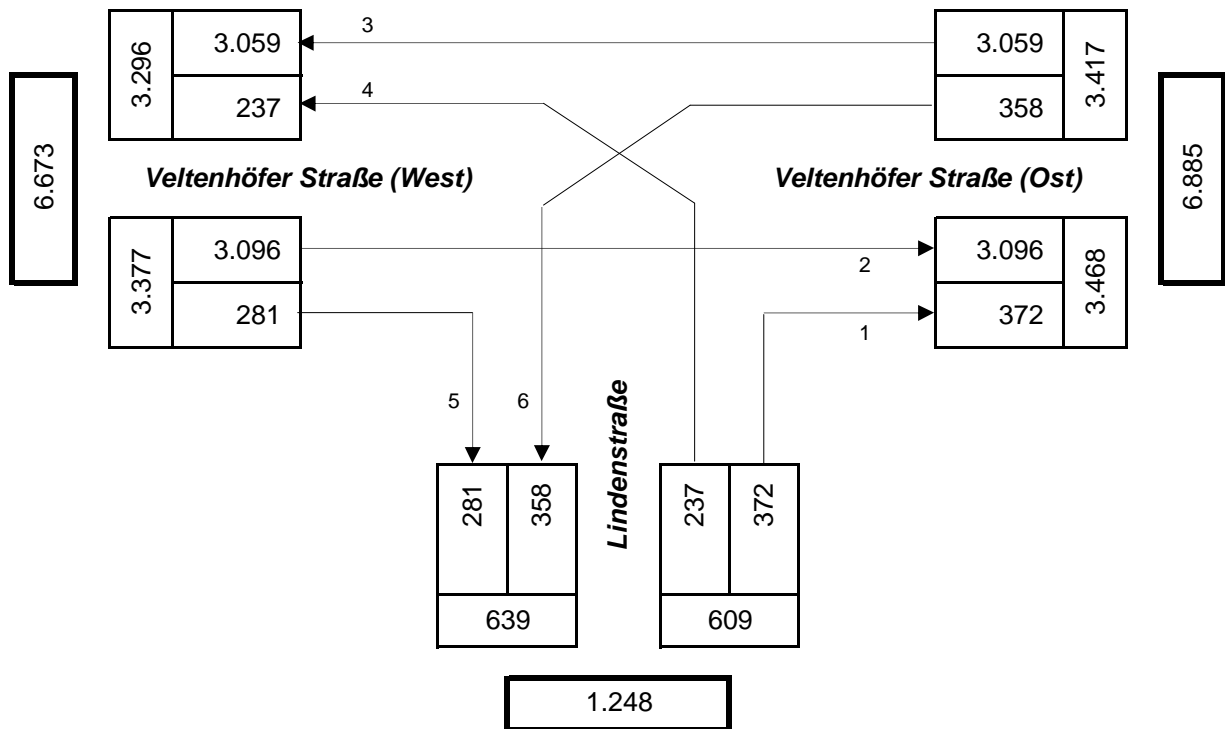
Grundlage: Verkehrszählung von Donnerstag, 21.03.2019
 Belastungsangaben in: Kfz / 24 Std.
 Bemerkungen: Zählzeit von 06:00 - 10:00 Uhr und 15:00 - 19:00 Uhr
 Zählstelle 1



Knotenpunktgesamtbelastung: **27.133**

Knotenpunkt Veltenhöfer Straße (Ost) / Veltenhöfer Straße (West) / Lindenstraße
Knotenstrombelastungen - Tageswerte

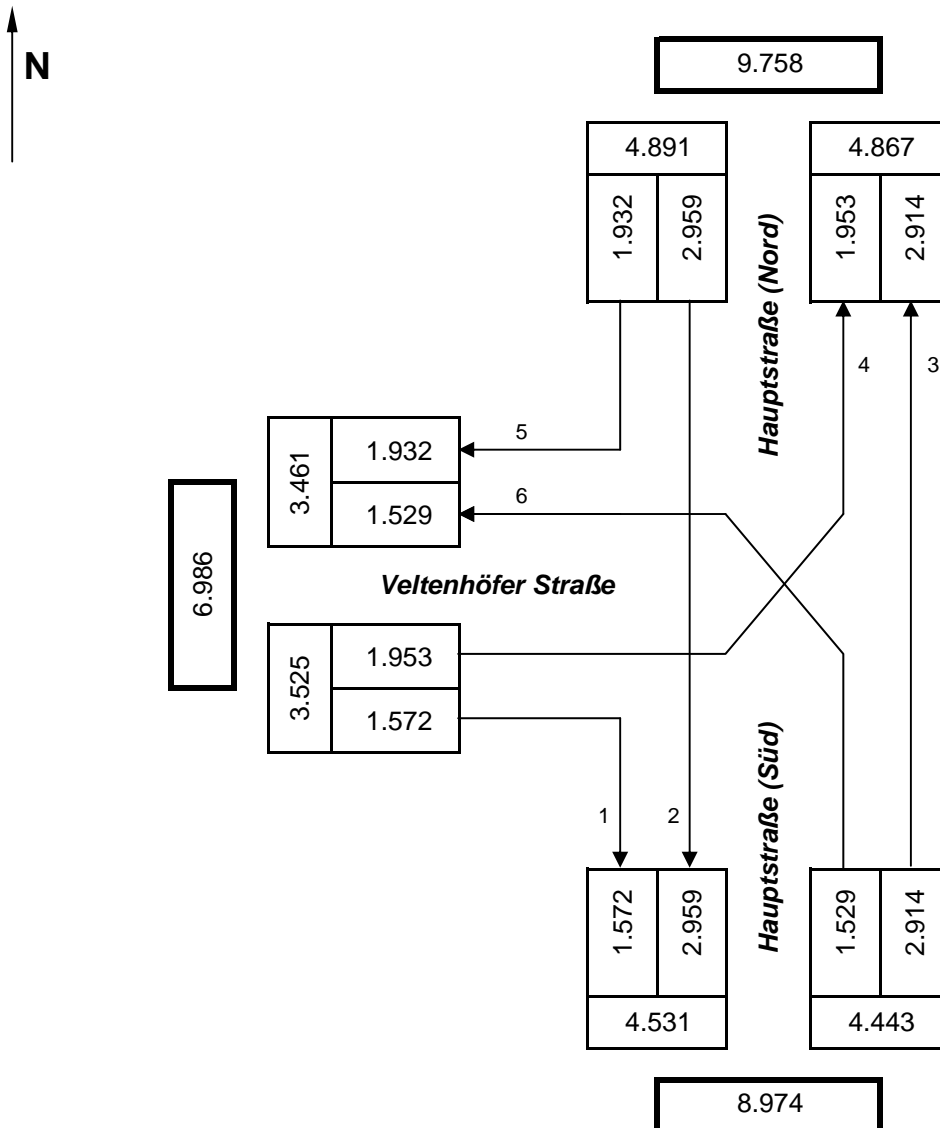
Grundlage: Verkehrszählung vom 21.03.2019
 Belastungsangaben in: Kfz / 24 Std.
 Bemerkungen: Zählzeit von 06:00 - 10:00 Uhr und 15:00 - 19:00 Uhr
 Zählstelle 2



Knotenpunktgesamtbelastung: **7.403**

Knotenpunkt Hauptstraße (Süd) / Hauptstraße (Nord) / Veltenhöfer Straße
Knotenstrombelastungen - Tageswerte

Grundlage: Verkehrszählung vom 21.03.2019
 Belastungsangaben in: Kfz / 24 Std.
 Bemerkungen: Zählzeit von 06:00 - 10:00 Uhr und 15:00 - 19:00 Uhr
 Zählstelle 3

