Verkehrsuntersuchung zur Ansiedlung eines Möbelmarkts in Dortmund

Bericht

INGENIEURGESELLSCHAFT
STOLZ mbH

Bearbeitung

Dipl.-Ing. Michael Vieten
Silvia Dias Pais, M. Sc.
Kristin Koros, M. Sc.

Projekt 16N058

Projektlaufzeit: seit 2016

Stand: 24.08.2018

Erstellt
im Auftrag der
KPP Grundstücksentwicklungs GmbH

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 1

2 Grundlagen 2

3 Ergänzende Verkehrserhebungen 4

4 Prognoseberechnung 6

4.1 Allgemeines 6

4.2 Verkehrsaufkommen am Werktag (Mo-Fr) 6

4.3 Verkehrsaufkommen am Samstag 7

4.4 Tageszeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens 7

4.5 Verteilung im Straßennetz 8

5 Prognostizierte Verkehrsbelastungen 10

5.1 Verkehrsbelastungen am Werktag (Mo-Fr) 10

5.2 Verkehrsbelastungen am Samstag 10

5.3 Bestimmung der maßgeblichen Verkehrsbelastung 11

6 Bewertungsverfahren 12

6.1 Bewertungsverfahren nach HBS 12

6.2 Bewertungsverfahren mittels mikroskopischer Verkehrsfluss-simulation 13

6.2.1 Grundlagen und Methodik 13

6.2.2 Aufbau des Simulationsmodells 15

6.2.3 Kalibrierung 16

7 Bewertung des Verkehrsablaufs für die Planfälle A 0 und A 1 18

7.1 Ergebnisse der statischen Leistungsfähigkeitsbetrachtung für den geplanten Möbelmarkt 18

7.1.1 Planfall A 0 (Mo-Fr) Bornstraße / Hildastraße 18

7.1.2 Planfall A 1 (Mo-Fr) Bornstraße / Hildastraße 19

7.1.3 Planfall A 1 (Samstag) Bornstraße / Hildastraße 19

7.2 Ergebnisse der statischen Leistungsfähigkeitsbetrachtung für einen durchschnittlichen Möbelmarkt 21

7.3 Ergebnisse der dynamischen Leistungsfähigkeitsbetrachtung 23

7.3.1 Allgemeines 23

7.3.2 Planfall A 0 Bornstraße / Hildastraße ... 23
7.3.3 Planfall A 1 Bornstraße / Hildastraße ... 24
8 Bewertung des Verkehrsablaufs für die Planfälle P 2 und P 2025 ... 26
8.1 Allgemeines ... 26
8.2 Ergebnisse der statischen Leistungsfähigkeitsbetrachtung ... 27
8.2.1 Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried ... 27
8.2.2 Knotenpunkt Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet ... 30
8.3 Ergebnisse der dynamischen Leistungsfähigkeitsbetrachtung ... 31
8.3.1 Allgemeines ... 31
8.3.2 Simulationsergebnisse Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried ... 32
8.3.3 Simulationsergebnisse Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet ... 33
9 Fazit ... 36
Literatur ... 37
Abkürzungsverzeichnis ... 1
Abbildungsverzeichnis ... 2
Tabellenverzeichnis ... 3
Anhangverzeichnis ... 4
Anhang 1: Zählergebnisse sowohl für den Wochentag als auch für den Samstag inkl. Schwerverkehr ... 2
Anhang 2: GEH Faktor ... 3
Anhang 3: Leistungsfähigkeitsnachweis Bornstraße / Hildastraße im Planfall A 0 (Mo-Fr) ... 4
Anhang 4: Leistungsfähigkeitsnachweis Bornstraße / Hildastraße im Planfall A 1 (Mo-Fr) ... 5
Anhang 5: Leistungsfähigkeitsnachweis Bornstraße / Hildastraße im Planfall A 1 am Samstag ... 6
Anhang 6: Leistungsfähigkeitsnachweis Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried im Planfall P2 und P2025 ... 7
Anhang 7: Leistungsfähigkeitsnachweis Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet im Planfall P2 und P2025 ... 8

1 Aufgabenstellung

In Dortmund ist im Gewerbegebiet Bornstraße-Ost nördlich der Hildastraße die Errichtung eines Möbelmarkts geplant (**Bild 1**).

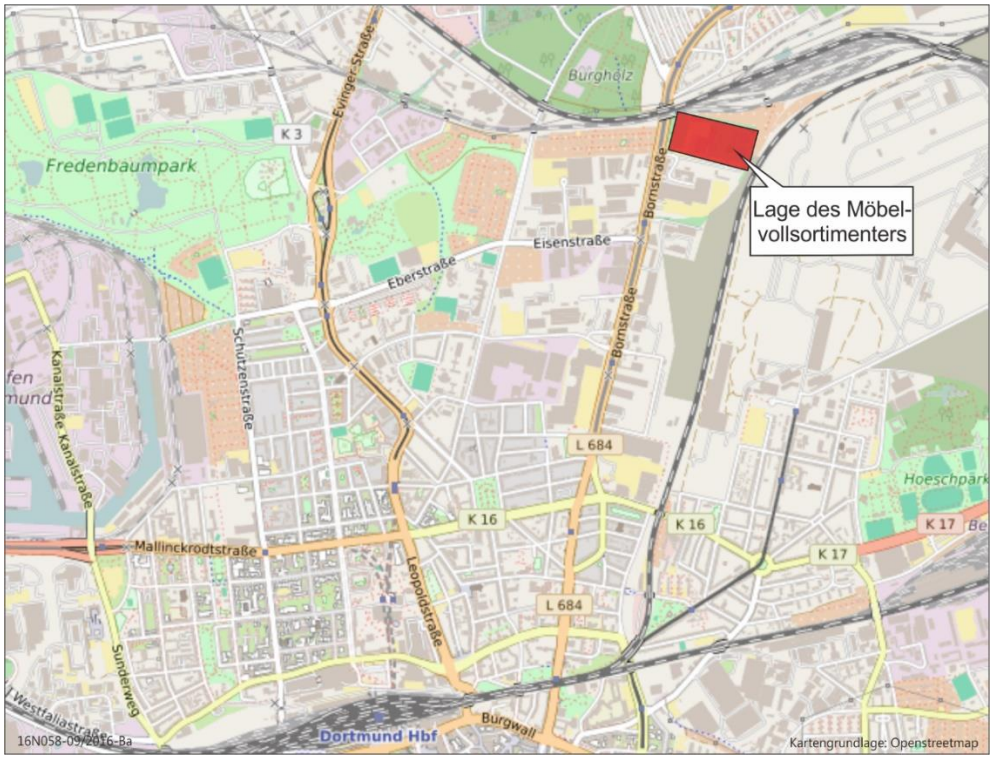


Bild 1: Lage im Straßennetz

Die Verkaufsfläche des Möbelmarkts soll rd. 40.000 m² betragen. Die insgesamt bebaute Fläche einschließlich der Lagerflächen und der Stellplatzflächen liegt bei rd. 58.600 m². Insgesamt ist derzeit die Errichtung von 808 Stellplätzen geplant.

Im Rahmen einer verkehrlichen Untersuchung soll die verkehrliche Verträglichkeit und Funktionsfähigkeit des Vorhabens geprüft werden. Dabei sind neben statischen Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Knotenpunkt Hildastraße / Bornstraße sowie für die Anbindungspunkte der Stellplatzflächen und des Lieferverkehrs an der Hildastraße in der bemessungsrelevanten Spitzenstunde auch dynamische Nachweise in Form einer Verkehrsflusssimulation notwendig.

Neben dem derzeitigen infrastrukturellen Zustand sind weitere Planfälle zu untersuchen, die die Bebauungspläne InN 219 – Haupterschließung Westfalenhütte – und InN 218 – Am Waldfried – berücksichtigen.

2 Grundlagen

Der geplante Möbelmarkt soll zukünftig eine Verkaufsfläche von rd. 40.000 m² aufweisen und über eine Ein- und Ausfahrt an der Hildastraße erschlossen werden (**Bild 2**).

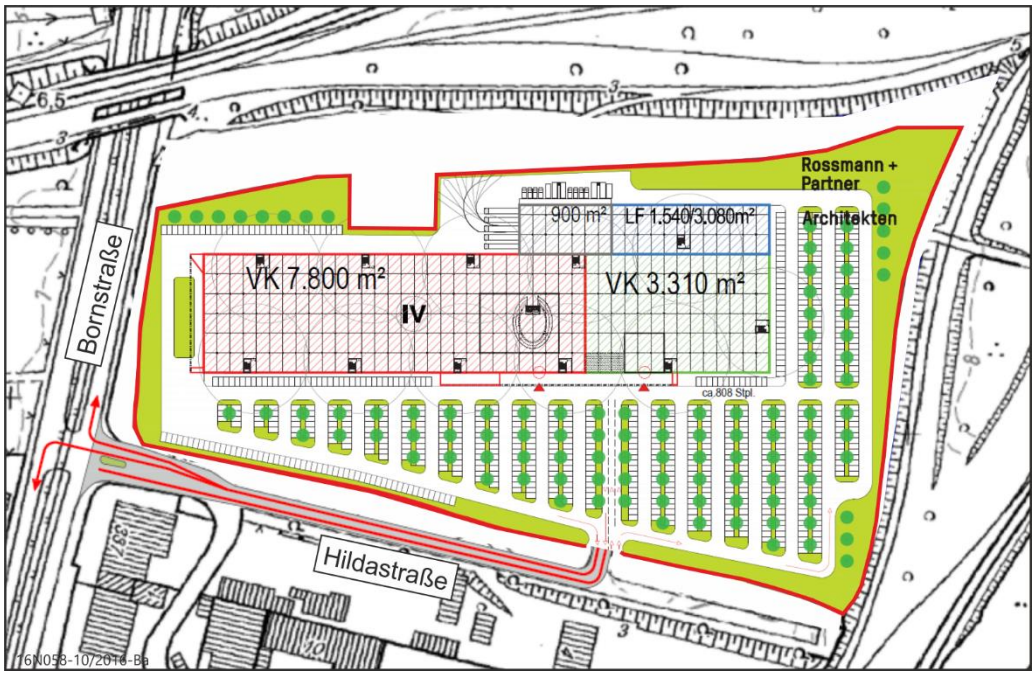


Bild 2: Lageplan Möbelmarkt [Planquadrat Dortmund]

Unabhängig von der Errichtung des Möbelmarkts plant die Stadt Dortmund eine neue Straßenachse, mit der eine Verbindung zwischen der Bornstraße und der Brackeler Straße geschaffen wird.

Die geplante lnN 219, die an die heutige Hildastraße anschließt, dient zukünftig als Haupterschließung für das Gebiet „Westfalenhütte".

Zudem besteht mit der lnN 218 eine Planung, die Straßenachse der heutigen Hildastraße weiter nach Westen zu führen, so dass am zurzeit dreiarmigen Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße zukünftig ein vierter Arm entsteht.

Durch diese Planungen wird auch die Ein- und Ausfahrt zum Möbelmarkt umgestaltet. Zum einen wird hier eine Lichtsignalanlage errichtet und zusätzlich entstehen separate Abbiegefahrstreifen (**Bild 3**).

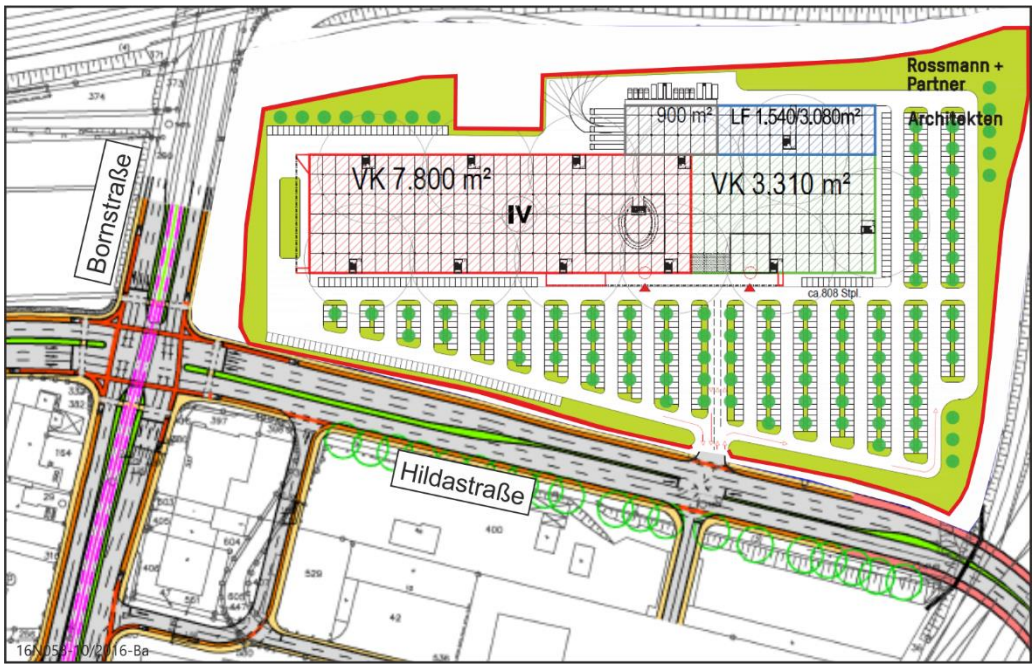


Bild 3: Lageplan Möbelmarkt inklusive Ausbau Hildastraße [Planquadrat Dortmund]

Aufgrund der Planungen der lnN 219 und der lnN 218 entstehen zusätzliche Prognosefälle, die bei den späteren Leistungsfähigkeitsberechnungen zu berücksichtigen sind.

Demnach werden in der vorliegenden Untersuchungen folgende Planfälle betrachtet:

1. Planfall A0 (Istzustand): Heutiges Verkehrsaufkommen und heutiger Ausbauzustand
2. Planfall A1: Istzustand + Neuverkehr durch Möbelmarkt
3. Planfall P2 (Prognose-Bezugs-Fall): Zukünftiges Verkehrsaufkommen 2025 und zukünftiger Ausbauzustand 2025 ohne Berücksichtigung des Möbelmarkts
4. Planfall P2025: Prognose-Bezugs-Fall + Neuverkehr durch Möbelmarkt

Die Verkehrszahlen des Prognose-Bezugs-Falls werden von der Stadt Dortmund zur Verfügung gestellt.

3 Ergänzende Verkehrserhebungen

Zur Ermittlung der aktuellen Verkehrsbelastungen im Untersuchungsbereich wurde eine Verkehrserhebung durchgeführt. Im Rahmen dieser Verkehrserhebung wurden die Verkehrsströme an den beiden Knotenpunkten Bornstraße / Hildastraße und Bornstraße / Ein- und Ausfahrt Bauhaus erhoben.

Die Erhebung erfolgte im Rahmen einer 24-Stunden-Zählung am Donnerstag, den 29. September 2016. Ausgewiesen sind die Verkehrsbelastungen in der Bemessungsstunde, die die Grundlage zur Berechnung der Leistungsfähigkeiten bilden (**Bild 4**).

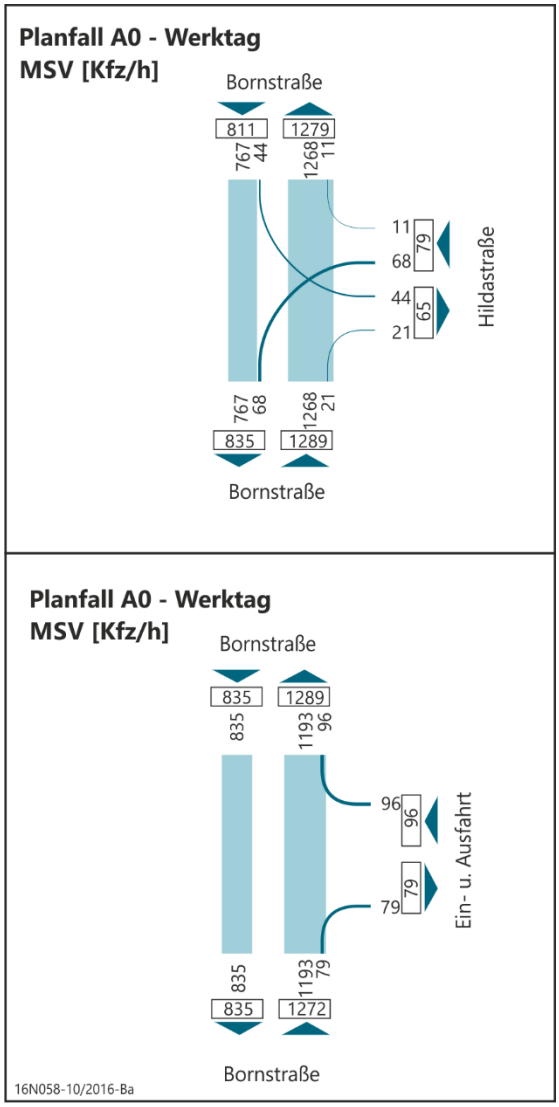


Bild 4: Knotenstrombelastungen in der Bemessungsstunde [Kfz/h] des Planfalls A0 auf Basis der Zählung vom 29.09.2016

Da das Verkehrsaufkommen der geplanten Nutzung an einem Samstag im Vergleich zu einem Wochentag von Montag bis Freitag erheblich höher liegt, wurde eine zusätzliche Verkehrserhebung an einem Samstag durchgeführt. Im Rahmen dieser Verkehrserhebung wurden die Verkehrsströme an den

oben genannten Knotenpunkten Bornstraße / Hildastraße und Bornstraße / Ein- und Ausfahrt Bauhaus erhoben.

Die Erhebung erfolgte im Rahmen einer 12-Stunden-Zählung am Samstag, den 09. Juni 2018. In **Bild 5** sind die Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße zum einen für den Zählzeitbereich, der sich an den Öffnungszeiten eines Möbelmarktes orientiert, und zum anderen für drei Bemessungsstunden dargestellt.

Jeden Samstag findet auf dem Plangebiet ein Flohmarkt statt, dessen Verkehrseinfluss in der Zählung enthalten ist. Im Zählzeitbereich zwischen 8.00 und 20.00 Uhr sind daher 2.962 einfahrende und 3.253 ausfahrende Kfz in der Zufahrt Hildastraße erhoben worden.

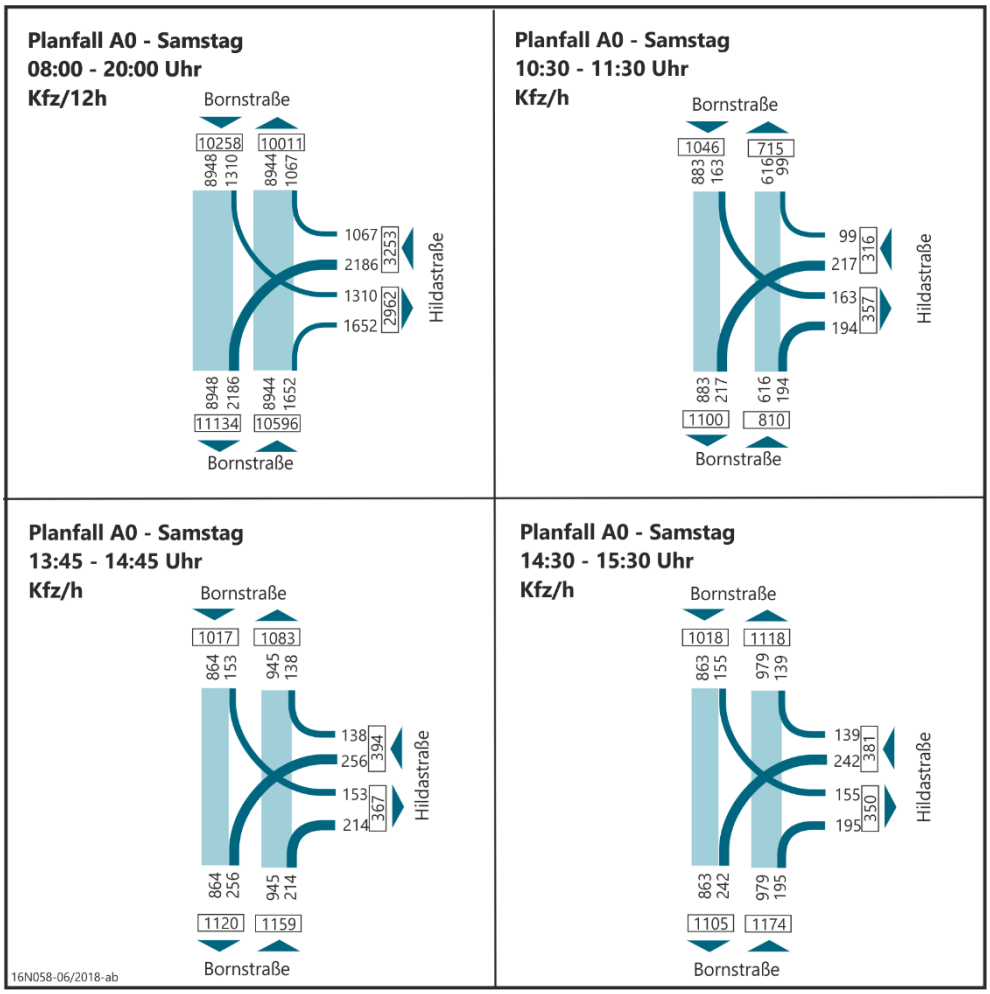


Bild 5: Knotenstrombelastungen auf Basis der Zählung vom 09.06.2018

Eine Zusammenfassung der Zählergebnisse sowohl für den Wochentag als auch für den Samstag, die auch die Zahlen für den Schwerverkehr enthalten, ist im **Anhang 1** dargestellt.