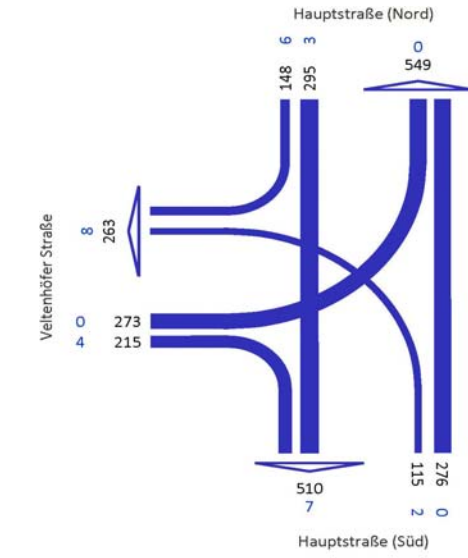
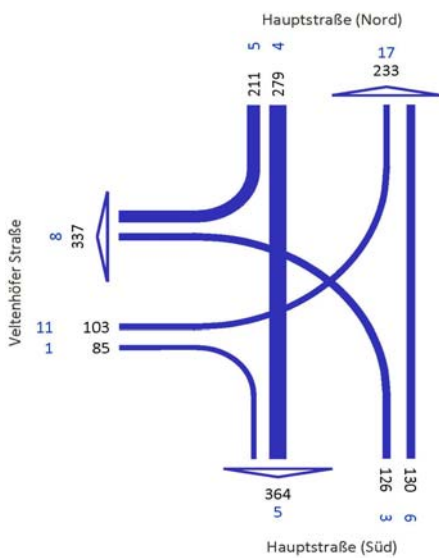
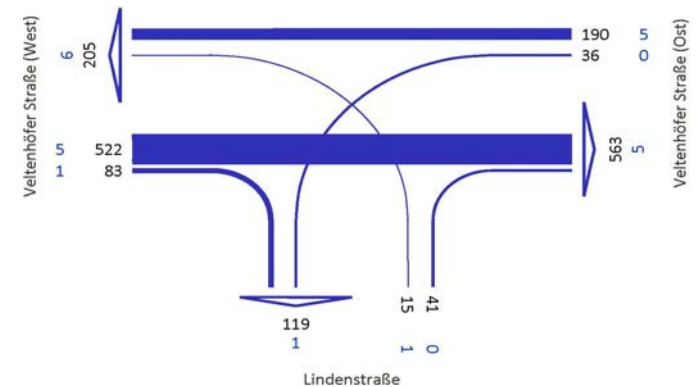
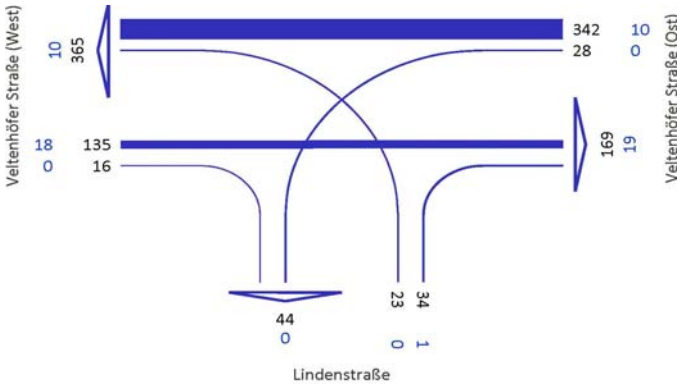
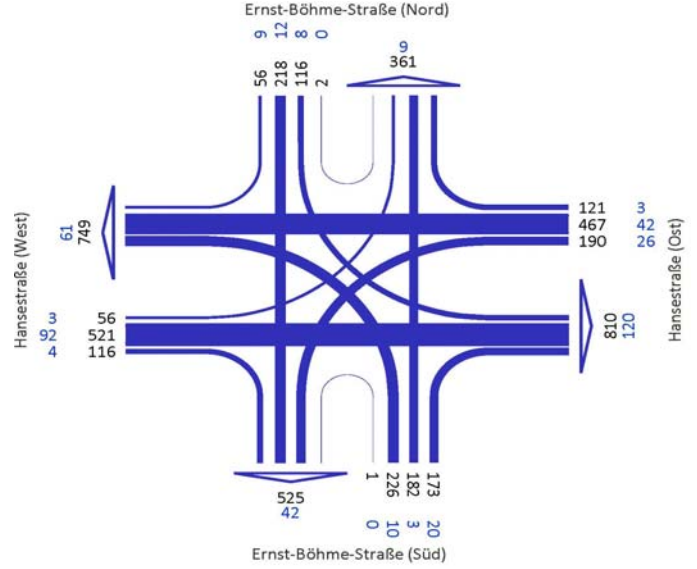
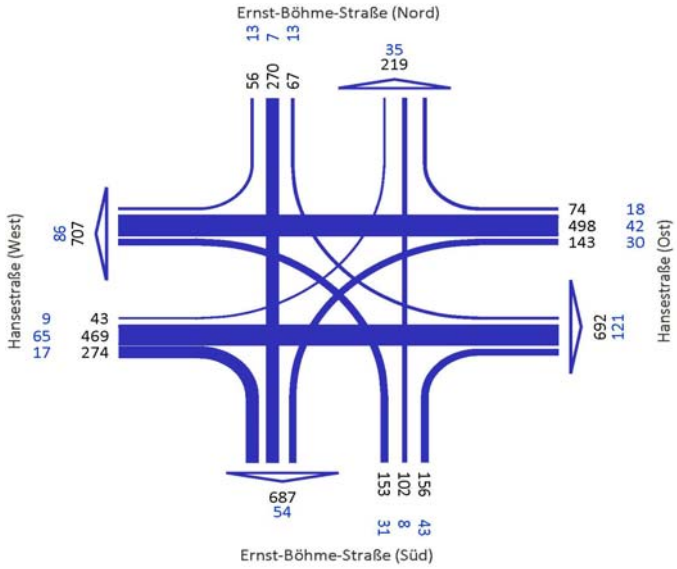


Knotenpunktgesamtbelastung: **12.859**

Spitzenstundenbelastungen an den Knotenpunkten im Planungsraum (Zählung vom 21.03.2019)