4 Prognoseberechnung

4.1 Allgemeines

Um die Auswirkungen des Verkehrsaufkommens der geplanten Nutzungen auf die Abwicklung des allgemeinen Verkehrs im Nahbereich der neuen Nutzungen beurteilen zu können, wird eine Aufkommenseinschätzung für einen typischen Werktag vorgenommen. Ausschlaggebend für die Höhe des zu erwartenden zusätzlichen Verkehrsaufkommens sind die Nutzungsart und der Nutzungsumfang der neuen Einrichtungen.

Dabei werden die einzelnen Nutzergruppen, die Kunden, die Beschäftigten und der Lieferverkehr, getrennt betrachtet. Weiterhin sind die Verkehrsmittelnutzung und der jeweilige Besetzungsgrad der Fahrzeuge zu berücksichtigen.

Dazu werden neben der langjährigen Erfahrung aus vergleichbaren Projekten spezifische Aufkommenswerte und Verkehrsgewohnheiten der unterschiedlichen Nutzergruppen in Ansatz gebracht, die von der Hessischen Straßenbauverwaltung [BOSSERHOFF, 2017] und der Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen [FGSV 147] veröffentlicht wurden.

4.2 Verkehrsaufkommen am Werktag (Mo-Fr)

Bei der Ermittlung des Verkehrsaufkommens von Einzelhandelseinrichtungen werden mittlere spezifische Aufkommenswerte in Ansatz gebracht, mit denen abhängig von der Verkaufsfläche das resultierende Verkehrsaufkommen abgeschätzt wird.

Wie zuvor beschrieben, verfügt der neue Möbelmarkt über eine Verkaufsfläche von maximal 40.000 m². Um den Maximalfall abzubilden, wird im Weiteren mit einer Verkaufsfläche von 40.000 m² gerechnet, so dass sich bei einer spezifischen Kundenzahl an einem durchschnittlichen Wochentag von 0,09 Kunden/m² ein tägliches Kundenaufkommen von 3.600 Kunden ergibt. Unter zusätzlicher Berücksichtigung eines Kfz-Nutzungsgrads der Kunden von 90 % und einem Besetzungsgrad von 2,0 ist für den Möbelmarkt mit einem täglichen Kundenverkehrsaufkommen von rd. 1.600 Kfz sowohl im Quell- als auch Zielverkehr zu rechnen.

Insgesamt ist für den Möbelmarkt inklusive des Beschäftigten - und des Lieferverkehrs ein tägliches Verkehrsaufkommen von rd. 1.800 Kfz sowohl im Quell- als auch Zielverkehr zu erwarten (**Tabelle 1**).

4.3 Verkehrsaufkommen am Samstag

Zur Ermittlung des Verkehrsaufkommens für einen Samstag werden ebenfalls spezifische Aufkommenswerte in Ansatz gebracht. Das durchschnittliche Kundenverkehrsaufkommen an einem Samstag ändert sich im Vergleich zum Wochentag (Mo-Fr) erheblich. Die spezifische Kundenzahl an einem durchschnittlichen Samstag beträgt 0,24 Kunden/m². Daher ergibt sich ein samstägliches Kundenaufkommen von 9.600 Kunden. Unter zusätzlicher Berücksichtigung eines Kfz-Nutzungsgrads der Kunden von 90 % und einem Besetzungsgrad von 2,5 ist für den Möbelmarkt mit einem Kundenverkehrsaufkommen von rd. 3.456 Kfz sowohl im Quell- als auch Zielverkehr zu rechnen (**Tabelle 1**).

Kenngröße Möbelmarkt	**Einheit**	**Mo-Fr**	**Sa**
Verkaufsfläche	m²	40.000	
spezifische Beschäftigtenzahl	Besch./m² VKF	0,005	
Beschäftigtenzahl	Besch.	200	
Anwesenheitsgrad	%	85	
Anteil Kfz-Nutzung bei den Beschäftigten	%	90	
Besetzungsgrad bei den Beschäftigten	-	1,1	
tägliches Kfz-Aufkommen der Beschäftigten je Richtung	Kfz/24h u. Richtung	139	
spezifische Kundenzahl	Kunden/m² VKF	0,09	0,24
Kundenzahl	Kunden	3600	9600
Anteil Kfz-Nutzung bei den Kunden	%	90,00	90,00
Besetzungsgrad bei den Kunden	-	2	2,5
tägliches Kfz-Aufkommen der Kunden je Richtung	Kfz/24h u. Richtung	1620	3456
Lieferverkehr	Kfz-Fahrten/100 qm VKF	0,18	
werktägliches Güterverkehrs-Aufkommen Anlieferung je Richtung	GV/24h	36	
tägliches Neu-Gesamtverkehrsaufkommen je Richtung	Kfz/24h	1.795	3.631
tägliches Neu-Gesamtverkehrsaufkommen Summe Quell- und Zielverkehr	**Kfz/24h**	3.590	7.262

Tabelle 1: Verkehrserzeugung der geplanten Nutzung am Werktag (Mo-Fr)

4.4 Tageszeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens

Für die Bewertung des zukünftigen Verkehrsablaufs sind die Belastungen an einem normalen Werktag während der Bemessungsstunde abzuleiten. An-

hand von allgemein gültigen tageszeitlichen Verkehrsverteilungen von Möbelmärkten können die stündlichen Verkehrsbelastungen für spezifische Fälle bestimmt werden.

Im vorliegenden Fall wird das Neuverkehrsaufkommen unter Zugrundelegung der einschlägigen Ganglinien in der Bemessungsstunde zu 172 Kfz/h im Quellverkehr und zu 216 Kfz/h im Zielverkehr an einem normalen Werktag angenommen. Dabei ist zu beachten, dass davon ausgegangen wird, dass in der Bemessungsstunde nur Kundenverkehr vorherrscht und dass der Lieferverkehr bzw. der Mitarbeiterverkehr in den Randstunden verkehrt.

Die tageszeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommen an einem durchschnittlichen Samstag ist in **Kapitel 5.2** beschrieben.

4.5 Verteilung im Straßennetz

Weiterhin ist von Bedeutung, über welche Zu- und Abfahrtsrouten die entstehenden Neuverkehre den Möbelmarkt erreichen bzw. verlassen.

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Verkehre bei der heutigen Verkehrsführung am Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße zu 65 % in Richtung Süden zur Innenstadt und zu 35 % in Richtung Norden verteilen (**Bild 6**).

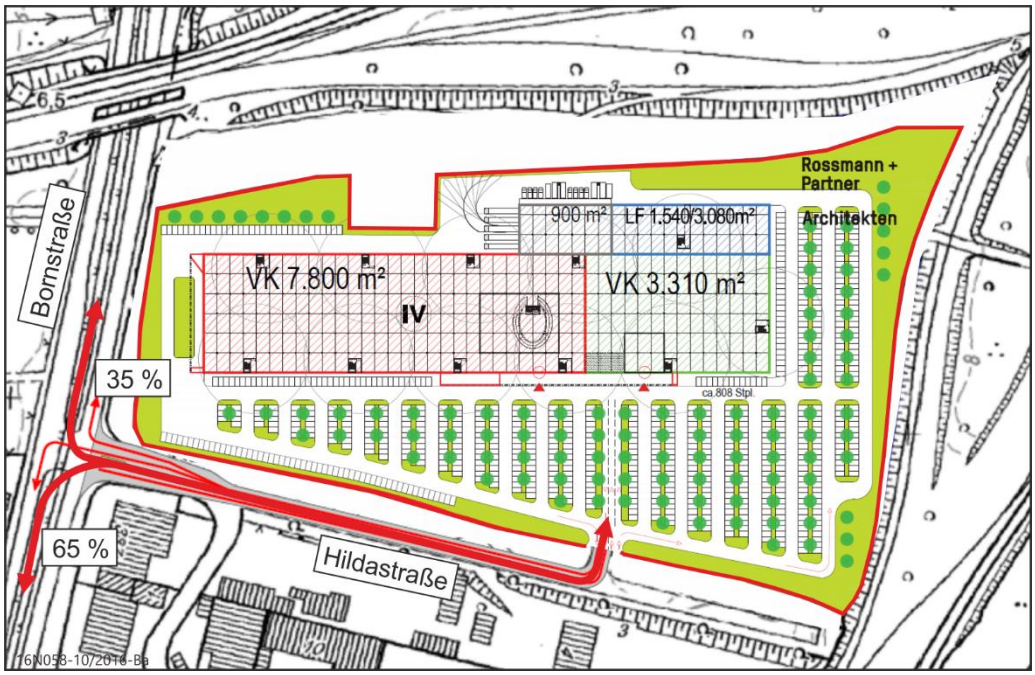


Bild 6: Verteilung der Neuverkehre des Möbelmarkts im derzeitigen Straßennetz

Nach dem Ausbau der Hildastraße bzw. nach der Fertigstellung der lnN 219 und lnN218 stellt sich eine abweichende Verteilung ein (**Bild 7**).

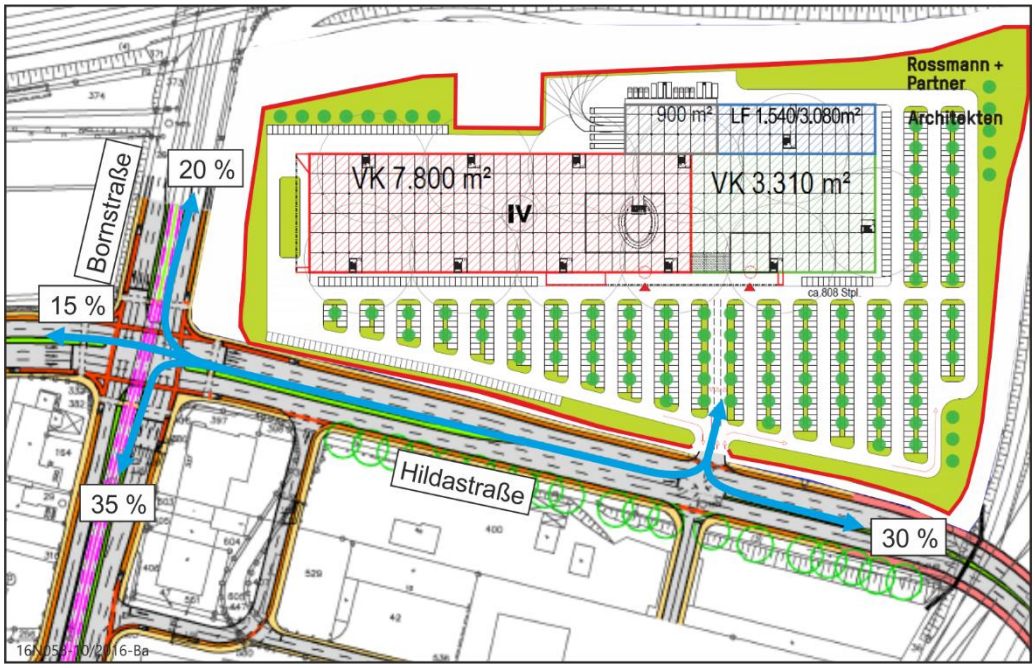


Bild 7: Verteilung der Neuverkehre des Möbelmarkts im geplanten Straßennetz

5 Prognostizierte Verkehrsbelastungen

5.1 Verkehrsbelastungen am Werktag (Mo-Fr)

Aufbauend auf der Abschätzung des Verkehrsaufkommens und der Orientierung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens, lassen sich die prognostizierten Verkehrsbelastungen am Werktag infolge der Planungen ermitteln.

Demnach sind für die Ermittlung der Verkehrsbelastung im Planfall A1 die Verkehrsbelastungen der Erhebung mit dem zusätzlichen Verkehrsaufkommen zu überlagern, das durch den Möbelmarkt entsteht. Dazu wird die unter **Bild 6** abgeschätzte Verteilung berücksichtigt. Damit ergeben sich die in **Bild 8** dargestellten zukünftigen Verkehrsbelastungen für den Planfall A1, anhand derer im Folgenden die Leistungsfähigkeiten ermittelt werden.

Da die Leistungsfähigkeitsberechnungen nur für den Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße erfolgen, werden die Verkehrsbelastungen für den Knotenpunkt Hildastraße / Ein- und Ausfahrt Bauhaus nicht dargestellt.

Das Verkehrsaufkommen sowie die dazugehörigen Berechnungen für die Planfälle P2 und P2025 werden ab **Kapitel 8** dargestellt.

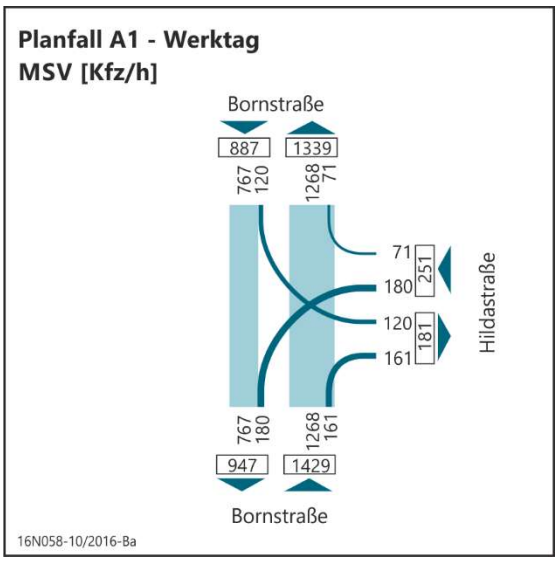


Bild 8: Prognostizierte Verkehrsbelastungen in der Bemessungsstunde für den geplanten Möbelmarkt– Planfall A1 am Werktag

5.2 Verkehrsbelastungen am Samstag

Gemäß **Kapitel 4.3** ist für den geplanten Möbelmarkt an einem Samstag von einem Kundenverkehrsaufkommen in Höhe von rd. 3.456 Kfz sowohl im Quell- als auch im Zielverkehr auszugehen.

Anhand des Ist-Zustands (Kapitel 3) und der in Kapitel 4.3 ermittelten zusätzlichen Verkehre mit den entsprechenden Verteilungen ergibt sich der Prognose-Planfall durch Überlagerung der Verkehrsbelastungen. Des Weiteren wurden vom Auftraggeber eine für den zukünftigen Möbelmarkt spezifische Ganglinie zur Verfügung gestellt, die das stündliche Kundenverkehrsaufkommen darstellt und über die die stündlichen Verkehrsbelastungen bestimmt werden können, die aus Erfahrungenmit bestehenden Möbelmärkten des Auftraggebers stammen. Aus der Ganglinie ist ersichtlich, dass in der Bemessungsstunde um 13.45-14.45 Uhr (höchstes Verkehrsaufkommen während der Zählung) rd. 8 % des Gesamtkundenaufkommens des Möbelmarkts zu verzeichnen ist (im Quell- und Zielverkehr). Damit ergibt sich im Quell- und Zielverkehr ein Pkw-aufkommen jeweils 276 Pkw.

Wie bereits erwähnt findet jeden Samstag auf dem Plangebiet ein Flohmarkt statt, dessen Verkehrsaufkommen in der Zählung vom 09.06.2018 enthalten ist. Werden die Spitzenstundenwerte der Samstagszählung mit den prognostizierten Stundenwerten des Neuverkehrs miteinander verglichen, kann abgeschätzt werden, dass die Belastungen samstags auf der Hildastraße unter Berücksichtigung der Flohmarktbesucher in etwa den zukünftigen durchschnittlichen Belastungen nach Umsetzung des Möbelmarktes im relevanten Bemessungszeitraum von 13.45-14.45 Uhr entsprechen (vgl. **Bild 5** Belastung 13.45-14.45 Uhr).

5.3 Bestimmung der maßgeblichen Verkehrsbelastung

Zur Bestimmung der maßgeblichen Belastung werden die maßgebenden kritischen Verkehrsströme am Knotenpunkt je Belastungsfall A0 und A1 miteinander verglichen. Im Vergleich der maßgebenden kritischen Verkehrsströme, die sich aus dem südlichen Geradeausstrom auf der Bornstraße, dem Linkseinbieger aus der Hildastraße in Richtung Süden und dem Linksabbieger auf der Bornstraße in Richtung Osten zusammensetzen zeigt sich, dass sowohl für den Planfall A0 als auch den Planfall A1 die Verkehrsbelastung am Werktag maßgebend ist. Im Planfall A0 beträgt die relevante Verkehrsmenge der maßgebenden kritischen Verkehrsströme am Werktag in der Spitzenstunde 746 Kfz und am Samstag in der höchstbelasteten Stunde 587 Kfz. Im Planfall A1 ergit sich am Werktag eine Verkehrsmenge von 934 Kfz und am Samstag in der höchstbelasteten Stunde eine relevante Belastung von 887 Kfz.

Auf dieser Grundlage werden Leistungsfähigkeitsnachweise für den Planfallfall A0 (Mo-Fr) und für die Planfälle A1 (Mo-Fr und Samstag) durchgeführt. Die Ergebnisse sind in **Kapitel 7.1.1** bis **Kapitel 7.1.3** festgehalten.

6 Bewertungsverfahren

6.1 Bewertungsverfahren nach HBS

Die Leistungsfähigkeitsbetrachtungen basieren auf den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen [HBS 2015]. Diese Berechnungsverfahren ermöglichen neben der Bestimmung der Leistungsfähigkeit ebenso eine Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs auf Grundlage der mittleren Wartezeiten der Verkehrsteilnehmer am Knotenpunkt.

Als übergreifendes Kriterium zur Beurteilung der Verkehrsqualität an Straßenverkehrsanlagen und damit auch an Knotenpunkten dient die Verkehrsqualität QSV, die z.B. für nichtsignalisierte Knotenpunkte entsprechend den folgenden Stufen gegliedert ist:

Stufe A: Die Mehrheit der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.

Stufe B: Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.

Stufe C: Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.

Stufe D: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge 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.

Stufe E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulängen) führen. Die Kapazität wird erreicht.

Stufe F: Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Zur Berechnung der Qualitätsstufen werden für signalisierte Knotenpunkte die folgenden Grenzwerte der mittleren Wartezeit W angesetzt:

- Qualitätsstufe A: mittlere Wartezeit ≤ 20 s
- Qualitätsstufe B: mittlere Wartezeit ≤ 35 s
- Qualitätsstufe C: mittlere Wartezeit ≤ 50 s
- Qualitätsstufe D: mittlere Wartezeit ≤ 70 s
- Qualitätsstufe E: mittlere Wartezeit > 70 s
- Qualitätsstufe F: Überlastung

Bei der Gesamtbeurteilung eines Knotens ist die Zufahrt mit der schlechtesten Einstufung maßgebend, wobei bei hochbelasteten Knotenpunktbereichen darauf zu achten ist, dass die wichtigsten Verkehrsströme eine möglichst gute Verkehrsqualität aufweisen.

Die Durchführung der Leistungsfähigkeitsnachweise erfolgt für signalisierte Knotenpunkte mit dem Berechnungsprogramm AMPEL (Version 6.1.15) und LISA (Version 6.1.2).

6.2 Bewertungsverfahren mittels mikroskopischer Verkehrsflusssimulation

6.2.1 Grundlagen und Methodik

Das Programmsystem VISSIM ermöglicht es, den Verkehrsablauf unter verschiedenen Randbedingungen wie z.B. Fahrstreifenaufteilung, Verkehrszusammensetzung oder Verkehrsregelung unter Berücksichtigung des MIV und ÖPNV sowie der Fußgänger und Radfahrer zu simulieren. Die Fahrzeuge werden dabei an definierten Querschnitten in zufälligen zeitlichen Abständen und in zufälliger Reihenfolge in das Straßennetz eingespeist. Den einzelnen Fahrzeugen werden charakteristische Eigenschaften, wie z.B. Wunschgeschwindigkeiten oder Beschleunigungsvermögen, zugeteilt. Die Verteilungen für diese Eigenschaften werden vorab für verschiedene Fahrzeugarten festgelegt. Durch diese Verteilungen und den stochastischen

Modellansatz stellt sich der Verkehrsablauf als ein zufälliger Prozess dar, der wie in der Realität von unterschiedlichen Verhaltensweisen der Fahrer und ebenso der unterschiedlichen Eigenschaften der von ihnen gesteuerten Fahrzeuge geprägt ist.

Für die Mikroskopische Simulation des Verkehrsablaufes im relevanten Straßennetz-ausschnitt wurde das Programmsystem VISSIM (Version 5.30-10) eingesetzt, dessen Kern ein Modell bildet, das auf Grundlagenarbeiten von Wiedemann (1974) und weiterführenden Arbeiten an der TU Karlsruhe (Hubschneider 1983) basiert. Dieses Verkehrsfluss-modell bildet das Fahrverhalten einzelner Fahrzeuge mittels eines stochastischen und zeitschritt-orientierten mikroskopischen Simulationsansatzes nach. Wesentlich hierfür sind ein psycho-physisches Fahrzeugfolgemodell für die Längsbewegungen und ein regelbasiertes Modell für die Querbewegungen der Fahrzeuge.

Die Simulationsergebnisse sind geeignet, eine Bewertung nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) vorzunehmen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass es zu systematischen Abweichungen zwischen dem Ergebnis der Simulation und den analytisch nach dem HBS berechneten Kenngrößen kommen kann, da die der HBS-Berechnung zugrunde liegenden Modellvorstellungen ein gewisses Maß an Abstraktionen beinhalten, die im Einzelfall nicht immer auf alle lokalen Besonderheiten so eingehen können, wie dies in einer detailliert modellierten mikroskopischen Simulation möglich ist. So sind die Wechselwirkungen von nah beieinander liegenden Knotenpunkten oft nicht mit den statischen Randbedingungen der HBS-Berechnung vergleichbar. Um jedoch eine Bezugsgröße für die Auswertung von unterschiedlichen Simulationsnetzvarianten zu haben, werden auch hierbei die HBS-Bewertungsgrößen verwendet. Somit lassen sich verschiedene Simulations-netzvarianten untereinander vergleichen.

Die Grundlage für die Erstellung des Straßennetzes bildet die zur Verfügung gestellte Grundlage des geplanten Straßenzuges. Zur Kalibrierung des grundlegenden Simulationsnetzes wurde die Kenngröße „Anzahl Kraftfahrzeuge auf dem Straßenzug“ herangezogen.

Für die Beurteilung des Verkehrsablaufes wurden mit Hilfe des in VISSIM implementierten Auswertewerkzeugs Messungen verschiedener relevanter Kenngrößen des Verkehrsablaufs durchgeführt. Zu den wichtigsten Kenngrößen gehören in der vorliegenden Untersuchung die Wartezeiten der einzelnen Verkehrsströme an den Knotenpunkten, welche in der Auswertung

der Simulation als Verlustzeiten definiert sind, sowie die Anzahl der Fahrzeuge an zahlreichen Querschnitten des Simulationsnetzes.

Den Ergebnissen der Simulationen liegen zehn Simulationsläufe mit unterschiedlichen Startzufallszahlen zugrunde.

Die Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs erfolgt anhand der Kenngröße mittlere Wartezeit aus den Simulationsergebnissen. Die Wartezeit wird den Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach dem HBS zugeordnet

Im Rahmen der Simulationsstudie wurden die beiden Planfälle A 0 und A 1 für die nachmittägliche Spitzenstunde betrachtet.

6.2.2 Aufbau des Simulationsmodells

Für die vorliegende Untersuchung wird der Knotenpunkt Hildastraße / Bornstraße bis zum geplanten Anschluss des Möbelmarktparkplatzes detailliert nachgebildet. Somit können Aussagen zu verschiedenen Parametern wie Wartezeiten, Staulängen etc. im betrachteten Bereich getroffen werden.

Die Dauer eines Simulationslaufs beträgt zwei Stunden. Davon entfällt eine Stunde auf die Simulation des Verkehrszustandes während der Spitzenstunde im betrachteten Prognose-Belastungsfall. Als Vorlaufzeit wird eine halbe Stunde und als Nachlaufzeit eine halbe Stunde verwendet. Eine Vorlaufzeit ist notwendig, damit sich das zur Startzeit leere Netz mit Fahrzeugen füllt. Die Vorlauf- und Nachlaufzeit werden nicht in die Auswertung einbezogen.

Das Netzmodell basiert auf der zur Verfügung gestellten Plangrundlage, die in VISSIM als Hintergrund geladen wurde. Somit ist eine genaue Nachbildung der geplanten Knotenpunkte gewährleistet (**Bild 9**).

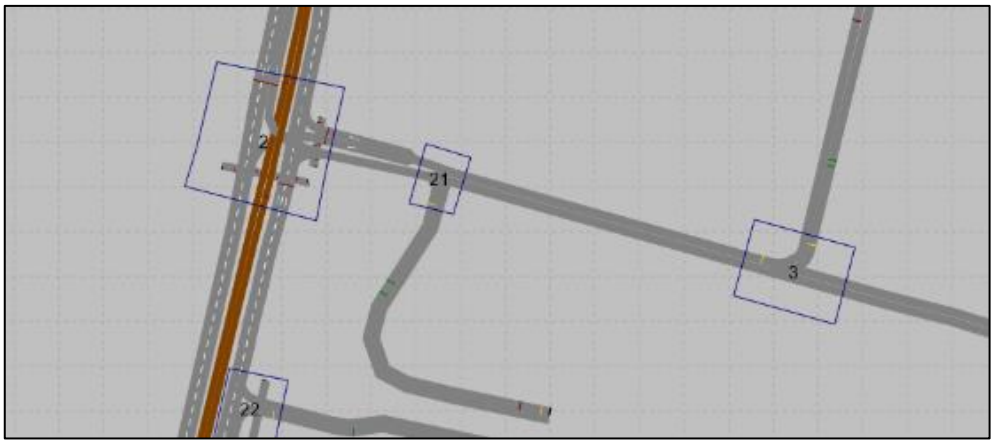


Bild 9: Simulationsnetz aus VISSIM

Die in der vorliegenden Untersuchung erstellten Festzeitsteuerungen der geplanten Lichtsignalanlagen auf der Untersuchungsstrecke, die den vorherigen statischen Leistungsfähigkeitsbetrachtungen ebenfalls zugrunde gelegt wurden, wurden in das Simulationsmodell übertragen.

Für die vorliegende Untersuchung wurden die bestehenden Straßenbahnlinien auf dem Straßenzug in das Simulationsnetzmodell eingepflegt. Die bestehenden Straßenbahngleise der Stadtbahn U44 am Knotenpunkt Bornstraße/ Hildastraße wurde angelegt. Die Zuflüsse des Straßenbahnverkehrs in das Simulationsnetzmodell erfolgen über idealisierte Haltestellen an den Orten der jeweils nächsten, außerhalb des Untersuchungsbereiches liegenden Haltestelle.

Die Verkehrsbelastungen an den einzelnen Knotenpunkten für die Simulation sind dem **Kapitel 3 und 5** zu entnehmen. Alle Routenentscheidungen im Netz werden in VISSIM eingegeben. Die Eingabe der Verkehrsbelastungen erfolgt in Stundenintervallen mit jeweils konstanten Belastungswerten.

6.2.3 Kalibrierung

Die Durchführung der Kalibrierung des Simulationsmodells erfolgt unter Berücksichtigung der Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation (FGSV 388). Dafür werden die Ergebnisse aus der Simulation des Prognose-Szenarios mit den Ergebnissen aus den zur Verfügung gestellten Verkehrsbelastungen verglichen.

Als Kenngröße für die Kalibrierung des Simulationsmodells dienen die Verkehrsstärken für die Nachmittagsspitze im Prognosebelastungsfall P 2. Die Überprüfung der Übereinstimmung der zur Verfügung gestellten Verkehrsstärken mit den Verkehrsstärken aus den Messquerschnitten im Simulationsmodell erfolgt über den GEH-Wert (HBS 2015 [1]). Ein GEH-Wert kleiner fünf bedeutet eine gute Übereinstimmung der Verkehrsstärken. Das Simulationsmodell ist ausreichend kalibriert, wenn:

- GEH < 5,0 für alle Zählstellen im Einflussbereich der geplanten Maßnahme,
- GEH < 5,0 für 85 % aller Zählstellen im gesamten Untersuchungsgebiet,
- GEH < 4,0 für die Summe der Verkehrsstärken über alle Zählstellen.

Dieser Wert wird wie folgt berechnet:

$$\mathrm{GEH} = \sqrt{\frac{2\cdot(q_{Um}-q_Z)^2}{q_{Um}+q_Z}}$$

mit GEH = Faktor zur Überprüfung der Modellierungsqualität [-]

q_{Um} = Verkehrsstärke im Umlegungsmodell [Fz/h]

q_Z = Verkehrsstärke in der Zählung (hier: zur Verfügung gestellte Verkehrsbelastungen) [Fz/h]

Für den untersuchten Straßenzug werden die Verkehrsstärken in einem Intervall von einer Stunde betrachtet. Für die Überprüfung der Übereinstimmung werden die Verkehrsstärken in der Simulation durch das Auswertewerkzeug „Knotenauswertung" aufgezeichnet. Der Vergleich zeigt eine gute Übereinstimmung mit den abgeleiteten Werten der Verkehrsstärken. Für alle Querschnitte wurde ein GEH-Wert kleiner zwei und für die Summe der Verkehrsstärken über alle Querschnitte ebenfalls ein GEH-Wert kleiner zwei ermittelt (**Anhang 2**).

7 Bewertung des Verkehrsablaufs für die Planfälle A 0 und A 1

7.1 Ergebnisse der statischen Leistungsfähigkeitsbetrachtung für den geplanten Möbelmarkt

7.1.1 Planfall A 0 (Mo-Fr) Bornstraße / Hildastraße

Bei dem Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße handelt es sich um einen dreiarmigen signalisierten Knotenpunkt. Die südliche Zufahrt der Bornstraße verfügt über einen Geradeausfahrstreifen und einen Mischfahrstreifen (Geradeaus/Rechts), während auf der nördlichen Zufahrt der Bornstraße zwei Geradeausfahrstreifen und ein separater Linksabbiegefahrstreifen angeordnet sind. Auf der Hildastraße liegen jeweils ein Links- und ein Rechtsabbiegefahrstreifen vor. Zudem wird die Bornstraße durch einen Mittelstreifen getrennt, in dem die Trasse der Straßenbahn liegt, die den Knotenpunkt ebenfalls kreuzt.

Zur Berechnung der Leistungsfähigkeiten wird die derzeitige Festzeitsteuerung mit einer Umlaufzeit von 60 s angesetzt.

Im Ist-Zustand ergibt sich am Knotenpunkt bei einer maximalen mittleren Wartezeit von 28,0 s eine mindestens gute Verkehrsqualität. Mit 100 m liegt der längste Rückstau auf der Bornstraße Süd vor, wodurch jedoch keine Beeinträchtigungen für den Verkehrsablauf zu erwarten sind, da in diesem Bereich keine weiteren Zufahrten liegen. Zudem löst sich der Rückstau während der Grünzeit nahezu auf. Anhand des maximalen Auslastungsgrads von 73,0 % ist zu erkennen, dass noch weitere Kapazitätsreserven vorliegen (**Tabelle 2, Anhang 3)**.

Knoten: Bornstraße / Hildastraße								Umlaufzeit: 60 s	
Zufahrt	Richtung	Fahrstreifen	Signalgruppe	t_F [s]	q [Fz/h]	g [-]	l_{Stau} [m]	w [s]	**QSV**
Bornstraße Süd	rechts/gerade	1	K2	26	642	0,730	100	21,6	**B**
	gerade	1	K2	26	647	0,730	100	21,5	**B**
Hildastraße	rechts	1	K3R	22	68	0,015	5	11,5	**A**
	links	1	K3L	10	11	0,231	18	24,5	**B**
Bornstraße Nord	gerade	2	K1	37	768	0,308	38	5,8	**A**
	links	1	K1L	5	44	0,228	15	28,0	**B**
Legende	t_F = Freigabezeit q = Verkehrsbelastung			g = Auslastungsgrad l_{Stau} = max. Staulänge (95%)			w = Wartezeit QSV = Qualitätsstufe nach HBS		

Tabelle 2: Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße, Planfall A0 (Istzustand)

7.1.2 Planfall A 1 (Mo-Fr) Bornstraße / Hildastraße

Im Planfall A1 wird weiterhin der heutige Ausbauzustand des Knotenpunktes untersucht. Die Verkehrsbelastung wird jedoch um das Neuverkehrsaufkommen erhöht, das durch den geplanten Möbelmarkt entsteht.

Unter diesen Bedingungen stellt sich am Knotenpunkt bei einer maximalen mittleren Wartezeit von 43,6 s eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität ein. Damit nimmt die Verkehrsqualität am Knotenpunkt zwar um eine Qualitätsstufe ab, es liegt jedoch weiterhin ein leistungsfähiger Verkehrsablauf vor. Der maximale Auslastungsgrad beträgt 82,3 % und der längste Rückstau umfasst 129 m (**Tabelle 3**, **Anhang 4**).

Knoten: Bornstraße / Hildastraße									Umlaufzeit: 60 s
Zufahrt	Richtung	Fahr-streifen	Signal-gruppe	t_F [s]	q [Fz/h]	g [-]	l_{Stau} [m]	w [s]	**QSV**
Bornstraße Süd	rechts/gerade	1	K2	26	701	0,823	126	32,2	**B**
	gerade	1	K2	26	728	0,822	129	30,8	**B**
Hildastraße	rechts	1	K3R	22	71	0,094	14	12,1	**A**
	links	1	K3L	10	180	0,604	43	35,4	**C**
Bornstraße Nord	gerade	2	K1	37	768	0,308	38	5,8	**A**
	links	1	K1L	5	121	0,611	35	43,6	**C**
Legende	t_F = Freigabezeit q = Verkehrsbelastung			g = Auslastungsgrad l_{Stau} = max. Staulänge (95%)			w = Wartezeit QSV = Qualitätsstufe nach HBS		

Tabelle 3: Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße, Planfall A1 (Mo-Fr)

7.1.3 Planfall A 1 (Samstag) Bornstraße / Hildastraße

Im Planfall A1 am Samstag wird weiterhin der heutige Ausbauzustand des Knotenpunktes untersucht. Die maßgebende Spitzenstunde am Samstag inklusive der induzierten Neuverkehre in der Spitzenstunde am Nachmittag werden als Belastungfall angesetzt.

Unter Berücksichtigung des am Samstag geschalteten Signalprogramms ist der Knotenpunkt nicht ausreichend leistungsfähig. Eine mögliche Verbesserung des Signalprogramms, in dem die Freigabezeit der maßgebenden kritischen Ströme erhöht wird, zeigt eine deutliche Verbesserung der Verkehrsqualität.

Im Prognosefall am Samstag ergibt sich am Knotenpunkt bei einer maximalen mittleren Wartezeit von 31,1 s eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität. Mit 92 m liegt der längste Rückstau auf der Bornstraße Süd vor, wodurch jedoch keine Beeinträchtigungen für den Verkehrsablauf zu erwarten sind, da in diesem Bereich keine weiteren Zufahrten liegen. Der maximale Auslastungsgrad liegt unterhalb von rd 71 % (**Tabelle 4, Anhang 5**).

Auch wenn die derzeitige Verkehrsbelastung mit Flohmarkt am Samstag dem durchschnittlichen zukünftigen Verkersaufkommen mit Möbelhaus an einem Samstag entspricht, ist die Ist-Situation in Bezug auf das Fahrverhalten nicht vollständig mit dem Prognosefall vergleichbar. Einerseits wird durch die Anlage eines ausreichend dimensionierten Parkplatzes vor dem Möbelhaus zukünftig der ruhende Verkehr deutlicher sicherer und geordneter ablaufen als heutzutage und andererseits wird deutlich weniger Fußgängerverkehr im Bereich der Hildastraße zu verzeichnen sein, der den Zu- und Abfluss des Kfz-Verkehrs derzeit zum Teil erheblich beeinträchtigt. Der Verkehrsablauf insgesamt wird somit zukünftig deutlich flüssiger und sicherer im Bereich der Hildastraße abgewickelt werden können als dies heutzutage während des Flohmarkts der Fall ist, da auch nicht mit parkenden Fahrzuegen entlang der Hildastraße zu rechnen ist.

Knoten: Bornstraße / Hildastraße								Umlaufzeit: 60 s	
Zufahrt	Richtung	Fahr-streifen	Signal-gruppe	t_F [s]	q [Fz/h]	g [-]	l_{Stau} [m]	w [s]	**QSV**
Bornstraße Süd	rechts/gerade	1	K2	25	579	0,713	89	22,5	**B**
	gerade	1	K2	25	580	0,712	92	22,1	**B**
Hildastraße	rechts	1	K3R	26	138	0,181	22	11,1	**A**
	links	1	K3L	16	256	0,517	47	23,4	**B**
Bornstraße Nord	gerade	2	K1	31	864	0,420	52	10,4	**A**
	links	1	K1L	9	153	0,510	35	31,1	**B**
Legende	t_F = Freigabezeit q = Verkehrsbelastung			g = Auslastungsgrad l_{Stau} = max. Staulänge (95%)			w = Wartezeit QSV = Qualitätsstufe nach HBS		

Tabelle 4: Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße, Planfall A1 (Samstag) für den geplanten Möbelmarkt

7.2 Ergebnisse der statischen Leistungsfähigkeitsbetrachtung für einen durchschnittlichen Möbelmarkt

Wie in **Kapitel 4.4** beschrieben werden für eine allgemeine Bewertung des zukünftigen Verkehrsablaufs die Verkehrsbelastungen während der Bemessungstunde abgeleitet. Werden nun für die Herleitung der stündlichen Verkehrsbelastungen statt der Ganglinie des Auftraggebers tageszeitliche Verkehrsverteilungen von verschiedenen Möbelmärkten unterschiedlicher Betreiber [Bosserhoff] herangezogen, ist für den Samstag ablesbar, dass die Spitzenstunde mit 13 % im Ziel- und 13,5 % im Quellverkehr zwischen 14.00 und 15.00 Uhr stattfindet, während sich für den Werktag hingegen keine wesentlichen Unterschiede beider Ganglinen ergeben.

Da sich die Ganglinie werktags (Mo-Fr) annähernd mit der des Auftraggebers deckt, erfolgen keine weiteren Leistungsfähigkeitsnachweise.

Für den Samstag können jedoch die stündlichen Werte für einen durchschnittlichen Möbelmarkt mittels statischem Leistungsfähigkeitsnachweis geprüft werden. Daher wurde in einer Worst-Case-Betrachtung zusätzlich ein Kundenverkehrsaufkommen in der Spitzenstunde von 14 % angesetzt, was einem Verkehrsaufkommen von 484 Fahrzeugen im Quell- und Zielverkehr entspricht. Für die maßgebliche Belastung erfolgt eine Überlagerung der induzierten Neuverkehre eines allgemeinen Möbelmarktes sowie einer Abschätzung des Ist-Zustands auf der Hildastraße. Die Verkehrsbelastungen für diese Worst-Case-Betrachtung sind in **Bild 10** dargestellt.

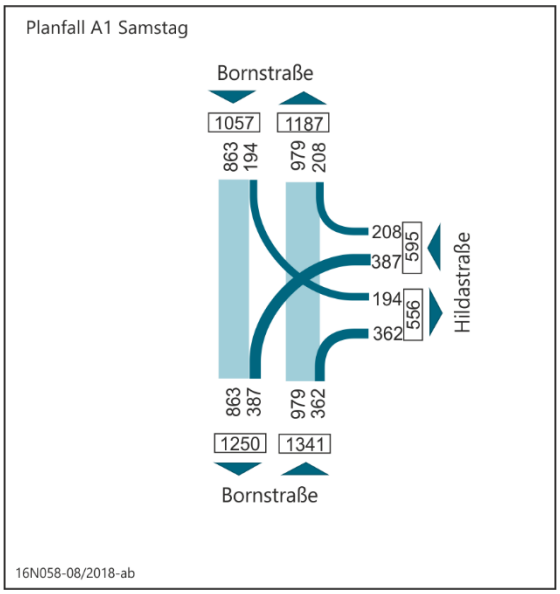


Bild 10: Prognostizierte Verkehrsbelastungen für einen allgemeinen Möbelmarkt in der Bemessungsstunde am Nachmittag – Planfall A1 am Samstag

Im Planfall A1 am Samstag für die Worst-Case-Betrachtung wird weiterhin der heutige Ausbauzustand des Knotenpunktes untersucht. Die maßgebende Spitzenstunde am Samstag inklusive der induzierten Neuverkehre werden als Belastungfall angesetzt.

Unter Berücksichtigung des optimierten Signalprogramms (**Kapitel 7.1.3**) ist der Knotenpunkt auch im Worst-Case-Fall hinreichend leistungsfähig.

Im Prognosefall am Samstag ergibt sich am Knotenpunkt bei einer maximalen mittleren Wartezeit von 47,8 eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität. Mit 146 m liegt der längste Rückstau auf der Bornstraße Süd vor, wodurch jedoch keine Beeinträchtigungen für den Verkehrsablauf zu erwarten sind, da in diesem Bereich keine weiteren Zufahrten liegen. Der maximale Auslastungsgrad liegt unterhalb von 86,4 % (**Tabelle 5, Anhang 5**).