Spitzenbelastung am Morgen [Kfz/Std.]
 7:30 - 8:30 Uhr

Spitzenbelastung am Nachmittag [Kfz/Std.]
 16:15 - 17:15 Uhr



30.04.2019

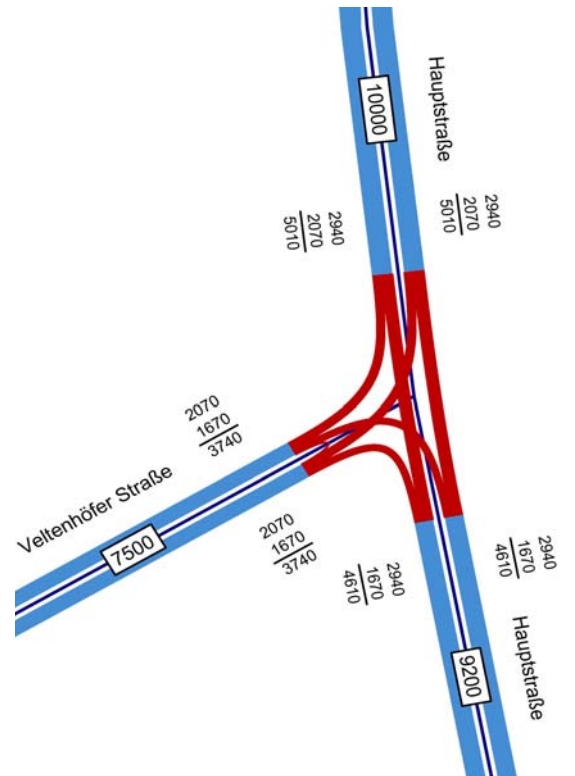
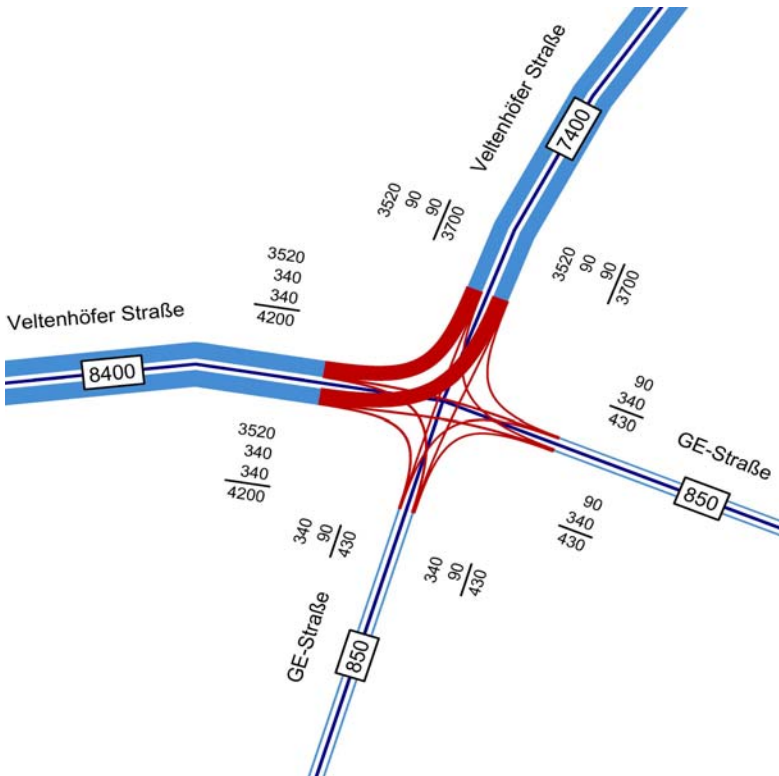
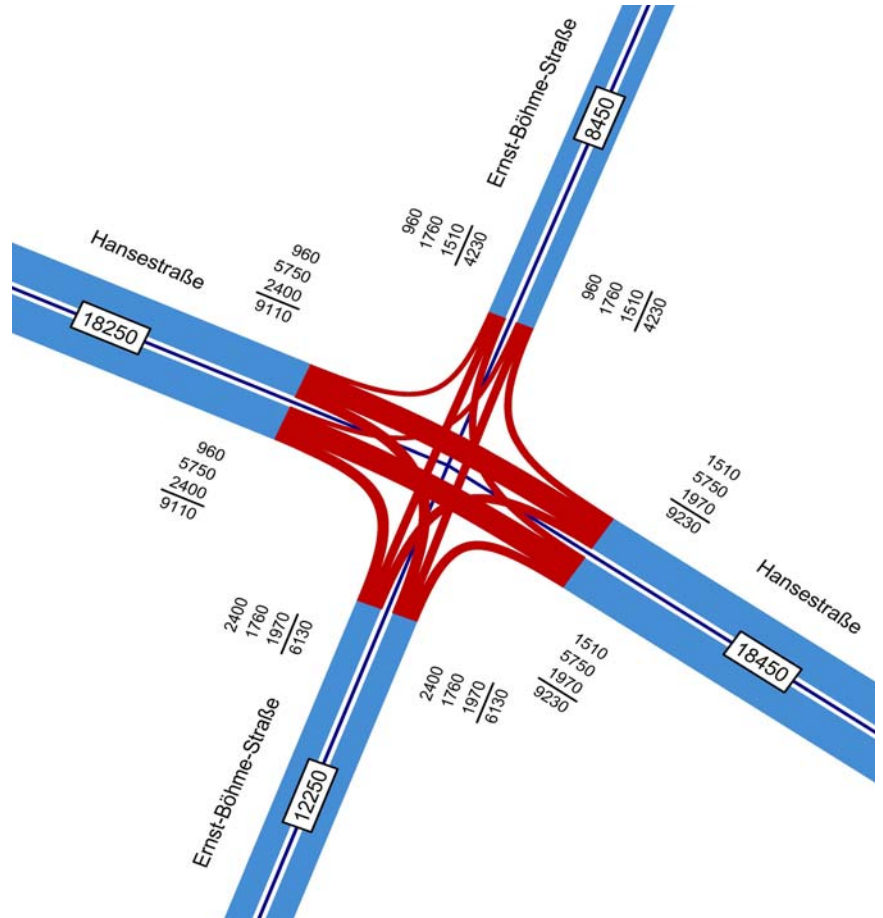


Knotenstrombelastungen 2030 im Planfall 1

Erläuterung:

Grundlage: Verkehrserhebungen 2019
 und Prognose 2030

Belastungsangaben in Kfz/Werktag
 Planfall 1 mit "Wenden-West, 1. BA"



15.06.2019



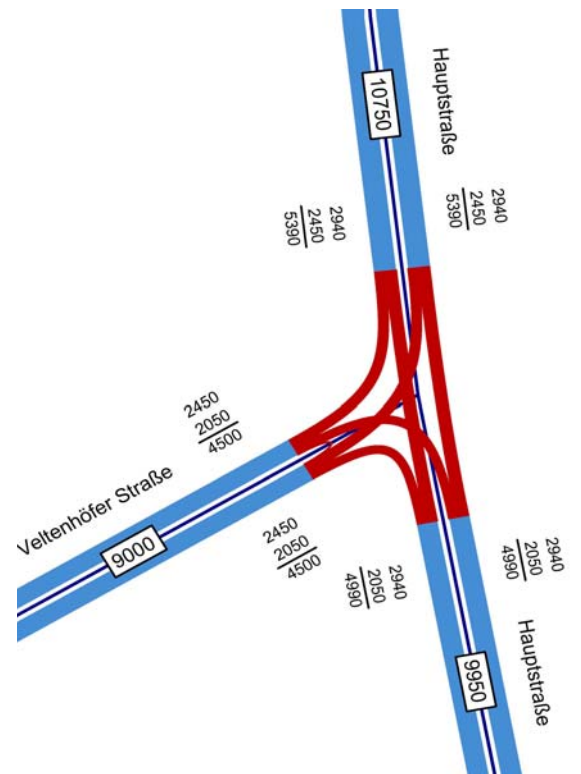
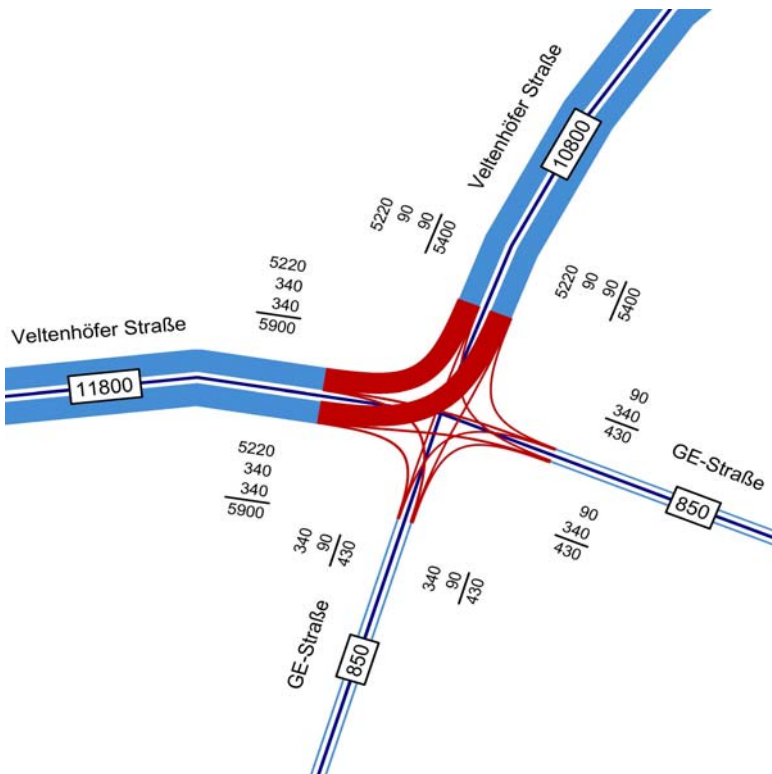
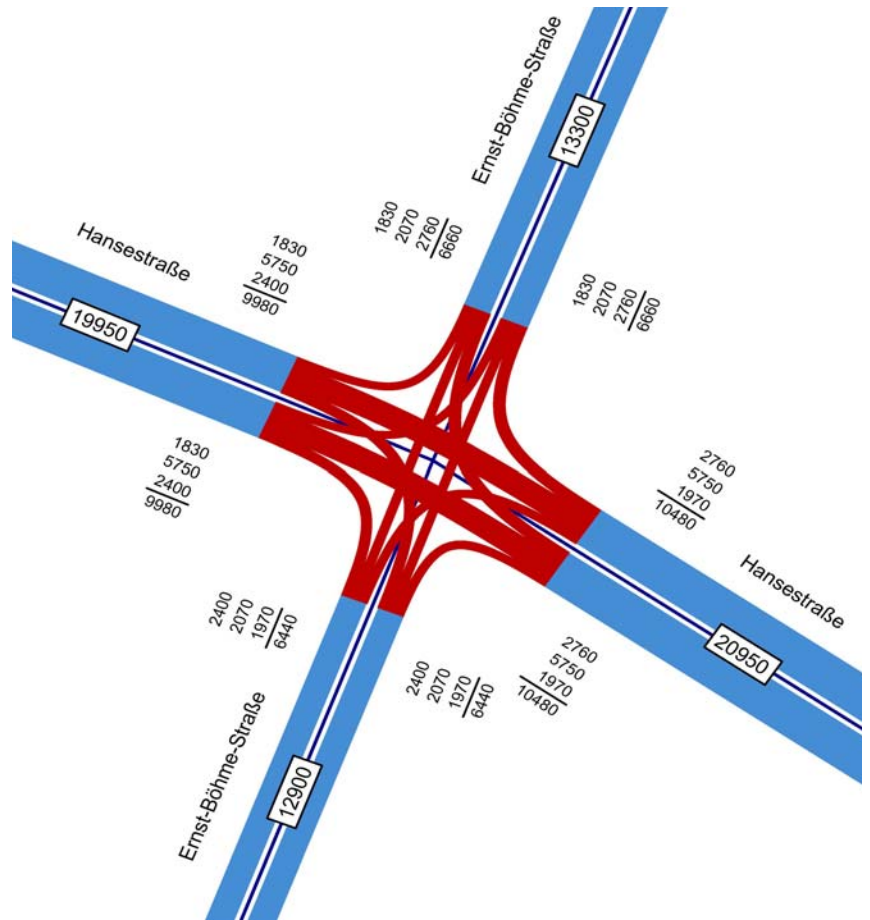
Knotenstrombelastungen 2030 im Planfall 2

Erläuterung:

Grundlage: Verkehrserhebungen 2019
 und Prognose 2030

Belastungsangaben in Kfz/Werktag

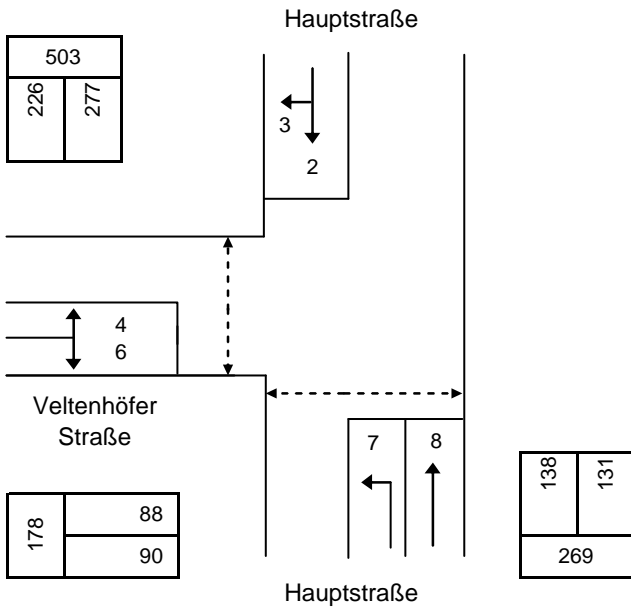
Planfall 2 mit "Wenden-West"



15.06.2019



Formblatt 2a: Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage



Planfall 1

Knotenpunkt: Hauptstraße / Veltenhöfer Straße

Verkehrsdaten: Datum: 21.03.2019
 Uhrzeit: Morgenspitze

Planung Analyse

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

Fahrstreifen

Nr.	Bez. / Symbol	$q_{\text{maßg.}}$ [Fz/h]	$q_{\text{S,st}}$ [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	503	2000	3,0	0,984	SV	0,9	R	1772	0,2839					1
2	4/6	178	2000	5,0	0,976	SV	0,9	R	1757	0,1013					3
3	7	138	2000	3,0	0,984	SV	0,9	R	1772	0,0779					2
4	8	131	2000	5,0	0,976	SV	1	R	1953	0,0671					
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															

Phasenablauf

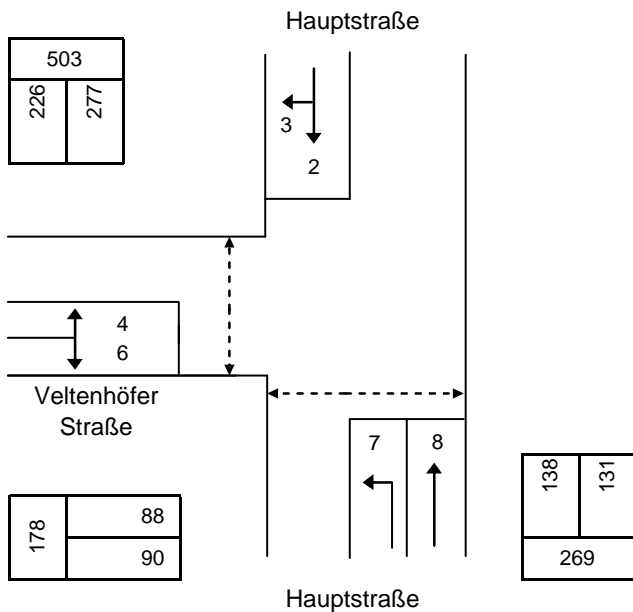
Phase <u>1</u> 	Phase <u>4</u> 	Phase <u>5</u> 	Phase
Summe $\frac{q_{\text{maßg.}}}{q_s} = 0,4630$			
$t_z = 18 \text{ s}$		$t_U = 60 \text{ s}$	
$t_{U \text{ gew.}} = 80 \text{ s}$			