Knoten: Bornstraße / Hildastraße								Umlaufzeit: 60 s	
Zufahrt	Richtung	Fahr-streifen	Signal-gruppe	t_F [s]	q [Fz/h]	g [-]	l_{Stau} [m]	w [s]	**QSV**
Bornstraße Süd	rechts/gerade	1	K2	24	650	0,866	134	47,8	**C**
	gerade	1	K2	24	691	0,866	146	43,5	**C**
Hildastraße	rechts	1	K3R	25	208	0,273	30	11,9	**A**
	links	1	K3L	15	387	0,78	82	39,75	**C**
Bornstraße Nord	gerade	2	K1	30	864	0,420	52	10,4	**A**
	links	1	K1L	8	194	0,647	46	38,2	**C**
Legende	t_F = Freigabezeit q = Verkehrsbelastung			g = Auslastungsgrad l_{Stau} = max. Staulänge (95%)			w = Wartezeit QSV = Qualitätsstufe nach HBS		

Tabelle 5: Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße, Planfall A1 (Samstag) für einen durchschnittlichen Möbelmarkt

Die Ergebnisse der Worst-Case-Betrachtung am Samstag und die damit verbundene Bewertung des Verkehrsablaufs zeigt immer noch eine hinreichende Leistungsfähigkeit am Knotenpunkt und führt gegenüber den Bewertungen der Planfälle A1 am Werktag und Samstag (s. **Kapitel 7.1.3**) unter Berücksichtigung des geplanten Möbelmarktes zu keinen anderen Ergebnissen. Daher wird die Worst-Case-Betrachtung nicht weiter verfolgt.

7.3 Ergebnisse der dynamischen Leistungsfähigkeitsbetrachtung

7.3.1 Allgemeines

Im Rahmen der Simulationsstudie wurden zahlreiche Messungen vorgenommen. Die ausgewiesenen Messwerte der einzelnen Fahrtbeziehungen sind die Mittelwerte aus jeweils zehn Simulationsläufen.

Wichtigste Kenngröße hierbei ist die Verlustzeit der einzelnen am jeweiligen Knotenpunkt auftretenden Verkehrsströme. In Anlehnung an das HBS wurden diese wie Wartezeiten zur Einstufung in die Verkehrsqualitätsstufen verwendet. Zusätzlich wurden die mittleren Rückstaulängen bei Maximalstau, welche mit einer statistischen Sicherheit von 95 % ($N_{MS,95}$) nicht überschritten werden, in Anlehnung an das HBS für die einzelnen Verkehrsströme ermittelt.

Die Messwerte bzw. Ergebnisse der Auswertungen für die Knotenpunkte wurden jeweils über die sogenannte Knotenauswertung aus VISSIM gewonnen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es zu einer systematischen Abweichung zwischen dem Ergebnis der Simulation und den analytisch nach HBS berechneten Kenngrößen kommen kann. Dies resultiert aus einem gewissen Maß an Abstraktion der Modellvorstellungen, welche der HBS-Berechnungen zu Grunde liegen. In einer detaillierten mikroskopischen Verkehrsflusssimulation mit VISSIM kann dagegen auf die vorhandenen lokalen Besonderheiten eingegangen werden, was sich in den gewonnenen Ergebnissen wiederspiegelt.

In den folgenden Ausführungen sind die Ergebnisse der Planfälle A 0 und A 1 an den zu betrachtenden Knotenpunkten aufgeführt. Dabei wurde nur der Werktag betrachtet, da dieser der bemessungsrelevante Fall ist.

7.3.2 Planfall A 0 Bornstraße / Hildastraße

Bei dem Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße mit der querenden Straßenbahn wurden auf Basis des in der statischen Leistungsfähigkeitsbetrachtung angenommenen Festzeitprogramms (Umlaufzeit 60 s) leicht angepasste Signalprogramme erstellt. Bei dem angepassten Signalprogramm wird beim Eintreffen der Stadtbahn die Nebenrichtung (Zufahrt Ost und West) für einen Umlauf komplett ausfallen. Hierbei werden die Signalgruppen aus der Zufahrt Ost und West erst beim nächsten Umlauf freigegeben. Es wird beim Eintreffen der Stadtbahn von einem Worst-Case-Szenario ausgegangen, d.h. dass die Bahnen aus Richtung Norden und aus Richtung Süden nicht zum selbem Zeitpunkt am

Knotenpunkt eintreffen. Somit wird die Bahn in einem 5-minütigen Intervall den Knotenpunkt überqueren. Im Simulationsmodell wurde somit ein Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 300 s (= 5 x 60 s) hinterlegt.

Die Simulationsergebnisse zeigen für das Szenario A 0 eine gute Verkehrsqualität (QSV B) am Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße. Die Verlustzeit beträgt maximal 29,8 s und die Rückstaulänge bei Maximalstau maximal 62 m (**Tabelle 6**).

Zufahrt	Richtung	Rückstaulänge bei Maximalstau, Sicherheit 95% [m]	Verlustzeit [s]	QSV [-]
Süd	geradeaus	62	14,4	A
Süd	rechts	62	17,6	A
Nord	gerade	20	5,3	A
Nord	links	10	29,8	B
Ost	links	14	24,6	B
Ost	rechts	2	11,9	A

Tabelle 6: Simulationsergebnisse für den Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried – Szenario A0

7.3.3 Planfall A 1 Bornstraße / Hildastraße

Für das Szenario A 1 ergibt sich ebenfalls eine mindestens gute Verkehrsqualität (QSV B). Die Verlustzeit beträgt maximal 30,1 s und die Rückstaulänge bei Maximalstau nicht mehr als 74 m (**Tabelle 7**).

Zufahrt	Richtung	Rückstaulänge bei Maximalstau, Sicherheit 95% [m]	Verlustzeit [s]	QSV [-]
Süd	geradeaus	74	16,7	A
Süd	rechts	74	18,6	A
Nord	gerade	20	5,3	A
Nord	links	23	30,1	B
Ost	links	30	27,5	B
Ost	rechts	10	13,4	A

Tabelle 7: Simulationsergebnisse für den Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried – Szenario A1

Die dynamischen Nachweise im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zeigen im Vergleich mit den statischen Leistungsfähigkeitsnachweisen stets eine Verbesserung der Verkehrsqualität. Während die statischen Leistungsfähigkeitsnachweise für den geplanten Möbelmarkt eine befriedigende Verkehrsqualität aufweisen, wird mit der Verkehrsflusssimulation in allen betrachteten Fällen sogar eine gute Verkehrsqualität nachgewiesen.

Da der Planfall A1 am Samstag für einen durchschnittlichen Möbelmarkt in der statischen Betrachtung zu keinen anderen Ergebnissen führt als der Planfall A1 werktags für den geplanten Möbelmarkt, kann davon ausgegangen werden, dass durch den dynamischen Nachweis auch für den Planfall A1 am Samstag eine mindestens gleichwertige Bewertung der Verkehrsqualität wie durch die statischen Nachweise erfolgt. Daher kann auf die Simulation des Planfalls A1 am Samtag für einen durchschnittlichen Möbelmarkt verzichtet werden.

8 Bewertung des Verkehrsablaufs für die Planfälle P 2 und P 2025

8.1 Allgemeines

Wie in **Kapitel 2** sowie im **Bild 3** beschrieben soll in Dortmund-Eving eine die Gewerbegebiete verbindende Ost-West-Achse entwickelt werden, die sogenannte „Nordspange". Durch den Wegfall großer Teile der Stahlproduktion auf der Fläche „Westfalenhütte" stehen nun neue Entwicklungsbereiche zur Verfügung, die auch eine neue Ost-West-Achse ermöglichen.

Aufgrund der Ost-West-Achse soll der dreiarmige Knotenpunkt Hildastraße / Bornstraße zu einem vierarmigen Knotenpunkt ausgebaut werden (vgl. **Bild 3**). Durch die Verlängerung der Hildastraße entsteht im Westen des Knotenpunktes Bornstraße / Hildastraße ein zusätzlicher Arm mit drei Fahrstreifen. Auch die übrigen Knotenpunktäste werden auf drei Fahrstreifen ausgebaut.

Ferner ist in der vorliegenden Verkehrsuntersuchung zu beachten, dass es sich bei den beiden folgenden Knotenpunkten um Planungen im Vorentwurfsstadium handelt. Die Geometrie der Knotenpunkte wurde aus den Planunterlagen, die von der Stadt Dortmund zur Verfügung gestellt wurden, entnommen. Aufgrund der Neugestaltung liegen noch keine Signalprogramme vor, weshalb für die beiden Knotenpunkte vorläufige Signalprogramme mit einer Umlaufzeit von 60 s, aufgrund der mit einer Umlaufzeit von 60 s laufenden benachbarten Lichtsignalanlagen auf der Bornstraße, verwendet wurden.

Für den östlichen Knotenpunkt wurde für die Erstellung der Signalzeitenpläne die vom Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen [HBS 2001/2009] angegebenen Orientierungswerte für Zwischenzeiten zur Vordimensionierung herangezogen. Für den westlichen Knotenpunkt wurden die Unverträglichkeiten der Verkehrsströme mit dem Programm LISA (Version 6.0.2) grafisch ermittelt. Auf Basis der somit tatsächlichen Einfahr- und Räumwege der Verkehrsströme können die Zwischenzeiten gemäß RiLSA [FGSV 321] bestimmt werden.

Es ist zu berücksichtigen, dass die kurzen Aufstellstreifen der Links- oder Rechtsabbieger nicht nach dem Verfahren des HBS 2015 berechnet werden können, falls für den Geradeausverkehr zwei Fahrstreifen zur Verfügung stehen. Somit wird der Fahrstreifen des Links- oder Rechtsabbiegers als „unendlich" lang betrachtet. In diesen Fällen wird auf die erforderliche Rückstau-

der Auswertung der mikroskopischen Simulation zu entnehmen (**Kapitel 8.3)**.

Es wurde nur der Werktag betrachtet, da dieser der bemessungsrelevante Fall ist.

8.2 Ergebnisse der statischen Leistungsfähigkeitsbetrachtung

8.2.1 Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried

Die Planungen sehen vor, den Knotenpunkt in Richtung Westen zu einem vierarmigen Knotenpunkt auszubauen (Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried). Die Planung ist in **Bild 11** dargestellt.

Die nördliche Zufahrt der Bornstraße verfügt über einen Linksabbiegefahrstreifen, einen Geradeausfahrstreifen und einen kombinierten Geradeaus- und Rechtsabbiegefahrstreifen, während auf der südlichen Zufahrt zwar die gleiche Verkehrsführung vorgesehen ist, allerdings das Rechtsabbiegen am Knotenpunkt in Richtung Osten untersagt wird. Das Rechtsabbiegen (und -einbiegen) von der Bornstraße in Richtung Osten ist über eine Einmündung möglich, die ca. 80 m südlich der Kreuzung liegt. Diese stellt eine Verbindung zur Hildastraße dar (**Bild 11**). Beim nördlichen Linksabbiegefahrstreifen wurde eine Aufstellfläche von rd. 65 m und beim südlichen Linksabbiegefahrstreifen eine Aufstellfläche von rd. 90 m angesetzt.

Die westliche Zufahrt besitzt einen Links-, einen Geradeaus- und einen Mischfahrstreifen für den Geradeaus- und Rechtsverkehr, während auf der östlichen Zufahrt ein Rechts-, zwei Geradeaus- und zwei Linksabbiegefahrstreifen vorhanden sind. Auf der östlichen und westlichen Zufahrt erhalten die Geradeaus- und Rechtsabbieger ein gemeinsames Signal und die Linksabbieger ein eigenes Signal. Zudem wird die Bornstraße durch einen Mittelstreifen getrennt, in dem die Trasse der Stadtbahn (U42) liegt, die den Knotenpunkt ebenfalls kreuzt (Nord-Süd-Richtung). Beim westlichen Linksabbiegefahrstreifen wurde eine Länge von rd. 95 m und beim östlichen Linksabbiegefahrstreifen eine Länge von rd. 110 m angenommen.

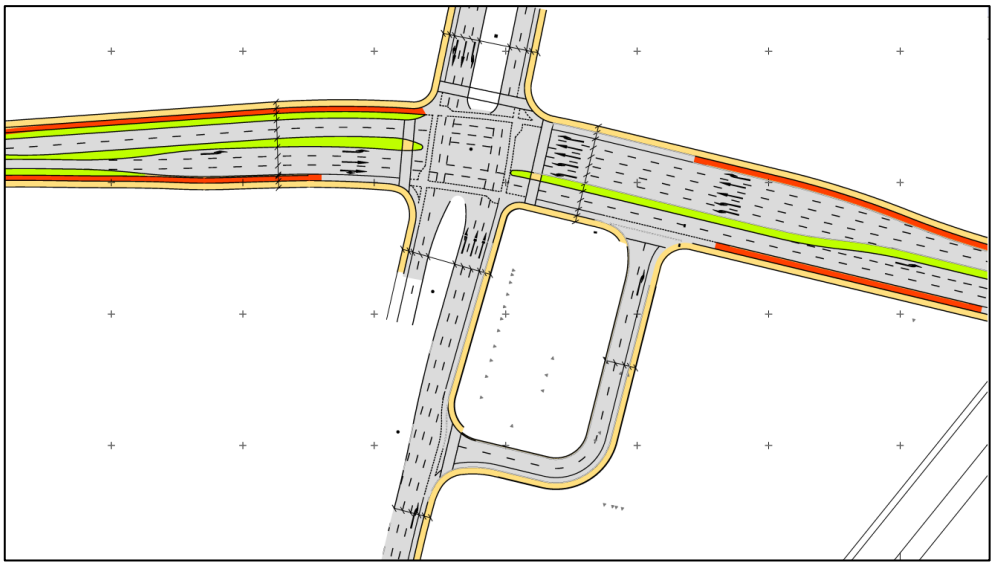


Bild 11: Planung Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried mit verlagertem Rechtsabbieger (Quelle: Stadt Dortmund)

Die Stadtbahn wird bei der statischen Leistungsfähigkeitsbetrachtung im Festzeitprogramm zusammen mit dem Geradeaus- und Rechtsabbiegestrom aus der Bornstraße freigegeben. Somit wird hier der ungünstigste Fall betrachtet, da die Stadtbahn in jedem Umlauf des Festzeitprogramms berücksichtigt wird. Bei einer vorhandenen Umlaufzeit von 60 Sekunden tritt folglich in 60 Umläufen pro Stunde die zuvor beschriebene Schaltung ein. Tatsächlich ist aber nur mit maximal 12-maligem Auftreten der Stadtbahn pro Stunde zu rechnen, da die Straßenbahngleise von der Linie U42 im angenommenen 10-Min-Takt befahren werden, also insgesamt sechs Bahnen pro Richtung und Stunde. Da die Stadtbahn zusammen mit den Geradeausfahrern im Kfz-Verkehr aus der Bornstraße im festzeitgesteuerten Signalprogramm freigegeben wird und ausreichend lange Freigabezeiten vorhanden sind, ergibt sich durch die Stadtbahn kein Einfluss auf die Ergebnisse der analytischen Leistungsfähigkeitsberechnungen. Auch die längeren Zwischenzeiten, die sich durch die Berücksichtigung der Stadtbahn ergeben, haben aufgrund der parallelen Führung mit dem Kfz-Verkehr keinen Einfluss auf die analytisch berechnete Leistungsfähigkeit. Dies ist aber nur der Fall, wenn die Stadtbahn nicht beschleunigt wird und ihrerseits Wartezeiten in Kauf genommen werden.

Bei der mikroskopischen Simulation hingegen wird beim Eintreffen der Stadtbahn die Nebenrichtung einen Umlauf komplett ausfallen, sodass auch hier der „Worst-Case“ hinsichtlich der Verkehrsqualität an diesem Knotenpunkt betrachtet wird. Somit kann im Gegensatz zum analytischen Verfahren der Einfluss der Stadtbahn an diesem Knotenpunkt berücksichtigt werden. Die

Ergebnisse hierzu sind den Auswertungen aus der mikroskopischen Simulation zu entnehmen (**Kapitel 8.3**). Durch die Koordinierung der Signalanlagen werden die Anzahl der Halte und die Rückstaulängen der koordinierten Ströme geringer ausfallen als in der statischen Leistungsfähigkeitsbetrachtung.

Unter Berücksichtigung der Planfälle P 2 und P 2025 ergibt sich an dem Knotenpunkt eine jeweils mindestens ausreichende Verkehrsqualität (QSV D). Im Planfall P 2 weisen alle Ströme eine mittlere Wartezeit unter 57 s und im Planfall P 2025 eine unter 59 s auf. Der maximale Auslastungsgrad eines Fahrstreifens beträgt sowohl im Planfall P 2 als auch im Planfall P 2025 86 %. Die Rückstaulängen betragen maximal 113 m im Planfall P 2 bzw. 115 m im Planfall P 2025 für die südliche Zufahrt. Der Rückstau löst sich während der Freigabezeit jedoch nahezu auf, sodass der Verkehrsablauf an der ca. 80 m südlich entfernten Einmündung zum Rechtsein- und Rechtsausbiegen nur kurzzeitigt beeinträchtigt wird. Die ermittelten erforderlichen Stauraumlängen der Linksabbiegefahrstreifen übersteigen nicht die „tatsächlich geplanten" Längen der Linksabbiegefahrstreifen.

In **Bild 12** sind die maßgebenden Qualitätsstufen und die erforderliche Stauraumlänge der einzelnen Richtungen für beide Planfälle (P 2 links, P 2025 rechts) dargestellt. Dem **Anhang 6** können die detaillierten Leistungsfähigkeitsnachweise für den Knotenpunkt entnommen werden.

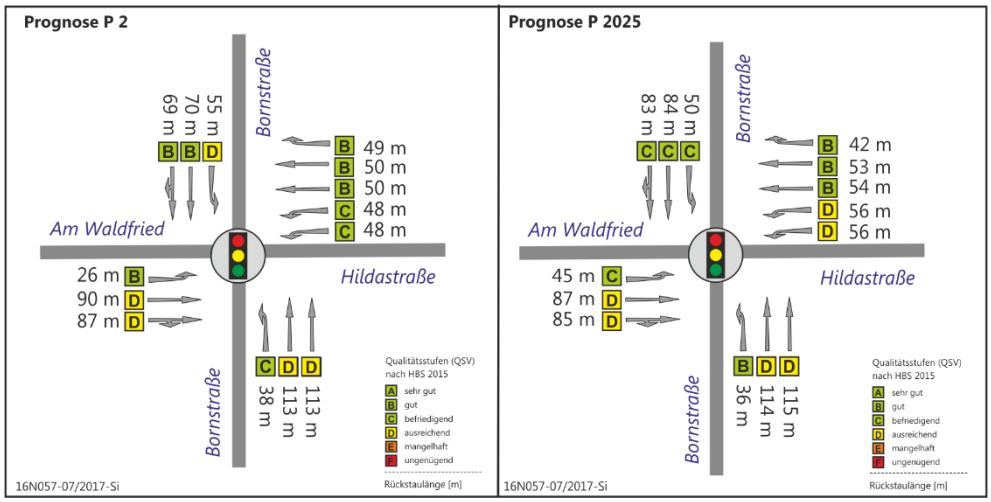


Bild 12: Verkehrsqualität am Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried

8.2.2 Knotenpunkt Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet

Der Knotenpunkt Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet ist als vierarmiger Knotenpunkt geplant. Die westliche und östliche Zufahrt verfügt über einen separaten Linksabbiegefahrstreifen, einem Geradeausfahrtreifen und einem Mischfahrstreifen zum Geradeausfahren und Rechtsabbiegen. Die Linksabbieger auf der westlichen und östlichen Zufahrt erhalten ein eigenes Signal. Die nördliche und südliche Zufahrt besitzt jeweils einen separaten Linksabbiegefahrstreifen und einen Mischfahrstreifen zum Geradeausfahren und Rechtsabbiegen. Beim westlichem Linksabbiegefahrstreifen wurde eine Länge von rd. 65 m und beim östlichen Linksabbiegefahrstreifen eine Länge von rd. 75 m angenommen.

Unter Berücksichtigung der Planfälle P 2 und P 2025 ergibt sich jeweils an dem Knotenpunkt eine mindestens gute Verkehrsqualität (QSV B). Im Planfall P 2 weisen alle Ströme eine mittlere Wartezeit von maximal 26 s und im Planfall P 2025 eine von maximal 35 s auf. Der Auslastungsgrad beträgt 73 % im Planfall P 2 und 65 % im Planfall P 2025. Die Rückstaulängen betragen maximal 92 m im Planfall P 2 bzw. 78 m im Planfall P 2025 für die westliche Zufahrt. Die Linksabbiegefahrstreifen werden nicht überstaut.

In **Bild 13** sind die maßgebenden Qualitätsstufen und die erforderliche Stauraumlänge der einzelnen Richtungen für beide Planfälle (P 2 links, P 2025 rechts) dargestellt. In **Anhang 7** befinden sich die detaillierten Nachweise für den Knotenpunkt.