15.06.2019

Lsa_Hauptstraße P1m.xls



Formblatt 2b: Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage



Planfall 1

Knotenpunkt: Hauptstraße / Veltenhöfer Straße

Verkehrsdaten: Datum: 21.03.2019
 Uhrzeit: Morgenspitze

Planung Analyse

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

Berechnung der Freigabezeiten im Kraftfahrzeugverkehr

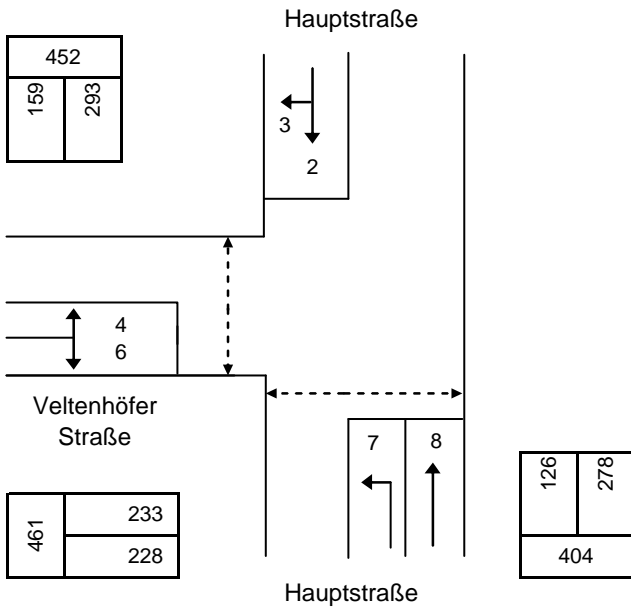
		$t_u = 80 \text{ s}$		$t_z = 18 \text{ s}$		$B = 0,4630$						
Nr.	Bez.	maßg. in Ph.:	$q_{\text{maßg.}}$ [Fz/h]	m [Fz]	q_s [Fz/h]	t_B [s/Fz]	$b_{\text{maßg}}$ [-]	$g_{\text{gew.}}$ [-]	$t_F \text{ erf.}$ [s]	t_F [s]	$t_F \text{ gew.}$ [s]	Bemerkung
	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)
1	2/3	1	503	11,2	1.772	2,03	0,2839		22,7	38,0	36	
2	4/6	3	178	4,0	1.757	2,05	0,1013		8,1	13,6	16	
3	7	2	138	3,1	1.772	2,03	0,0779		6,2	10,4	10	
4	8		131	2,9	1.953	1,84			5,4		51	
5												
6												
7												
8												
9												

Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

		$t_u = 80 \text{ s}$		$t_z = 18 \text{ s}$											
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	36	0,450	44	17,7	797	0,631	0,00	8,6	77	90	10	58	16,9	A
2	4/6	16	0,200	64	7,8	351	0,506	0,00	3,5	89	90	6	34	28,5	B
3	7	10	0,125	70	4,9	221	0,623	0,00	2,9	95	90	5	30	33,2	B
4	8	51	0,638	29	27,7	1.245	0,105	0,00	1,1	39	90	3	15	5,6	A
5															
6															
7															
8															
9															
		$q_K = 950 \text{ Fz/h}$		$C_K = 2.615 \text{ Fz/h}$		erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}									B



Formblatt 2a: Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage



Planfall 1

Knotenpunkt: Hauptstraße / Veltenhöfer Straße

Verkehrsdaten: Datum: 21.03.2019
 Uhrzeit: Nachmittagsspitze

Planung Analyse

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

Fahrstreifen

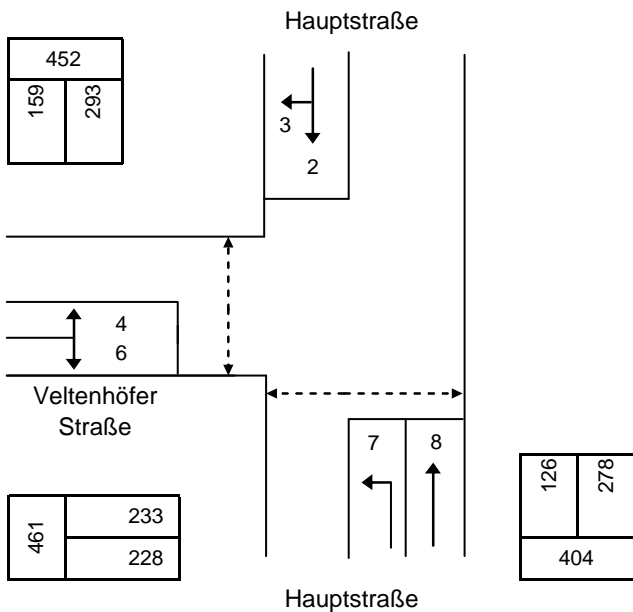
Nr.	Bez. / Symbol	q _{maßg.} [Fz/h]	q _{S,st} [Pkw/h]	SV [%]	f ₁ [-]	Bez.	f ₂ [-]	Bez.	q _S [Fz/h]	$\frac{q_{\text{maßg.}}}{q_S}$	g _{gew} [-]	$\frac{q_{\text{maßg.}}}{g \times q_S}$	x ₁	x ₂	Bemerk. maßg. Ph.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	2/3	452	2000	3,0	0,984	SV	0,9	R	1772	0,2551					1
2	4/6	461	2000	5,0	0,976	SV	0,9	R	1757	0,2623					3
3	7	126	2000	3,0	0,984	SV	0,9	R	1772	0,0711					2
4	8	278	2000	5,0	0,976	SV	1	R	1953	0,1424					
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															

Phasenablauf

Phase <u>1</u> 	Phase <u>4</u> 	Phase <u>5</u> 	Phase
Summe $\frac{q_{\text{maßg.}}}{q_S} = 0,5885$	$t_z = 18 \text{ s}$	$t_U = 78 \text{ s}$	$t_{U \text{ gew.}} = 80 \text{ s}$



Formblatt 2b: Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage



Planfall 1

Knotenpunkt: Hauptstraße / Veltenhöfer Straße

Verkehrsdaten: Datum: 21.03.2019
 Uhrzeit: Nachmittagsspitze

Planung Analyse

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

Berechnung der Freigabezeiten im Kraftfahrzeugverkehr

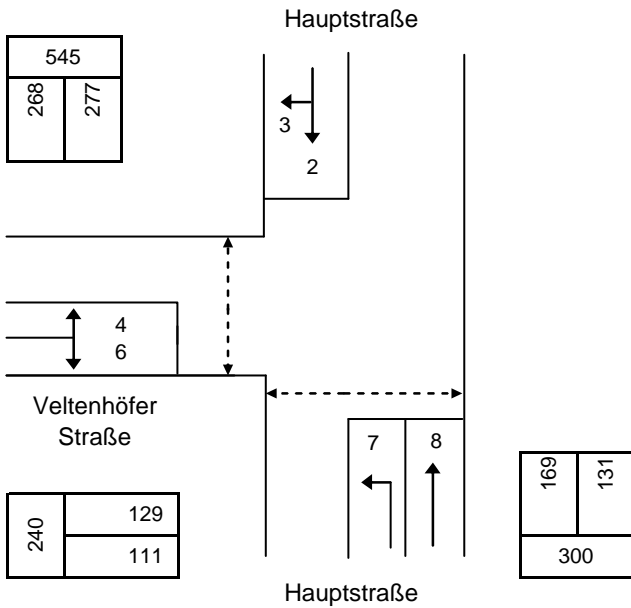
		$t_u = 80 \text{ s}$		$t_z = 18 \text{ s}$		$B = 0,5885$						
Nr.	Bez.	maßg. in Ph.:	$q_{\text{maßg.}}$ [Fz/h]	m [Fz]	q_s [Fz/h]	t_B [s/Fz]	$b_{\text{maßg}}$ [-]	$g_{\text{gew.}}$ [-]	$t_{F \text{ erf.}}$ [s]	t_F [s]	$t_{F \text{ gew.}}$ [s]	Bemerkung
	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)
1	2/3	1	452	10,0	1.772	2,03	0,2551		20,4	26,9	26	
2	4/6	3	461	10,2	1.757	2,05	0,2623		21,0	27,6	26	
3	7	2	126	2,8	1.772	2,03	0,0711		5,7	7,5	10	
4	8		278	6,2	1.953	1,84			11,4		41	
5												
6												
7												
8												

Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

		$t_u = 80 \text{ s}$		$t_z = 18 \text{ s}$												
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	0,325	54	12,8	576	0,785	2,1	9,8	98	90	13	79	37,7	C	
2	4/6	26	0,325	54	12,7	571	0,807	2,5	10,2	100	90	14	82	40,2	C	
3	7	10	0,125	70	4,9	221	0,569	0,00	2,6	94	90	5	28	33,0	B	
4	8	41	0,513	39	22,2	1.001	0,278	0,00	3,5	57	90	5	33	11,1	A	
5																
6																
7																
8																
9																
10																
		$q_K = 1.317 \text{ Fz/h}$			$C_K = 2.369 \text{ Fz/h}$			erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}								C



Formblatt 2a: Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage



Planfall 2

Knotenpunkt: Hauptstraße / Veltenhöfer Straße

Verkehrsdaten: Datum: 21.03.2019
 Uhrzeit: Morgenspitze

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	545	2000	3,0	0,984	SV	0,9	R	1772	0,3076					1
2	4/6	240	2000	5,0	0,976	SV	0,9	R	1757	0,1366					3
3	7	169	2000	3,0	0,984	SV	0,9	R	1772	0,0954					2
4	8	131	2000	5,0	0,976	SV	1	R	1953	0,0671					
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															

Phasenablauf

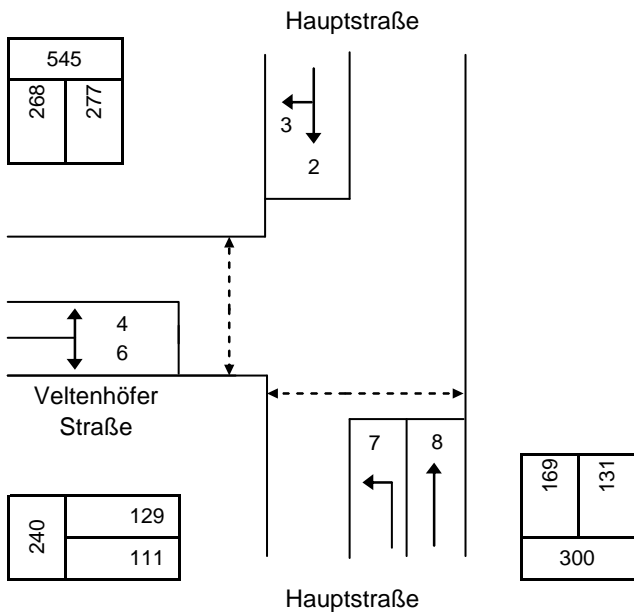
Phase <u>1</u>	Phase <u>4</u>	Phase <u>5</u>	Phase
Summe $\frac{q_{\text{maßg.}}}{q_S} = 0,5395$	t _z = 18 s	t _U = 69 s	t _{U gew.} = 80 s

15.06.2019

Lsa_Hauptstraße P2m.xls



Formblatt 2b: Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage



Planfall 2

Knotenpunkt: Hauptstraße / Veltenhöfer Straße

Verkehrsdaten: Datum: 21.03.2019
 Uhrzeit: Morgenspitze

Planung Analyse

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

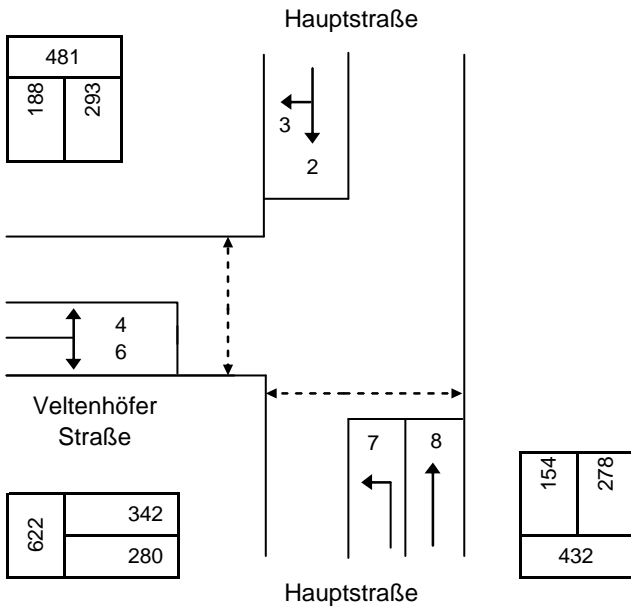
Berechnung der Freigabezeiten im Kraftfahrzeugverkehr

t _u = 80 s		t _z = 18 s		B = 0,5395								
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	545	12,1	1.772	2,03	0,3076		24,6	35,3	34	
2	4/6	3	240	5,3	1.757	2,05	0,1366		10,9	15,7	16	
3	7	2	169	3,8	1.772	2,03	0,0954		7,6	11,0	12	
4	8		131	2,9	1.953	1,84			5,4		51	
5												
6												
7												
8												
9												

Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

t _u = 80 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]	l _{Stau} [m]	w [s]	QSV
	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)
1	2/3	34	0,425	46	16,7	753	0,724	1,2	10,6	87	90	12	73	24,6	B
2	4/6	16	0,200	64	7,8	351	0,683	0,5	5,0	94	90	8	47	34,9	B
3	7	12	0,150	68	5,9	266	0,636	0,00	3,5	94	90	6	34	31,9	B
4	8	51	0,638	29	27,7	1.245	0,105	0,00	1,1	39	90	3	15	5,6	A
5															
6															
7															
8															
9															
		q _K = 1.085 Fz/h		C _K = 2.615 Fz/h		erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}									B

Formblatt 2a: Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage



Planfall 2

Knotenpunkt: Hauptstraße / Veltenhöfer Straße

Verkehrsdaten: Datum: 21.03.2019
 Uhrzeit: Nachmittagsspitze

Planung Analyse

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

Fahrstreifen

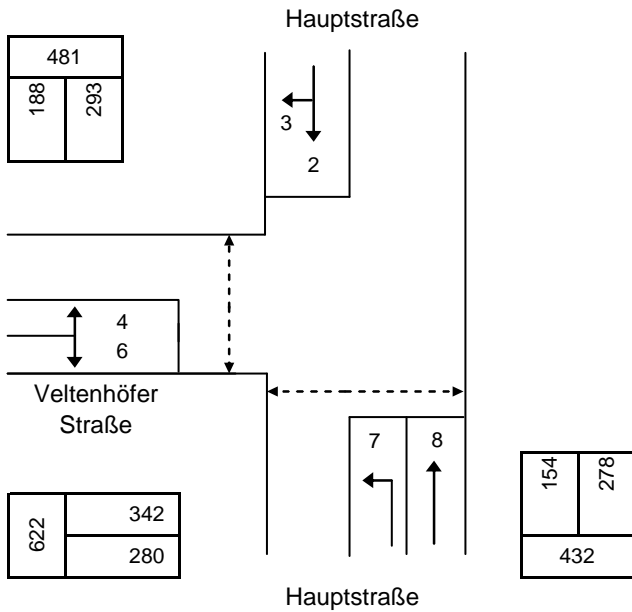
Nr.	Bez. / Symbol	$q_{\text{maßg.}}$ [Fz/h]	$q_{\text{S,st}}$ [Pkw/h]	SV [%]	f_1 [-]	Bez.	f_2 [-]	Bez.	q_s [Fz/h]	$\frac{q_{\text{maßg.}}}{q_s}$	g_{gew} [-]	$\frac{q_{\text{maßg.}}}{g \times q_s}$	x_1	x_2	Bemerk. maßg. Ph.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	2/3	481	2000	3,0	0,984	SV	0,9	R	1772	0,2715					1
2	4/6	622	2000	5,0	0,976	SV	0,9	R	1757	0,3540					3
3	7	154	2000	3,0	0,984	SV	0,9	R	1772	0,0869					2
4	8	278	2000	5,0	0,976	SV	1	R	1953	0,1424					
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															