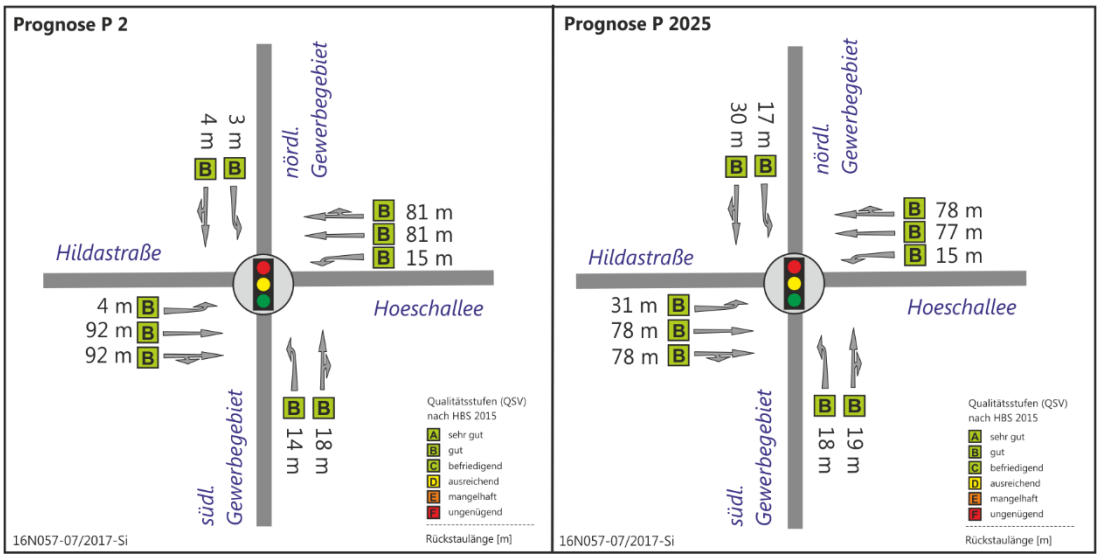


Bild 13: Verkehrsqualität am Knotenpunkt Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet

8.3 Ergebnisse der dynamischen Leistungsfähigkeitsbetrachtung

8.3.1 Allgemeines

Für die Untersuchungsstrecke der Hoeschallee wurden die Signalprogramme der beiden Knotenpunkte aufeinander abgestimmt.

Die Richtungsfahrbahnen sind in beiden Fahrtrichtungen zweistreifig ausgebaut und die zulässige Geschwindigkeit wurde mit 50 km/h angenommen.

Die Lichtsignalanlagen werden festzeitgesteuert und koordiniert betrieben. Die Festzeitprogramme der beiden Knotenpunkte haben eine Umlaufzeit von 60 s.

Damit die Fahrzeuge im koordinierten Strom die Folge von Knotenpunkten ohne Halt passieren können, müssen die Signalprogramme der o. g. Lichtsignalanlagen durch einen Versatz (in Sekunden) aufeinander abgestimmt werden. Der Versatz zwischen den einzelnen Knotenpunkten wird anhand der ermittelten Knotenpunktabstände und der zulässigen Geschwindigkeit bestimmt. Der zeitliche Versatz, der in der Koordinierung der statischen Leistungsfähigkeitsnachweise verwendeten Signalzeitenpläne (SZP) beträgt am westlichen Knotenpunkt 20 s und am östlichen rd. 50 s.

Für die Verkehrsflusssimulation gelten dieselben allgemeinen Grundlagen wie in **Kapitel 6.2** beschrieben.

8.3.2 Simulationsergebnisse Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried

Bei dem Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried mit der querenden Straßenbahn wurde auf Basis des in der statischen Leistungsfähigkeitsbetrachtung angenommenen Festzeitprogramms (Umlaufzeit 60 s) leicht angepasste Signalprogramme erstellt. Bei dem angepassten Signalprogramm wird beim Eintreffen der Stadtbahn die Nebenrichtung (Zufahrt Ost und West) einen Umlauf komplett ausfallen. Hierbei werden die Signalgruppen aus der Zufahrt Ost und West erst beim nächsten Umlauf freigegeben. Es wird beim Eintreffen der Stadtbahn von einem Worst-Case ausgegangen, d.h. dass die Bahn aus Richtung Norden und aus Richtung Süden nicht zum selbem Zeitpunkt am Knotenpunkt eintreffen. Somit wird die Bahn in einem 5-minütigen Intervall den Knotenpunkt überqueren. Im Simulationsmodell wurde somit ein Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 300 s (= 5 x 60 s) hinterlegt.

Die Simulationsergebnisse zeigen für das Szenario P 2 eine mindestens ausreichende Verkehrsqualität (QSV D) am Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried. Die Verlustzeit beträgt maximal 63,3 s und die Rückstaulänge bei Maximalstau maximal 86 m (**Tabelle 8)**.

Für das Szenario P 2025 Uhr ergibt sich ebenfalls eine mindestens ausreichende Verkehrsqualität (QSV D). Die Verlustzeit beträgt maximal 63,1 s und die Rückstaulänge bei Maximalstau maximal 82 m (**Tabelle 9)**.

In beiden Prognose-Planfällen reichen die angenommenen Längen der kurzen Aufstellstreifen aus. Der rd. 185 m östlich gelegene Knotenpunkt Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet wird nicht überstaut. Der Knotenpunkt liegt unter Beachtung der querenden Stadtbahn an seiner Kapazitätsgrenze (QSV D).

Zufahrt	Richtung	Rückstaulänge bei Maximalstau, Sicherheit 95% [m]	Verlustzeit [s]	QSV [-]
Nord	geradeaus	39	18,1	A
Nord	rechts	1	19,4	A
Nord	links	29	29,9	B
West	rechts	86	61,5	D
West	links	22	42,1	C
West	geradeaus	86	56,9	D
Ost	links	69	63,3	D
Ost	rechts	68	58,6	D
Ost	geradeaus	70	45,2	C
Süd	geradeaus	50	18,0	A
Süd	links	19	26,3	B

Tabelle 8: Simulationsergebnisse für den Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried – Szenario P 2

Zufahrt	Richtung	Rückstaulänge bei Maximalstau, Sicherheit 95% [m]	Verlustzeit [s]	QSV [-]
Nord	geradeaus	43	19,0	A
Nord	rechts	1	20,5	B
Nord	links	27	30,6	B
West	rechts	82	59,4	D
West	links	41	56,3	D
West	geradeaus	82	56,1	D
Ost	links	69	63,1	D
Ost	rechts	65	55,2	D
Ost	geradeaus	71	44,2	C
Süd	geradeaus	50	17,9	A
Süd	links	20	26,7	B

Tabelle 9: Simulationsergebnisse für den Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried – Szenario P 2025

8.3.3 Simulationsergebnisse Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet

Die Simulationsergebnisse zeigen für das Szenario P 2 eine mindestens gute Verkehrsqualität (QSV B) am Knotenpunkt Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet. Die Verlustzeit beträgt maximal 22,4 s und die Rückstaulänge bei Maximalstau maximal 27 m (**Tabelle 10**).

Für das Szenario P 2025 Uhr ergibt sich eine mindestens gute Verkehrsqualität (QSV B). Die Verlustzeit beträgt maximal 24,6 s und die Rückstaulänge bei Maximalstau maximal 28 m (**Tabelle 11**).

In beiden Prognose-Planfällen reichen die angenommenen Längen der kurzen Aufstellstreifen aus. Der rd. 280 m südlich gelegene Knotenpunkt Hoeschallee / RAG Fläche wird nicht überstaut.

Zufahrt	Richtung	Rückstaulänge bei Maximalstau, Sicherheit 95% [m]	Verlustzeit [s]	QSV [-]
Süd	geradeaus	-	-	-
Süd	links	0	22,4	B
Süd	rechts	1	22,2	B
Nord	geradeaus	-	-	-
Nord	rechts	2	20,4	B
Nord	links	2	20,8	B
Ost	links	8	18,7	A
Ost	rechts	13	7,8	A
Ost	geradeaus	13	3,8	A
West	rechts	-	-	-
West	links	2	21,0	B
West	gerade	27	6,3	A

Tabelle 10: Simulationsergebnisse für den Knotenpunkt Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet – Szenario P 2

Zufahrt	Richtung	Rückstaulänge bei Maximalstau, Sicherheit 95% [m]	Verlustzeit [s]	QSV [-]
Süd	geradeaus	-	-	-
Süd	links	4	24,6	B
Süd	rechts	1	22,6	B
Nord	geradeaus	-	-	-
Nord	rechts	19	24,5	B
Nord	links	19	24,3	B
Ost	links	9	18,5	A
Ost	rechts	26	7,5	A
Ost	geradeaus	26	6,9	A
West	rechts	-	-	-
West	links	18	21,3	B
West	gerade	28	7,4	A

Tabelle 11: Simulationsergebnisse für den Knotenpunkt Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet – Szenario P 2025

9 Fazit

Im Gewerbegebiet Bornstraße-Ost nördlich der Hildastraße in Dortmund ist die Ansiedlung eines Möbelmarkts geplant. Im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung waren die Auswirkungen der entstehenden Neuverkehre auf das umliegende Straßennetz zu untersuchen.

Hierzu wurden am Knotenpunkt Hildastraße / Bornstraße sowohl statische als auch dynamische Leistungsfähigkeitsberechnungen für verschiedene Belastungssituationen und Planfälle durchgeführt.

Die Ergebnisse der Planfälle unter Berücksichtigung des derzeitigen Ausbauzustands zeigen, dass sowohl unter Berücksichtigung des heutigen Verkehrsaufkommens als auch unter Berücksichtigung der zusätzlichen Verkehre, die durch den Möbelmarkt entstehen, ein leistungsfähiger Verkehrsablauf vorliegt. Durch Anpassung des vorhandenen Signalprogramms ist immer ein leistungsfähiger Verkehrsablauf mindestens der Qualitätsstufe C möglich.

Weitere Betrachtungen zur zukünftigen Situation im Umfeld des geplanten Möbelmarktes, die den Bau der Bebauungspläne InN 218 und der InN 219 und gleichzeitig den Ausbau des Knotenpunktes berücksichtigen, weisen ebenfalls einen leistungsfähigen Verkehrsablauf nach.

Aus verkehrlicher Sicht ist eine Realisierung des Möbelmarktes in allen betrachteten Planfällen möglich, ohne dass über Anpassungen des Signalprogramms hinausgehende Maßnahmen erforderlich sind.

Literatur

BOSSERHOFF (2017)

Bosserhoff, D.: *Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung*, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42, Wiesbaden, 2000 / 2005 – Programm Ver_Bau, August 2017

FGSV 147

Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Ausgabe 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), Korrektur Stand: Juni 2010, Köln, 2010.

FGSV 321

Richtlinien für Lichtsignalanlagen – Lichtzeichenanlagen für den Stadtverkehr –, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), Köln, Ausgabe 2015

FGSV 388

Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation – Grundlagen und Anwendung, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), Köln, Ausgabe 2006

HBS (2001/2009)

Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Ausgabe 2001/2009, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), Köln, 209

HBS (2015)

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

Hubschneider (1983)

Mikroskopisches Simulationssystem für den Individualverkehr und den öffentlichen Personenverkehr, Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen, Heft 26, Universität (TH) Karlsruhe, Karlsruhe, 1983

RASt 06

Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06, Ausgabe 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), Köln, 2006

Wiedemann (1974)

Simulation des Verkehrsflusses, Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen, Heft 8, Universität (TH) Karlsruhe, Karlsruhe, 1974

Abkürzungsverzeichnis

AS	Anschlussstelle an eine Autobahn
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (auf 24 Stunden bezogene Verkehrsstärke, die für das gesamte Jahr repräsentativ ist)
DTV_W	DTV an einem Werktag (Montag bis Samstag) außerhalb der Ferien
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
Kfz	Kraftfahrzeug
KP	Knotenpunkt
MSV	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
SV	Schwerverkehr

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Lage im Straßennetz 1
Bild 2: Lageplan Möbelmarkt [Planquadrat Dortmund] 2
Bild 3: Lageplan Möbelmarkt inklusive Ausbau Hildastraße [Planquadrat Dortmund] 3
Bild 4: Knotenstrombelastungen in der Bemessungsstunde [Kfz/h] des Planfalls A0 auf Basis der Zählung vom 29.09.2016 4
Bild 5: Knotenstrombelastungen auf Basis der Zählung vom 09.06.2018 5
Bild 6: Verteilung der Neuverkehre des Möbelmarkts im derzeitigen Straßennetz 8
Bild 7: Verteilung der Neuverkehre des Möbelmarkts im geplanten Straßennetz 9
Bild 8: Prognostizierte Verkehrsbelastungen in der Bemessungsstunde für den geplanten Möbelmarkt– Planfall A1 am Werktag 10
Bild 9: Simulationsnetz aus VISSIM 15
Bild 10: Prognostizierte Verkehrsbelastungen für einen allgemeinen Möbelmarkt in der Bemessungsstunde am Nachmittag – Planfall A1 am Samstag 21
Bild 11: Planung Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried mit verlagertem Rechtsabbieger (Quelle: Stadt Dortmund) 28
Bild 12: Verkehrsqualität am Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried 30
Bild 13: Verkehrsqualität am Knotenpunkt Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet 31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verkehrserzeugung der geplanten Nutzung am Werktag (Mo-Fr) 7
Tabelle 2: Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße, Planfall A0 (Istzustand) 18
Tabelle 3: Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße, Planfall A1 (Mo-Fr) ... 19
Tabelle 4: Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße, Planfall A1 (Samstag) für den geplanten Möbelmarkt 20
Tabelle 5: Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße, Planfall A1 (Samstag) für einen durchschnittlichen Möbelmarkt 22
Tabelle 6: Simulationsergebnisse für den Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried – Szenario A0 24
Tabelle 7: Simulationsergebnisse für den Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried – Szenario A1 24
Tabelle 8: Simulationsergebnisse für den Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried – Szenario P 2 33
Tabelle 9: Simulationsergebnisse für den Knotenpunkt Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried – Szenario P 2025 33
Tabelle 10: Simulationsergebnisse für den Knotenpunkt Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet – Szenario P 2 34
Tabelle 11: Simulationsergebnisse für den Knotenpunkt Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet – Szenario P 2025 35

Anhangverzeichnis

Anhang 1: Zählergebnisse sowohl für den Wochentag als auch für den Samstag inkl. Schwerverkehr

Anhang 2: GEH-Faktor

Anhang 3: Leistungsfähigkeitsnachweis Bornstraße / Hildastraße im Planfall A 0 (Mo-Fr)

Anhang 4: Leistungsfähigkeitsnachweis Bornstraße / Hildastraße im Planfall A 1 (Mo-Fr)

Anhang 5: Leistungsfähigkeitsnachweis Bornstraße / Hildastraße im Planfall A 1 am Samstag

Anhang 6: Leistungsfähigkeitsnachweis Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried im Planfall P2 und P2025

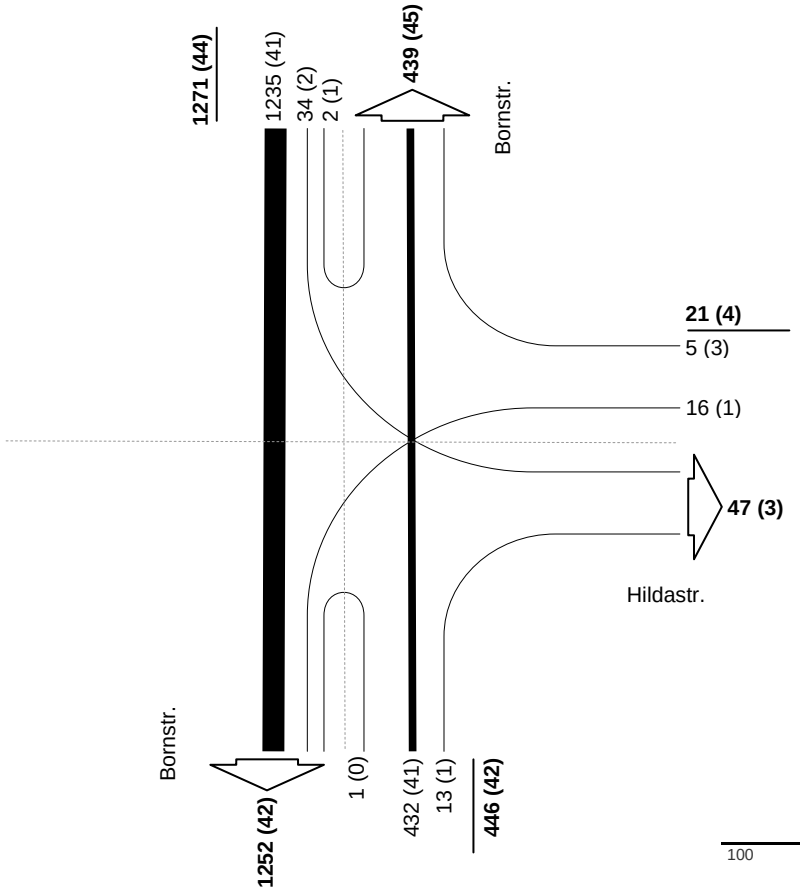
Anhang 7: Leistungsfähigkeitsnachweis Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet im Planfall P2 und P2025

Anhang

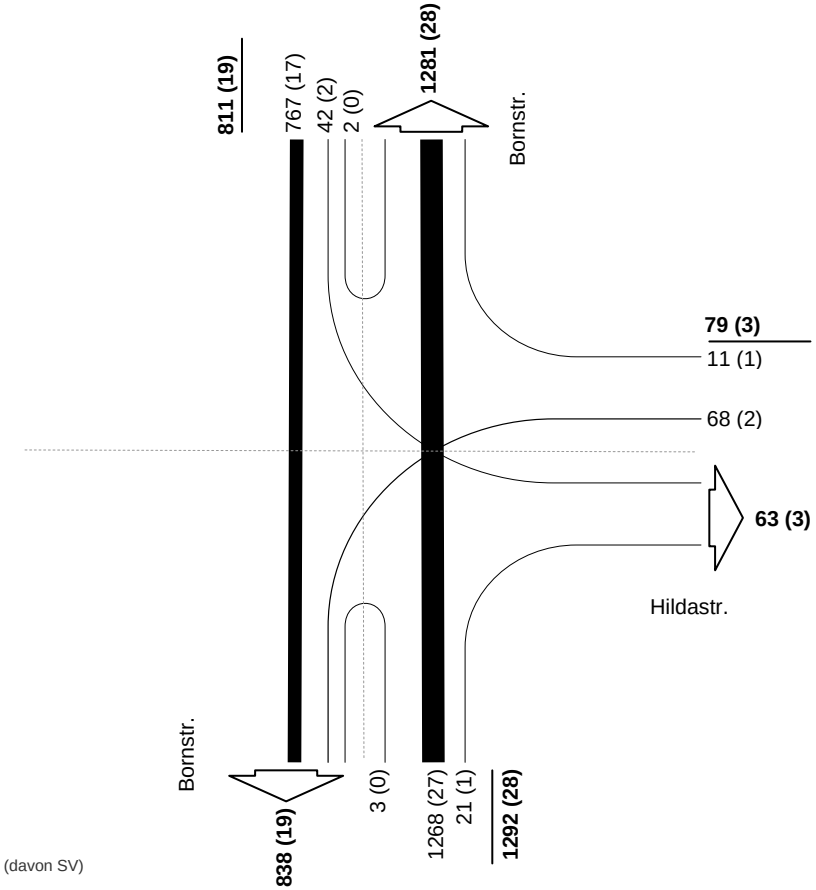
Anhang 1: Zählergebnisse sowohl für den Wochentag als auch für den Samstag inkl. Schwerverkehr

Knotenstrombelastung - Bornstraße / Hildastraße

Bestand am 29.09.2016 **Morgenspitze**
Zählzeitraum: **00:00 - 24:00 Uhr**
dargestellte Belastungen: **07:30 - 08:30 Uhr**
Summe Knotenbelastung: **1738 Kfz (davon 90 SV)**



Bestand am 29.09.2016 **Abendspitze**
Zählzeitraum: **00:00 - 24:00 Uhr**
dargestellte Belastungen: **16:45 - 17:45 Uhr**
Summe Knotenbelastung: **2182 Kfz (davon 50 SV)**