Phasenablauf

Phase <u>1</u> 	Phase <u>4</u> 	Phase <u>5</u> 	Phase
Summe $\frac{q_{\text{maßg.}}}{q_s} = 0,7123$			
$t_z = 18 \text{ s}$		$t_U = 111 \text{ s}$	
$t_{U \text{ gew.}} = 80 \text{ s}$			



Formblatt 2b: Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage



Planfall 2

Knotenpunkt: Hauptstraße / Veltenhöfer Straße

Verkehrsdaten: Datum: 21.03.2019
 Uhrzeit: Nachmittagsspitze

Planung Analyse

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

Berechnung der Freigabezeiten im Kraftfahrzeugverkehr

		$t_u = 80 \text{ s}$		$t_z = 18 \text{ s}$		$B = 0,7123$						
Nr.	Bez.	maßg. in Ph.:	$q_{\text{maßg.}}$ [Fz/h]	m [Fz]	q_s [Fz/h]	t_B [s/Fz]	$b_{\text{maßg}}$ [-]	$g_{\text{gew.}}$ [-]	$t_{F \text{ erf.}}$ [s]	t_F [s]	$t_{F \text{ gew.}}$ [s]	Bemerkung
	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)
1	2/3	1	481	10,7	1.772	2,03	0,2715		21,7	23,6	24	
2	4/6	3	622	13,8	1.757	2,05	0,3540		28,3	30,8	28	
3	7	2	154	3,4	1.772	2,03	0,0869		7,0	7,6	10	
4	8		278	6,2	1.953	1,84			11,4		39	
5												
6												
7												
8												
9												

Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

		$t_u = 80 \text{ s}$		$t_z = 18 \text{ s}$											
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	0,300	56	11,8	532	0,905	4,0	10,7	100	90	16	98	53,9	D
2	4/6	28	0,350	52	13,7	615	1,011	5,7	13,8	100	90	20	120	59,5	D
3	7	10	0,125	70	4,9	221	0,695	0,7	3,3	98	90	6	38	44,9	C
4	8	39	0,488	41	21,2	952	0,292	0,00	3,7	60	90	6	34	12,3	A
5															
6															
7															
8															
9															
		$q_K = 1.535 \text{ Fz/h}$		$C_K = 2.320 \text{ Fz/h}$		erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}					D				



Knotenpunkt Veltenhöfer Straße / GE-Straßen

Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes nach HBS 2015 - Planfall 1, Spitzenstunde am Morgen

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss



Datei: Wenden P1m.krs
 Projekt: VTU Braunschweig WE 62
 Projekt-Nummer: 635
 Knoten: Veltenhöfer Straße / GE-Gebiet
 Stunde: Spitzenstunde am Morgen

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Veltenhöfer Str. W.	1	70	35	266	1198	0,22	932	4,1	A
2	GE-Straße S.	1	70	227	42	1031	0,04	989	4,5	A
3	GE-Straße O.	1	70	195	42	1058	0,04	1016	4,4	A
4	Veltenhöfer Str. N.	1	70	63	405	1173	0,35	768	4,8	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Veltenhöfer Str. W.	1	70	35	266	1198	0,2	1	1	A
2	GE-Straße S.	1	70	227	42	1031	0,0	0	0	A
3	GE-Straße O.	1	70	195	42	1058	0,0	0	0	A
4	Veltenhöfer Str. N.	1	70	63	405	1173	0,4	2	2	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

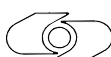
Gesamter Verkehr
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 755 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 713 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 0,9 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 4,5 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)



Knotenpunkt Veltenhöfer Straße / GE-Straßen

Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes nach HBS 2015 - Planfall 1, Spitzenstunde am Nachmittag

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss



Datei: Wenden P1n.krs
 Projekt: VTU Braunschweig WE 62
 Projekt-Nummer: 635
 Knoten: Veltenhöfer Straße / GE-Gebiet
 Stunde: Spitzenstunde am Nachmittag

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Veltenhöfer Str. W.	1	70	22	611	1210	0,50	599	6,2	A
2	GE-Straße S.	1	70	590	75	737	0,10	662	6,1	A
3	GE-Straße O.	1	70	622	75	713	0,11	638	6,3	A
4	Veltenhöfer Str. N.	1	70	114	228	1128	0,20	900	4,2	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Veltenhöfer Str. W.	1	70	22	611	1210	0,7	3	5	A
2	GE-Straße S.	1	70	590	75	737	0,1	0	1	A
3	GE-Straße O.	1	70	622	75	713	0,1	0	1	A
4	Veltenhöfer Str. N.	1	70	114	228	1128	0,2	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 989 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 947 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 1,5 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 5,7 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)



Knotenpunkt Veltenhöfer Straße / GE-Straßen

Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes nach HBS 2015 - Planfall 2, Spitzenstunde am Morgen

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss



Datei: Wenden P2m.krs
 Projekt: VTU Braunschweig WE 62
 Projekt-Nummer: 635
 Knoten: Veltenhöfer Straße / GE-Gebiet
 Stunde: Spitzenstunde am Morgen

Wartezeiten										
	Name	n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
		-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Veltenhöfer Str. W.	1	70	35	383	1198	0,32	815	4,7	A
2	GE-Straße S.	1	70	344	42	933	0,05	891	5,0	A
3	GE-Straße O.	1	70	312	42	959	0,04	917	4,8	A
4	Veltenhöfer Str. N.	1	70	63	592	1173	0,50	581	6,4	A

Staulängen										
	Name	n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
		-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Veltenhöfer Str. W.	1	70	35	383	1198	0,3	1	2	A
2	GE-Straße S.	1	70	344	42	933	0,0	0	0	A
3	GE-Straße O.	1	70	312	42	959	0,0	0	0	A
4	Veltenhöfer Str. N.	1	70	63	592	1173	0,7	3	5	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1059 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1007 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 1,6 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 5,6 s pro Fz

Berechnungsverfahren :
 Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)



Knotenpunkt Veltenhöfer Straße / GE-Straßen

Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes nach HBS 2015 - Planfall 2, Spitzenstunde am Nachmittag

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss



Datei: Wenden P2n.krs
 Projekt: VTU Braunschweig WE 62
 Projekt-Nummer: 635
 Knoten: Veltenhöfer Straße / GE-Gebiet
 Stunde: Spitzenstunde am Nachmittag

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Veltenhöfer Str. W.	1	70	22	855	1210	0,71	355	10,3	B
2	GE-Straße S.	1	70	834	75	556	0,13	481	8,4	A
3	GE-Straße O.	1	70	866	75	533	0,14	458	8,8	A
4	Veltenhöfer Str. N.	1	70	114	343	1128	0,30	785	4,8	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Veltenhöfer Str. W.	1	70	22	855	1210	1,7	7	10	B
2	GE-Straße S.	1	70	834	75	556	0,1	0	1	A
3	GE-Straße O.	1	70	866	75	533	0,1	0	1	A
4	Veltenhöfer Str. N.	1	70	114	343	1128	0,3	1	2	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1348 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1296 Fz/h
 Summe aller Wartezeiten : 3,1 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 8,7 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)



Knotenpunkt Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage - Planfall 1, Spitzenstunde am Morgen

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: VTU Braunschweig (1)						Stadt: _____				
Knotenpunkt: Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße, Planfall 1						Datum: 12.12.2019				
Zeitabschnitt: Morgenspitze						Bearbeiter: m				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_j [Kfz/h]	x_j [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	FZ31	3	160	0,751	0,15	2,004	5,620	74	68,3	D
12	FZ31	2	104	0,377	0,15	0,351	2,559	35	36,9	C
13	FZ31	1	165	0,663	0,15	1,263	4,935	64	52,2	D
21	FZ21	5, 6	279	0,760	0,23	2,260	8,413	94	52,8	D
22	FZ21	5	343	0,761	0,25	2,310	9,819	99	48,1	C
23	FZ22	4	150	0,711	0,13	1,601	4,997	65	62,8	D
31	FZ11	9	84	0,337	0,18	0,293	2,029	34	34,9	B
32	FZ11	8	271	0,799	0,18	2,924	9,058	88	64,6	D
33	FZ11	7	94	0,330	0,18	0,283	2,224	35	34,2	B
41	FZ41	11, 12	369	0,844	0,26	4,389	12,648	123	65,9	D
42	FZ41	11	398	0,845	0,27	4,495	13,382	135	63,7	D
43	FZ42	10	64	0,561	0,07	0,761	2,224	35	62,3	D
Gesamt			2481						57,0	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
1	F301	50	50	1	27					A
1	F303	50	50	1	43					C
2	F201	50	50	1	49					C
2	F203	50	50	1	70					D
3	F101	50	50	1	26					A
3	F103	50	50	1	61					D
4	F401	50	50	1	51					C
4	F403	50	50	1	55					C
Gesamtbewertung:										D



Knotenpunkt Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage - Planfall 2, Spitzenstunde am Nachmittag

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: VTU Braunschweig (1)						Stadt:				
Knotenpunkt: Hansestraße / Ernst-Böhme-Straße, Planfall 2						Datum: 12.12.2019				
Zeitabschnitt: Nachmittagsspitze						Bearbeiter: m				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q _j [Kfz/h]	x _j [-]	f _{A,j} [-]	N _{GE,j} [Kfz]	N _{MS,j} [Kfz]	L _{95,j} [m]	t _{w,j} [s]	QSV [-]
11	FZ31	3	178	0,662	0,17	1,262	5,887	68	55,7	D
12	FZ31	2	219	0,656	0,17	1,237	6,920	69	52,1	D
13	FZ31	1	243	0,748	0,17	2,062	8,480	84	62,3	D
21	FZ23	6	321	0,797	0,24	2,941	11,329	107	62,2	D
22	FZ21	5	242	0,701	0,19	1,580	7,862	83	54,3	D
23	FZ21	5	242	0,701	0,19	1,580	7,862	83	54,3	D
24	FZ22	4	199	0,726	0,16	1,787	7,040	81	63,4	D
31	FZ11	9	160	0,511	0,20	0,632	4,593	56	42,9	C
32	FZ11	8	257	0,680	0,20	1,411	8,021	81	50,5	D
33	FZ11	7	297	0,798	0,20	2,946	10,800	106	66,6	D
41	FZ41	11, 12	329	0,795	0,25	2,912	11,476	118	60,6	D
42	FZ41	11	328	0,794	0,25	2,900	11,427	124	60,4	D
43	FZ42	10	158	0,675	0,12	1,341	5,544	59	62,8	D
Gesamt			3173						58,2	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q _{Fg} [Fg/h]	q _{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	t _{w,max} [s]					QSV [-]
1	F301	50	50	1	31					B
1	F303	50	50	1	53					C
2	F201	50	50	1	70					D
2	F203	50	50	1	37					B
3	F101	50	50	1	31					B
3	F103	50	50	1	29					A
4	F401	50	50	1	57					D
4	F403	50	50	1	58					D
									Gesamtbewertung:	D



Grundlagen für die schalltechnischen Berechnungen

Analyse 2019

Straßenabschnitt		DTV _{w5} 2019			DTV 2019		m _{tags}	m _{nachts}	p _{tags}	p _{nachts}
		[Kfz/24h]	[SV/24h]	SV-Anteil	[Kfz/24h]	[SV/24h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[%]
1	Ernst-Böhme Straße	6.900	695	10,1	6.210	539	373	68	12	12
2	Ernst-Böhme Straße	6.700	220	3,3	6.030	171	362	66	5	3
3	Veltenhöfer Straße	6.700	220	3,3	6.030	171	362	66	5	3
4	Veltenhöfer Straße	6.900	220	3,2	6.210	171	373	68	5	3
5	Veltenhöfer Straße	7.000	220	3,1	6.300	171	378	69	5	3

Prognose 2030, Planfall 1

Straßenabschnitt		DTV _{w5} 2030			DTV 2030		m _{tags}	m _{nachts}	p _{tags}	p _{nachts}
Name	von - bis	[Kfz/24h]	[SV/24h]	SV-Anteil	[Kfz/24h]	[SV/24h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[%]
1	Ernst-Böhme Straße	8.450	970	11,5	7.605	752	456	84	13	13
2	Ernst-Böhme Straße	8.400	530	6,3	7.560	411	454	83	9	9
3	Veltenhöfer Straße	7.400	240	3,2	6.660	186	400	73	5	3
4	Veltenhöfer Straße	7.200	240	3,3	6.480	186	389	71	5	3
5	Veltenhöfer Straße	7.400	240	3,2	6.660	186	400	73	5	3
6	Veltenhöfer Straße	7.500	240	3,2	6.750	186	405	74	5	3
7	Planstraße GE	850	165	19,4	765	128	46	8	22	22

Prognose 2030, Planfall 2

Straßenabschnitt		DTV _{w5} 2030			DTV 2030		m _{tags}	m _{nachts}	p _{tags}	p _{nachts}
Name	von - bis	[Kfz/24h]	[SV/24h]	SV-Anteil	[Kfz/24h]	[SV/24h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[%]
1	Ernst-Böhme Straße	13.300	1.450	10,9	11.970	1.124	718	132	13	13
2	Ernst-Böhme Straße	13.400	1.050	7,8	12.060	814	724	133	11	11
3	Veltenhöfer Straße	11.800	650	5,5	10.620	504	637	117	8	8
4	Veltenhöfer Straße	10.800	350	3,2	9.720	271	583	107	5	3
5	Veltenhöfer Straße	10.600	350	3,3	9.540	271	572	105	5	3
6	Veltenhöfer Straße	8.800	280	3,2	7.920	217	475	87	5	3
7	Veltenhöfer Straße	8.900	280	3,1	8.010	217	481	88	5	3
8	Veltenhöfer Straße	9.000	280	3,1	8.100	217	486	89	5	3
9	Planstraße GE	850	165	19,4	765	128	46	8	22	22

DTV_{w5} = Werktagwert Mo - Fr

DTV = Ganzjahreswert

SV = Lkw-Anteil über 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht

m = Maßgebende Verkehrsstärke nach RLS-90

p = Lkw-Anteil über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht