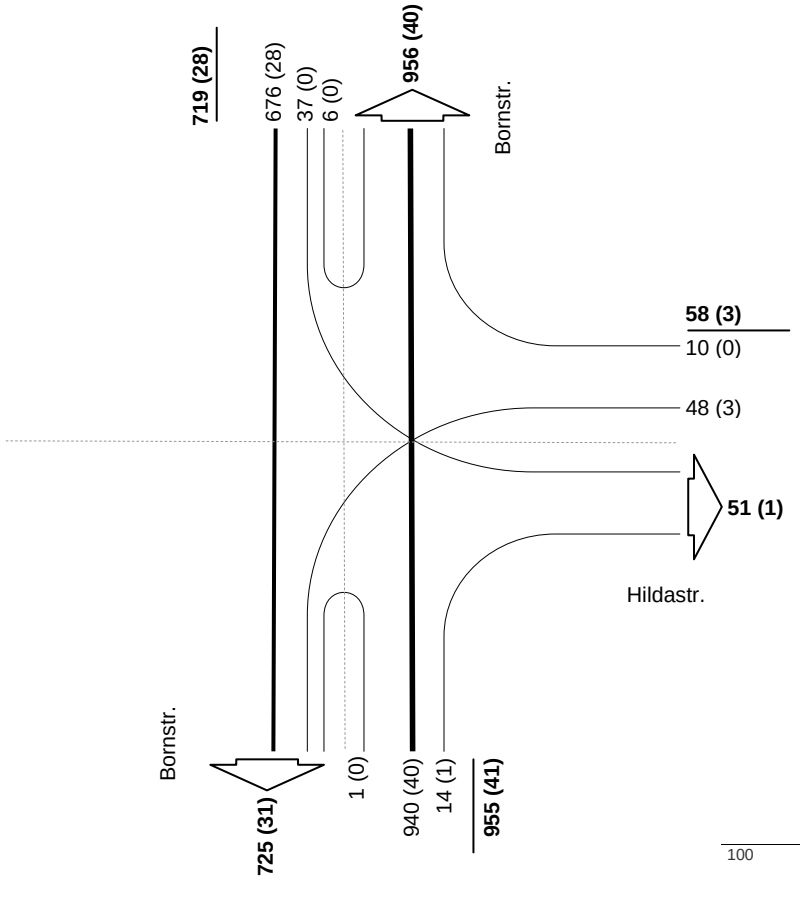


N

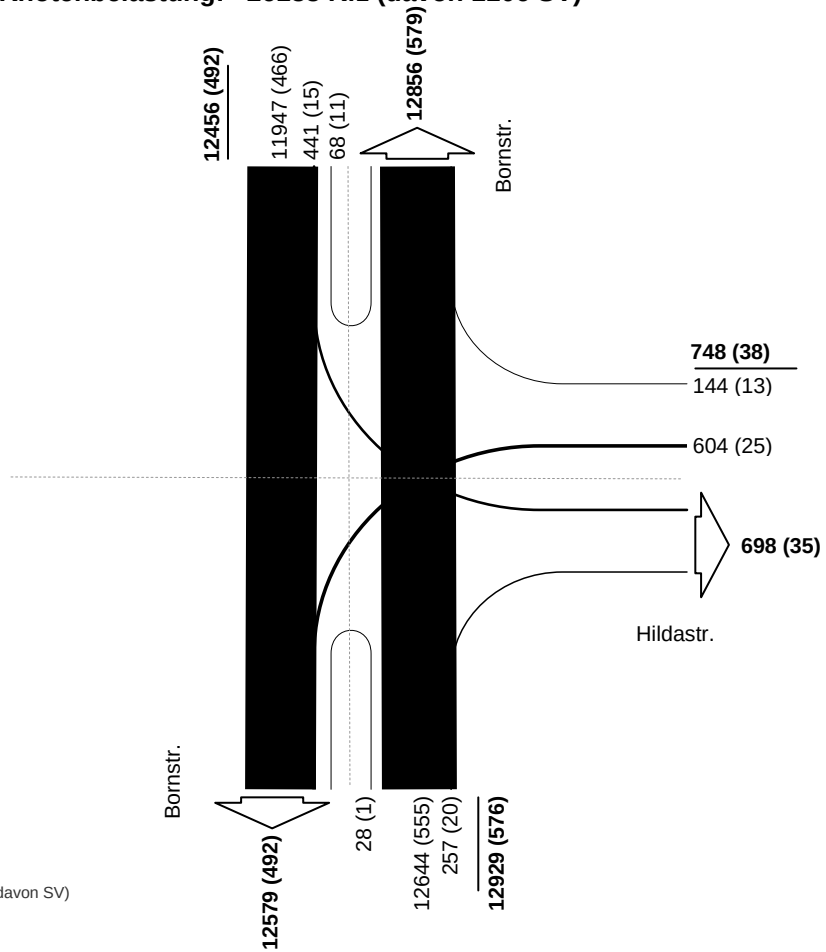
100 200 300 Kfz (davon SV)

Knotenstrombelastung - Bornstraße / Hildastraße

Bestand am 29.09.2016 **Mittagspitze**
Zählzeitraum: **00:00 - 24:00 Uhr**
dargestellte Belastungen: **14:00 - 15:00 Uhr**
Summe Knotenbelastung: **1732 Kfz (davon 72 SV)**



Bestand am 29.09.2016 **24-h-Block**
Zählzeitraum: **00:00 - 24:00 Uhr**
dargestellte Belastungen: **00:00 - 24:00 Uhr**
Summe Knotenbelastung: **26133 Kfz (davon 1106 SV)**

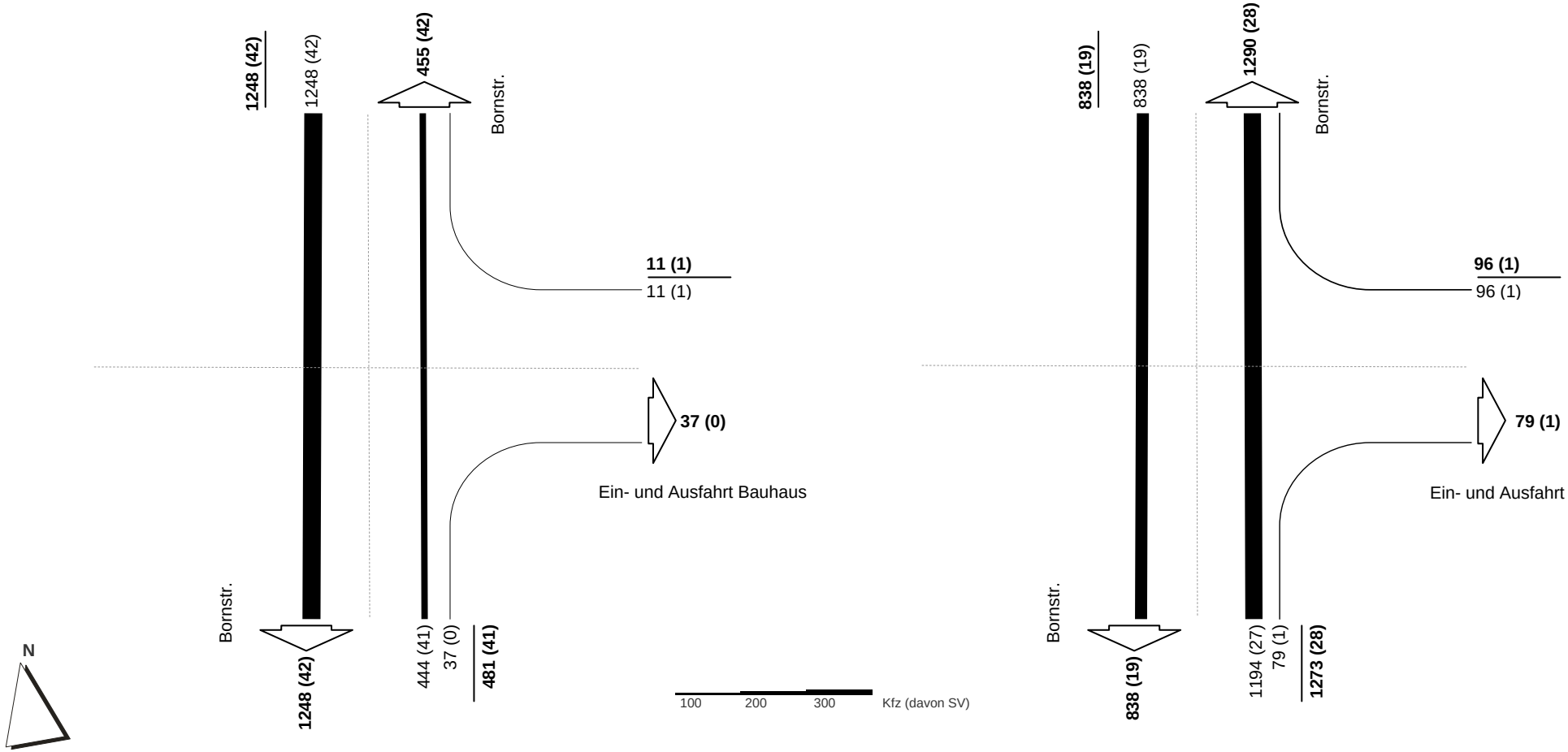


100 200 300 Kfz (davon SV)

Knotenstrombelastung - Bornstraße / Ein- und Ausfahrt Bauhaus

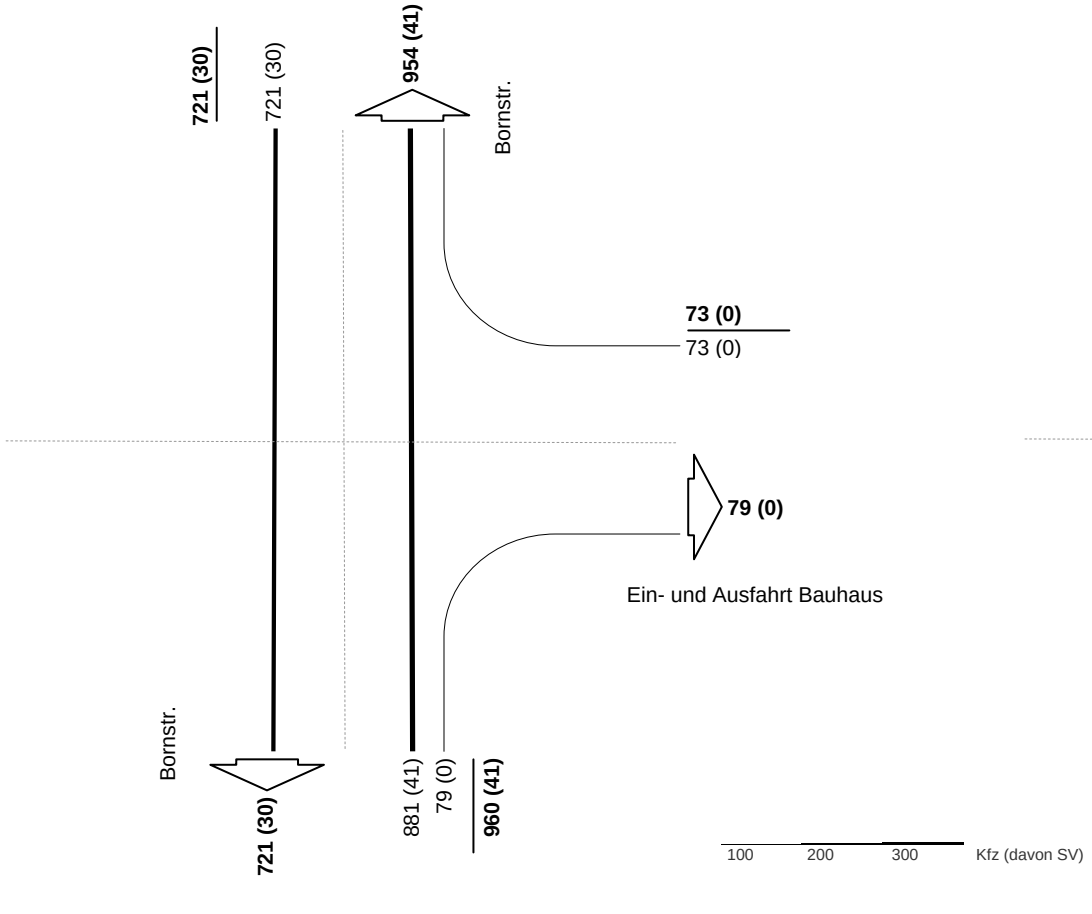
Bestand am 29.09.2016 Morgenspitze
Zählzeitraum: 00:00 - 24:00 Uhr
dargestellte Belastungen: 07:30 - 08:30 Uhr
Summe Knotenbelastung: 1740 Kfz (davon 84 SV)

Bestand am 29.09.2016 Abendspitze
Zählzeitraum: 00:00 - 24:00 Uhr
dargestellte Belastungen: 16:45 - 17:45 Uhr
Summe Knotenbelastung: 2207 Kfz (davon 48 SV)

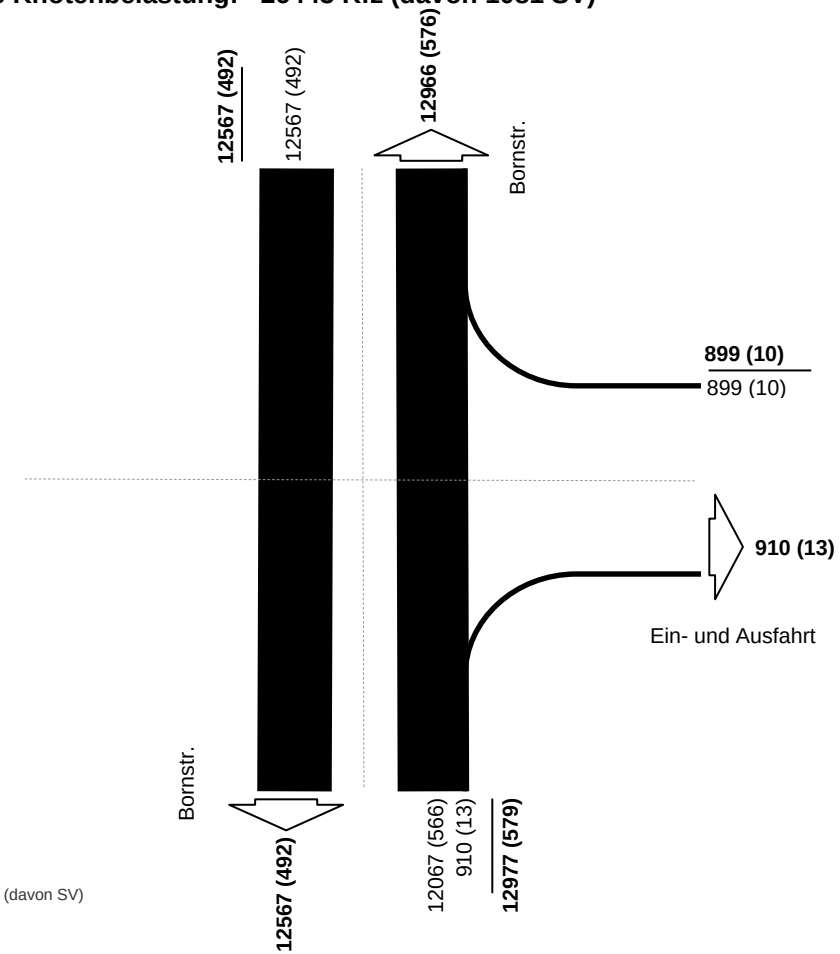


Knotenstrombelastung - Bornstraße / Ein- und Ausfahrt Bauhaus

Bestand am 29.09.2016 **Mittagspitze**
Zählzeitraum: **00:00 - 24:00 Uhr**
dargestellte Belastungen: **14:00 - 15:00 Uhr**
Summe Knotenbelastung: **1754 Kfz (davon 71 SV)**

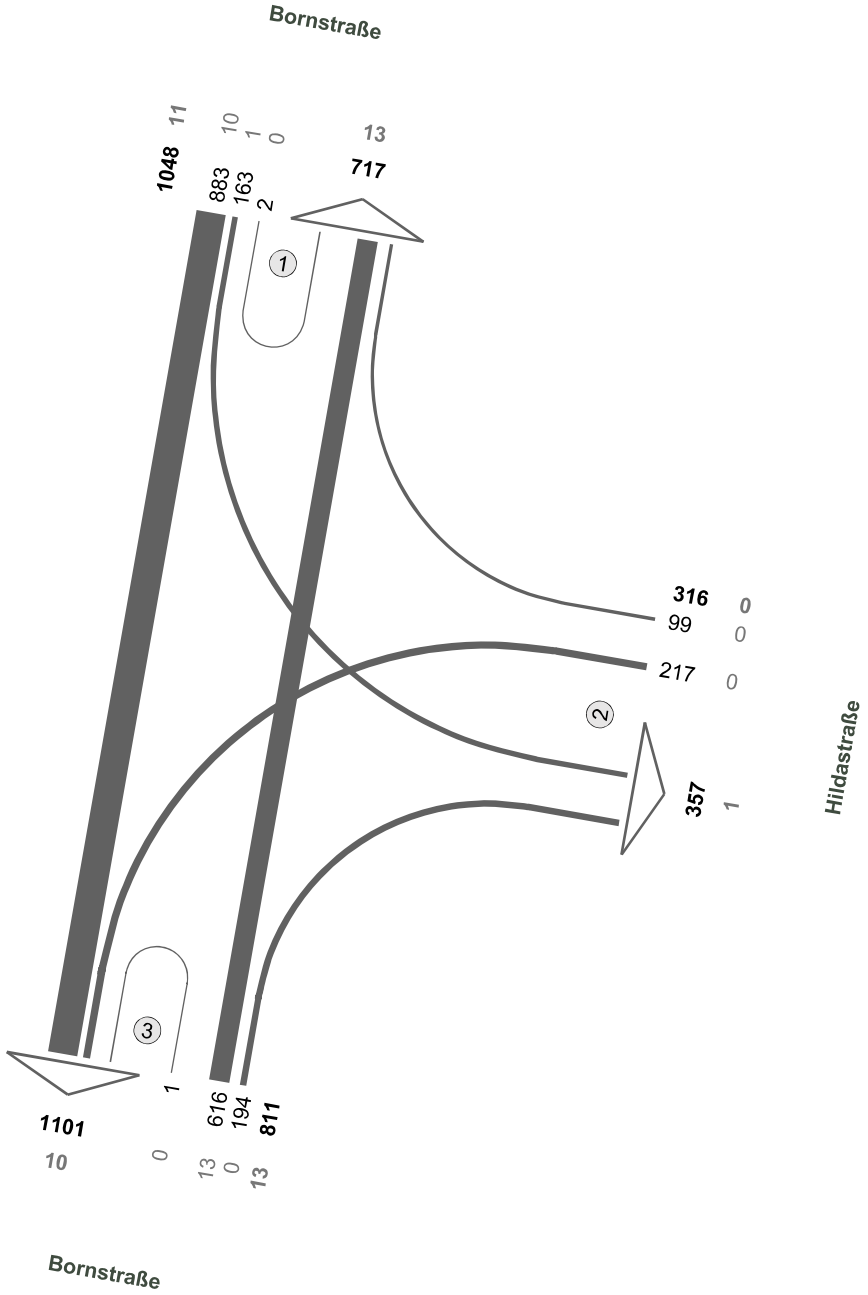


Bestand am 29.09.2016 **24-h-Block**
Zählzeitraum: **00:00 - 24:00 Uhr**
dargestellte Belastungen: **00:00 - 24:00 Uhr**
Summe Knotenbelastung: **26443 Kfz (davon 1081 SV)**



Bornstraße / Hildastraße

Zst.: 01
09.06.2018
10:30 - 11:30 Uhr
Morgenspitze

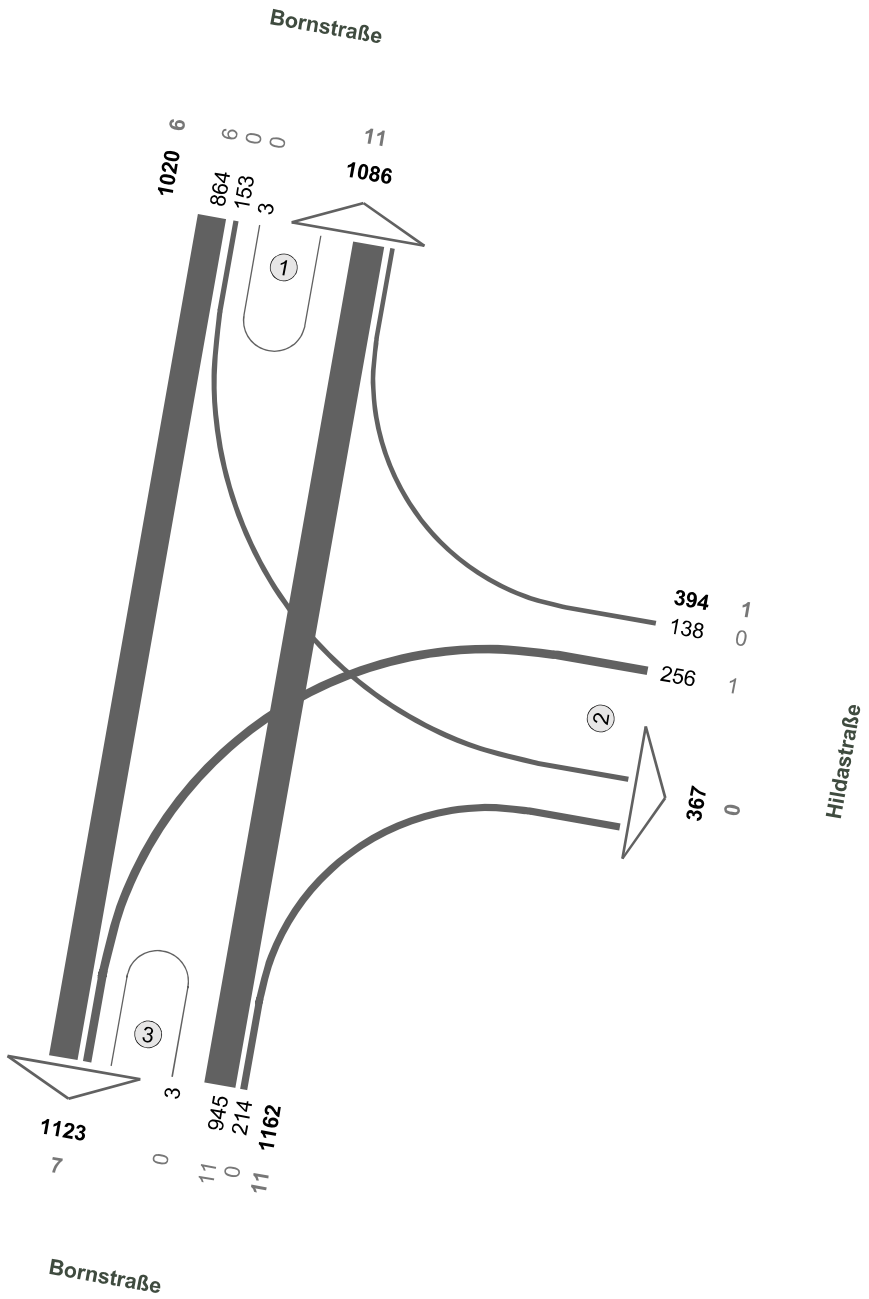


N

Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	1765	24
Arm 2	673	1
Arm 3	1912	23
Zst.: 01	**2175**	**24**

Bornstraße / Hildastraße

Zst.: 01
09.06.2018
13:45 - 14:45 Uhr
Mittagspitze

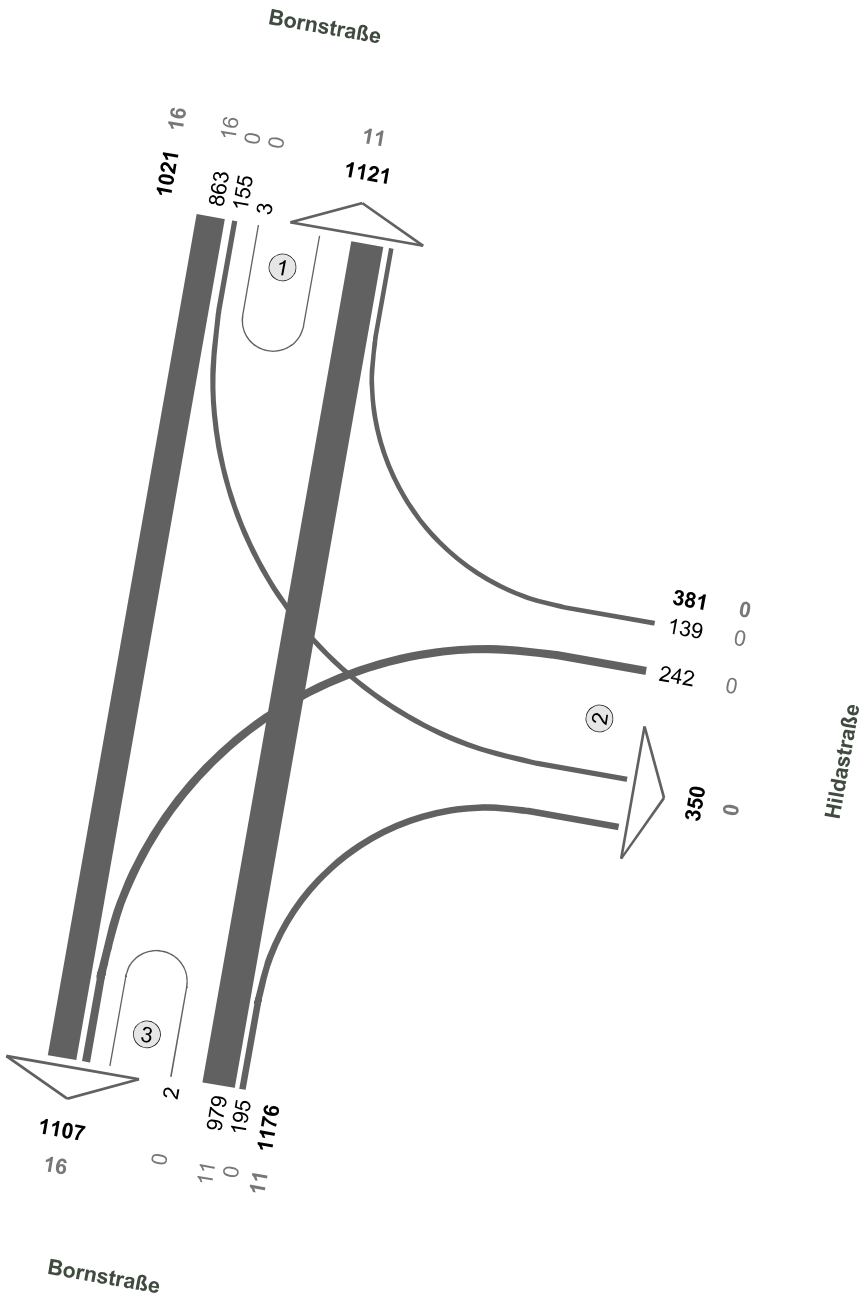


N

Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	2106	17
Arm 2	761	1
Arm 3	2285	18
Zst.: 01	**2576**	18

Bornstraße / Hildastraße

Zst.: 01
09.06.2018
14:30 - 15:30 Uhr
Abendspitze

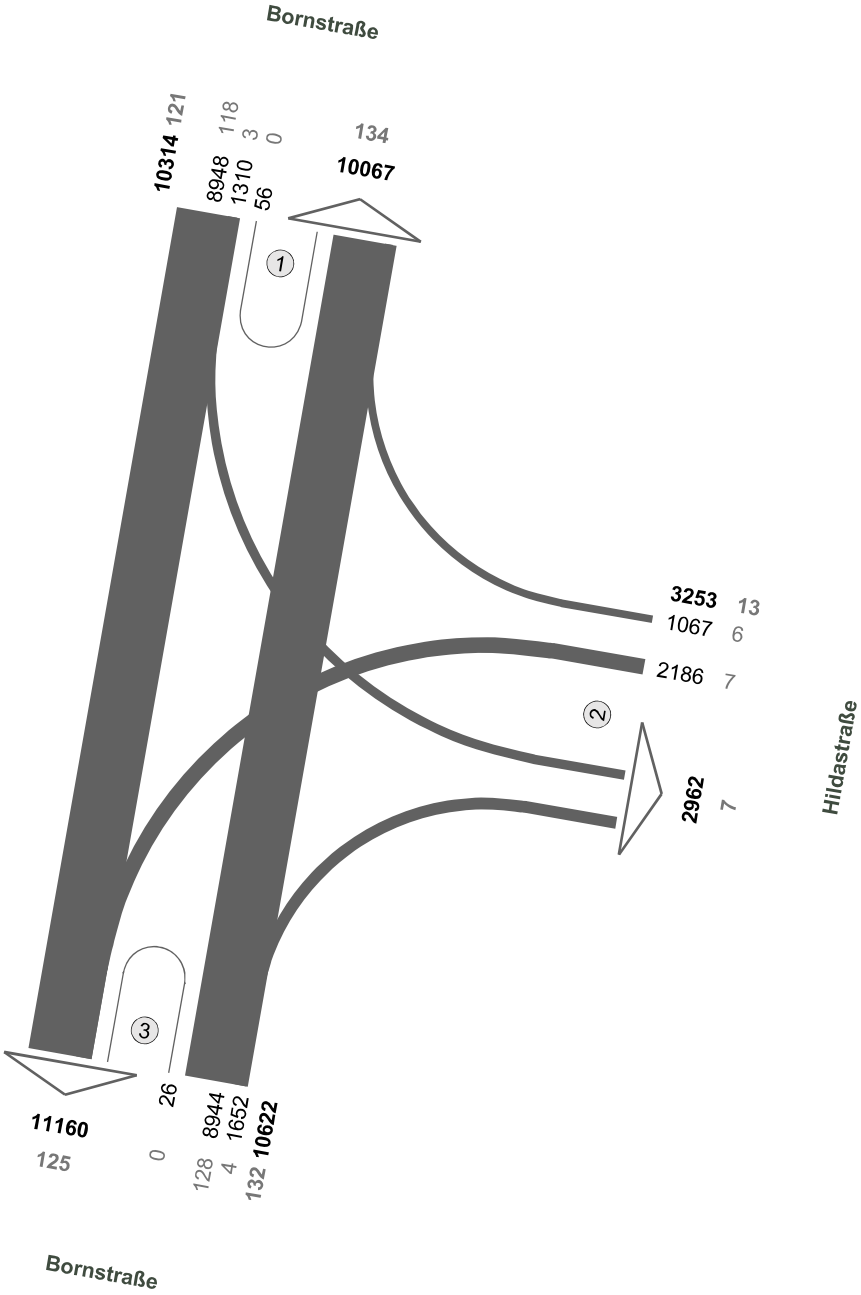


N

Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	2142	27
Arm 2	731	0
Arm 3	2283	27
Zst.: 01	**2578**	27

Bornstraße / Hildastraße

Zst.: 01
09.06.2018
08:00 - 20:00 Uhr
12-h-Block

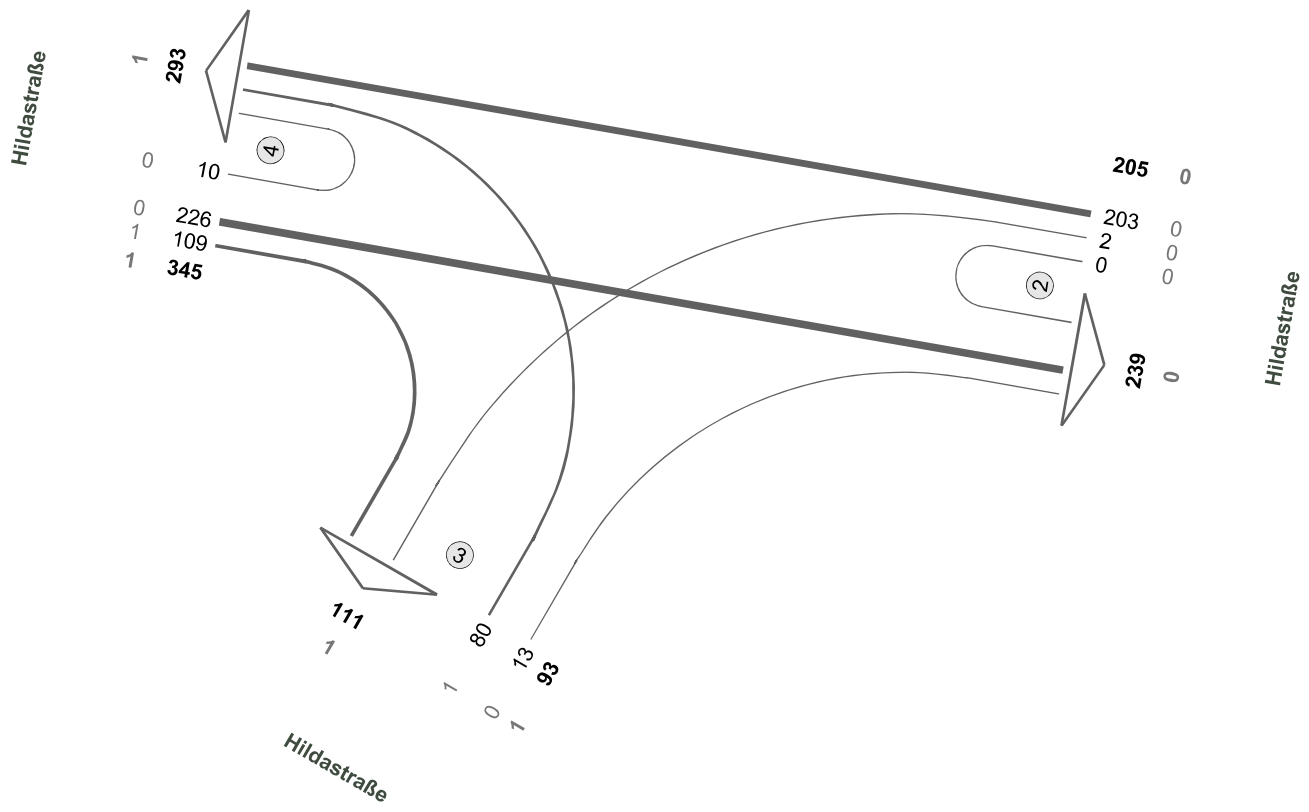


N

Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	20381	255
Arm 2	6215	20
Arm 3	21782	257
Zst.: 01	**24189**	**266**

Hildastraße / Hildastraße

Zst.: 02
09.06.2018
10:30 - 11:30 Uhr
Morgenspitze

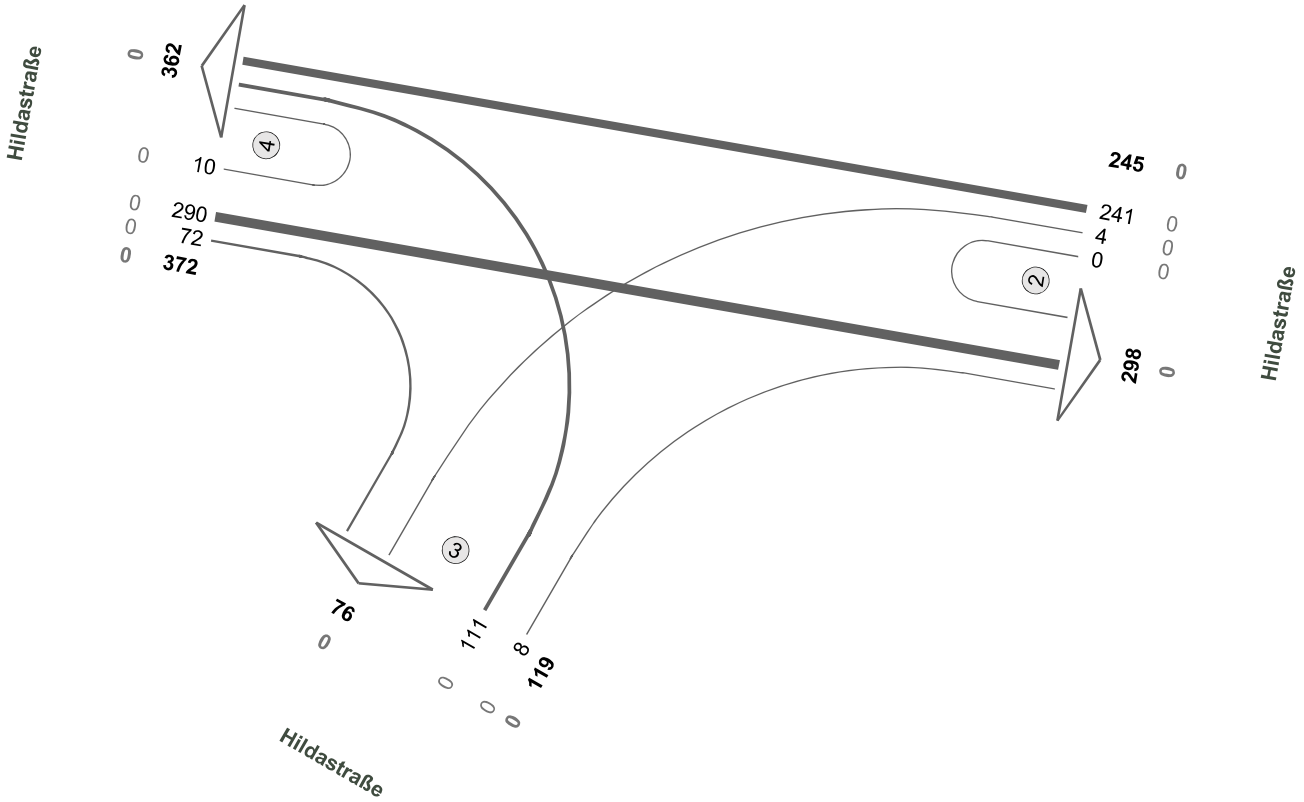


N

Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 2	444	0
Arm 3	204	2
Arm 4	638	2
Zst.: 02	**643**	2

Hildastraße / Hildastraße

Zst.: 02
09.06.2018
12:15 - 13:15 Uhr
Mittagspitze

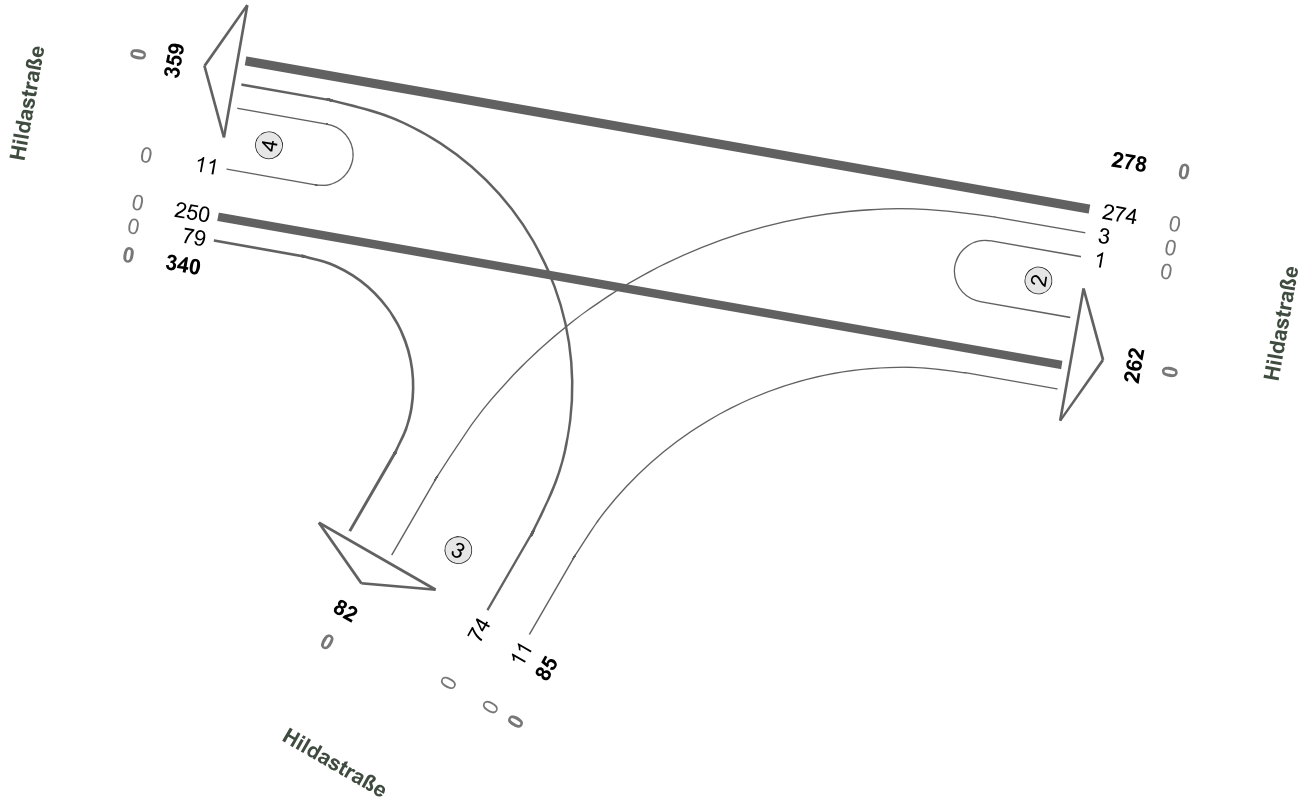


N

Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 2	543	0
Arm 3	195	0
Arm 4	734	0
Zst.: 02	**736**	0

Hildastraße / Hildastraße

Zst.: 02
09.06.2018
14:15 - 15:15 Uhr
Abendspitze

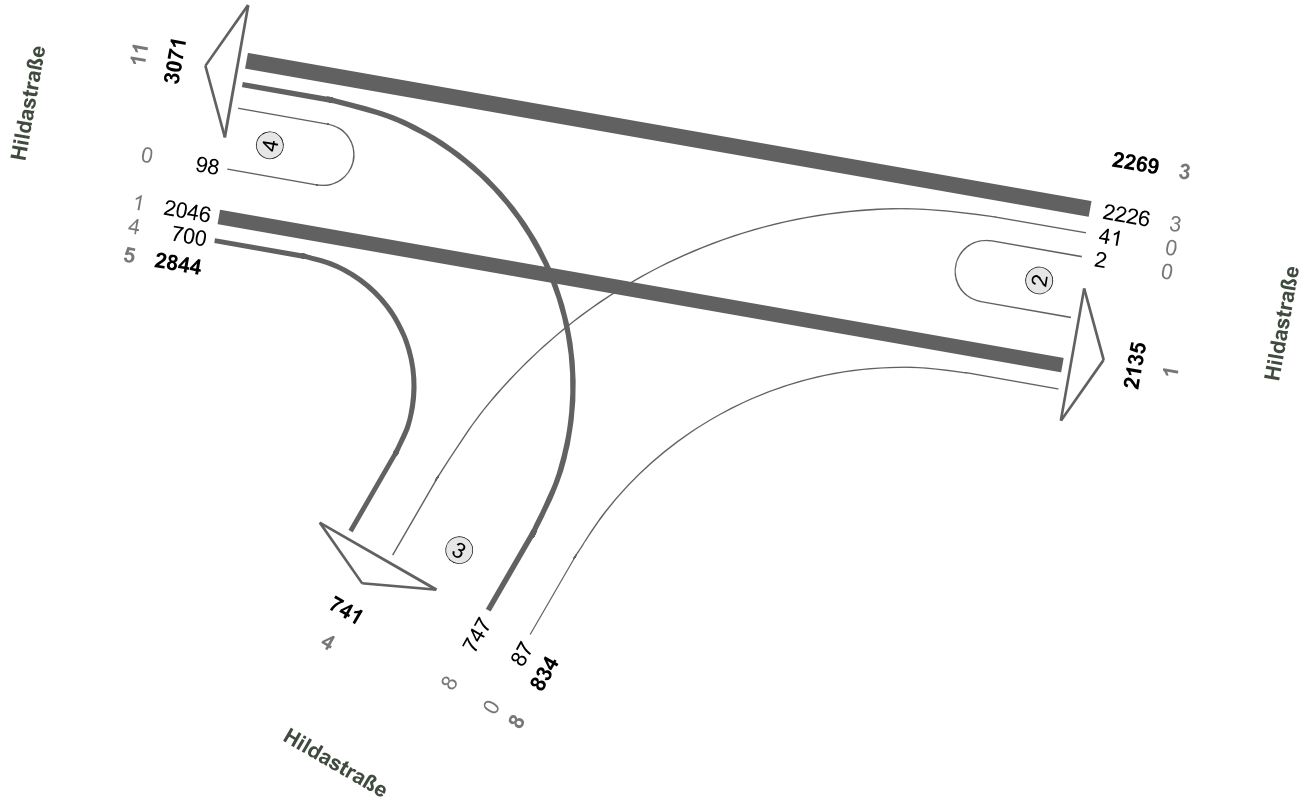


N

Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 2	540	0
Arm 3	167	0
Arm 4	699	0
Zst.: 02	**703**	0

Hildastraße / Hildastraße

Zst.: 02
09.06.2018
08:00 - 20:00 Uhr
12-h-Block



N

Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 2	4404	4
Arm 3	1575	12
Arm 4	5915	16
Zst.: 02	**5947**	16

Anhang 2: GEH Faktor

Knoten	Zufahrt	Richtung	q_sim [Fz]	q_Z [Fz]	GEH [-]
2	Süd	gerade	1263	1268	0,14
2	Süd	rechts	158	160	0,16
2	Nord	gerade	764	750	0,51
2	Nord	links	119	116	0,28
2	Ost	links	180	178	0,15
2	Ost	rechts	71	70	0,12
3	West	gerade	0		-
3	West	links	212	216	0,27
3	Nord	recht	172	172	0,00
3	Ost	gerade	0		-
21	Süd	links	79	76	0,34
21	West	gerade	213	216	0,20
21	West	rechts	64	60	0,51
21	Ost	gerade	172	172	0,00
22	Süd	gerade	1328	1307	0,58
22	Ost	rechts	96	95	0,10
22	Süd	rechts	81	78	0,34
		Summe	4972	4934	0,54

Anhang 3: Leistungsfähigkeitsnachweis Bornstraße / Hildastraße im Planfall A 0 (Mo-Fr)

Übersicht Kfz- und Fußgänger- Signalgruppen

Datei : 16N058 Bornstr - Hildastr AO.amp
Projekt : VU Möbelvollsortimenter Dortmund (16N058)
Knoten : Bornstraße / Hildastraße, Planfall A0 - Istzustand
Stunde : MSV

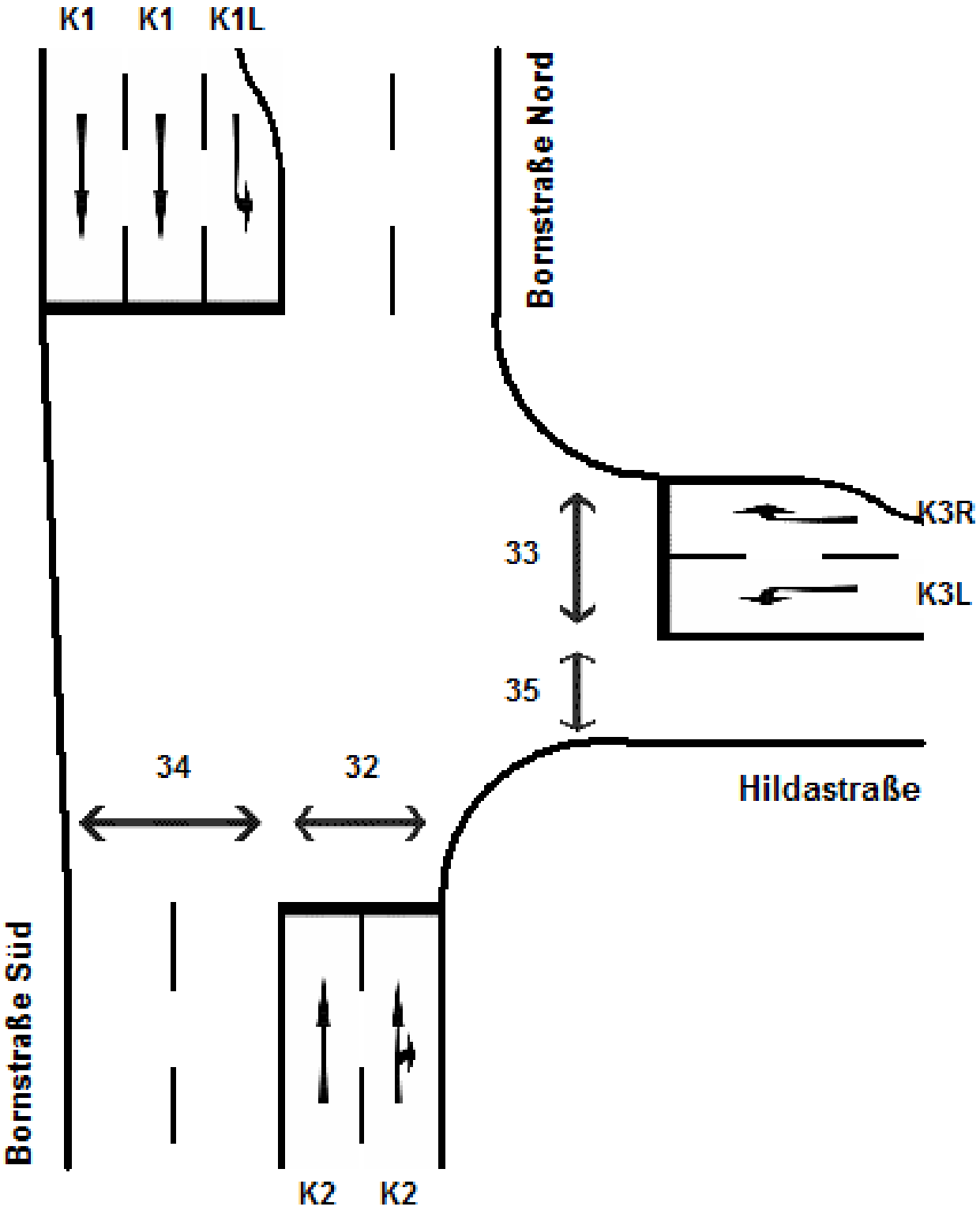
Kfz-Gr.	Bezeichnung	1.Strom	2.Strom	3.Strom
K1	K1	11	0	0
K2	K1L	10	0	0
K3	K2	5	6	0
K4	K3R	9	0	0
K5	K3L	7	0	0

1. Strom = Hauptstrom; Minuswert=Sekundärsignal

		anliegende Ströme			abliegende Ströme			
Fußg.-Gr.	Bezeichnung	1.Strom	2.Strom	3.Strom	1.Strom	2.Strom	3.Strom	in Zufahrt
F1	34	0	0	0	11	-7	0	2
F2	32	5	6	0	0	0	0	2
F3	33	7	9	0	0	0	0	3
F4	35	0	0	0	10	-6	0	3

Minuswert = bedingt verträglich

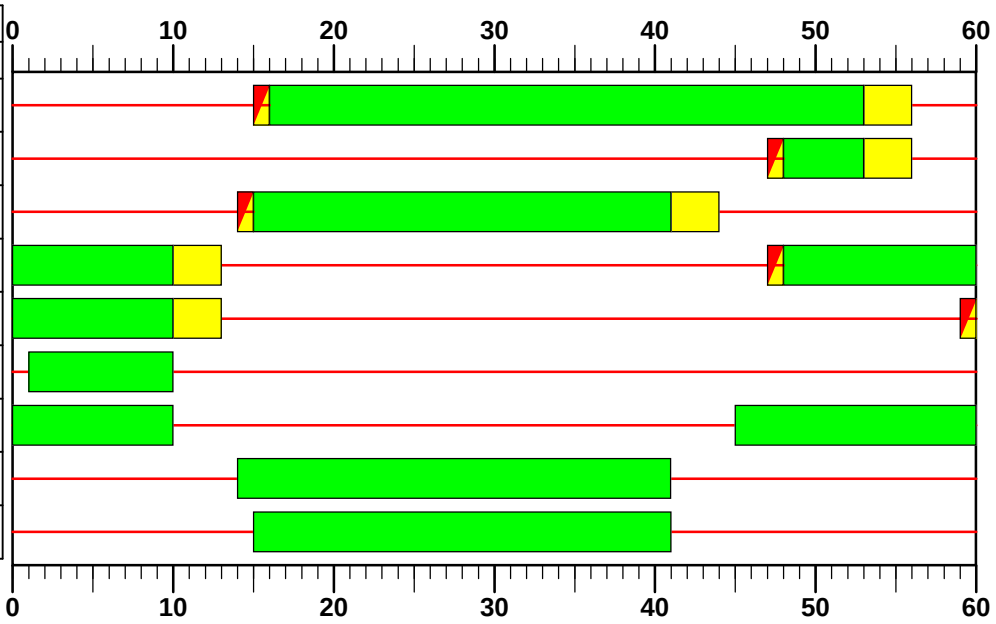
Datei : 16N058 Bornstr - Hildastr AO.amp
Projekt : VU Möbelvollsortimenter Dortmund (16N058)
Knoten : Bornstraße / Hildastraße, Planfall A0 - Istzustand
Stunde : MSV



Signalzeitenplan

Datei : 16N058 Bornstr - Hildastr AO.amp
Projekt : VU Möbelvollsortimenter Dortmund (16N058)
Knoten : Bornstraße / Hildastraße, Planfall A0 - Istzustand
Stunde : MSV

Signalgruppe	Freigabezeit [s]		
	Beginn	Ende	Dauer
K1	16	53	37
K1L	48	53	5
K2	15	41	26
K3R	48	10	22
K3L	0	10	10
34	1	10	9
32	45	10	25
33	14	41	27
35	15	41	26



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

AMPEL Version 6.1.15

Formblatt 1	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
	Ausgangsdaten

Projekt: VU Möbelvollsortimenter Dortmund (16N058) Stadt:

Knotenpunkt: Bornstraße / Hildastraße, Planfall A0 - Istzustand Datum: 10.11.2016

Zeitabschnitt: MSV Bearbeiter:

Umlaufzeit t_U : 60 [s]

Kfz-Verkehrsströme

Nr.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	q_{SV} [Kfz/h]	f_{SV} [-]		Anzahl Fahrstreifen	Misch-fahrstreifen	bedingt verträglich
1								0		
2								0		
3								0		
4								0		
5	1241	27	0			1,016		2	ja	nein
6	20	1	0			1,036		1	ja	ja
7	66	2	0			1,022		1	nein	ja
8								0		
9	10	1	0			1,068		1	nein	nein
10	42	2	0			1,034		1	nein	nein
11	750	17	0			1,017		2	nein	nein
12								0		

Kfz-Fahrstreifen

Zufahrt	Fahrt-richtung	Nr.	L [m]	b [m]	f_b [-]	R [m]	f_R [-]	s [%]	f_s [-]	L_{LA}/L_{RA} [m]
2	rechts	21		>= 3,00	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	12
2	gerade	21		>= 3,00	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	22		>= 3,00	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
3	rechts	31	42	>= 3,00	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
3	links	32		>= 3,00	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	30
4	gerade	41		>= 3,00	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
4	gerade	42		>= 3,00	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
4	links	43	54	>= 3,00	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	

Fußgänger-/Radfahrerfurten

Zufahrt	Bez. Signalgr.	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]		1. Furt Länge [m]	2. Furt Länge [m]	3. Furt Länge [m]	4. Furt Länge [m]		
2	34	100	0		10					
2	32	100	0		10					
3	33	100	0		10					
3	35	100	0		10					

Formblatt 2	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
	Berechnung der Grundlagendaten für den Kfz-Verkehr

Projekt: VU Möbelvollsortimenter Dortmund (16N058) Stadt:

Knotenpunkt: Bornstraße / Hildastraße, Planfall A0 - Istzustand Datum: 10.11.2016

Zeitabschnitt: MSV Bearbeiter:

Kfz-Verkehrsströme - Kapazitäten (strombezogen)

Nr.	Bez. SG	$t_{B,i}$ [s]	$q_{S,i}$ [Kfz/h]	$t_{F,i}$ [s]	$C_{0,i}$ [Kfz/h]	$C_{D,i}$ [Kfz/h]	$C_{PW,i}$ [Kfz/h]	$C_{GF,i}$ [Kfz/h]	$C_{LA,i}$ [Kfz/h]	$C_{RA,i}$ [Kfz/h]
1										
2										
3										
4										
5	K2	1,829	1968	26	886					
6	K2	1,864	1931	26	869					734
7	K3L	1,840	1957	10	359				294	
8										
9	K3R	1,923	1872	22	718					
10	K1L	1,861	1934	5	193					
11	K1	1,830	1967	37	1246					
12										

Kfz-Verkehrsströme - Kapazitäten (fahrstreifenbezogen)

Nr.	Bez. SG	q_j [Kfz/h]	q_G [Kfz/h]	q_{RA} [Kfz/h]	q_{LA} [Kfz/h]	n_k [Kfz]	$N_{MS,90,j}$ [Kfz/h]	$C_{K,j}$ [Kfz/h]	$C_{M,j}$ [Kfz/h]	C_j [Kfz/h]
21	K2	642	621	21			16,275		880	
22	K2	647	647				16,355			886
31	K3R	11		11		6,553	0,714			718
32	K3L	68			68		2,996			294
41	K1	384	384				6,184			1246
42	K1	384	384				6,184			1246
43	K1L	44			44	8,703	2,394			193

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
	Berechnung der Verkehrsqualitäten

Projekt: VU Möbelvollsortimenter Dortmund (16N058) Stadt:

Knotenpunkt: Bornstraße / Hildastraße, Planfall A0 - Istzustand Datum: 10.11.2016

Zeitabschnitt: MSV Bearbeiter:

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 [-]
21	K2	5, 6	642	0,730	0,45	1,956	10,734	99	21,6	B
22	K2	5	647	0,730	0,45	1,965	10,798	100	21,5	B
31	K3R	9	11	0,015	0,38	0,009	0,122	5	11,5	A
32	K3L	7	68	0,231	0,15	0,170	1,168	18	24,5	B
41	K1	11	384	0,308	0,63	0,256	3,172	38	5,8	A
42	K1	11	384	0,308	0,63	0,256	3,172	38	5,8	A
43	K1L	10	44	0,228	0,10	0,167	0,842	15	28,0	B
Gesamt			2180						16,2	

Fußgänger- /Radfahrerfurten

Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
2	34	100	0	1	51					C
2	32	100	0	1	35					B
3	33	100	0	1	33					B
3	35	100	0	1	34					B
								Gesamtbewertung:		C

AMPEL Version 6.1.15

Anhang 4: Leistungsfähigkeitsnachweis Bornstraße / Hildastraße im Planfall A 1 (Mo-Fr)

Übersicht Kfz- und Fußgänger- Signalgruppen

Datei : 16N058~4.amp
Projekt : VU Möbelvollsortimenter Dortmund (16N058)
Knoten : Bornstraße / Hildastraße, Planfall A1 - Istzustand+Möbelmarkt
Stunde : MSV

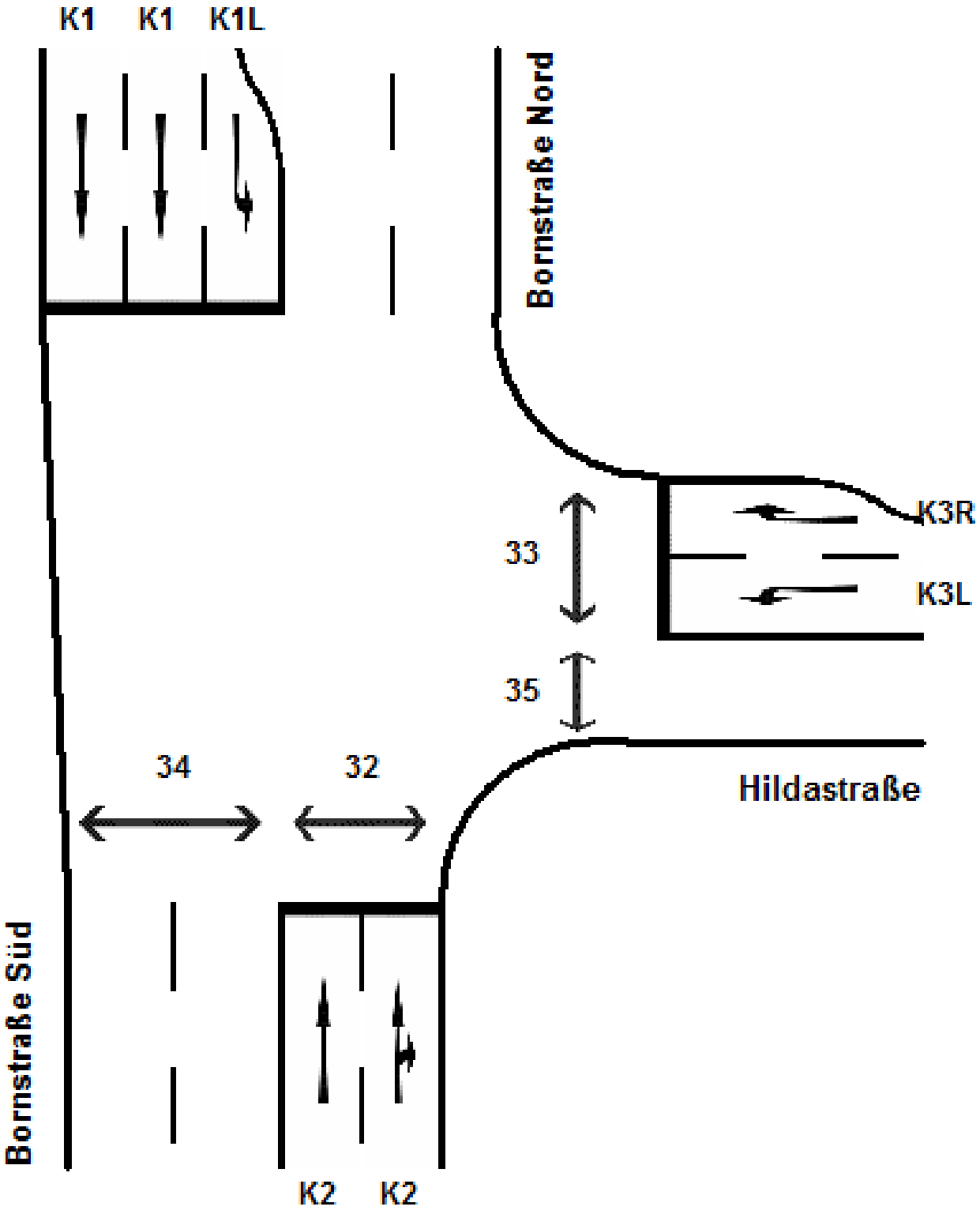
Kfz-Gr.	Bezeichnung	1.Strom	2.Strom	3.Strom
K1	K1	11	0	0
K2	K1L	10	0	0
K3	K2	5	6	0
K4	K3R	9	0	0
K5	K3L	7	0	0

1. Strom = Hauptstrom; Minuswert=Sekundärsignal

		anliegende Ströme			abliegende Ströme			
Fußg.-Gr.	Bezeichnung	1.Strom	2.Strom	3.Strom	1.Strom	2.Strom	3.Strom	in Zufahrt
F1	34	0	0	0	11	-7	0	2
F2	32	5	6	0	0	0	0	2
F3	33	7	9	0	0	0	0	3
F4	35	0	0	0	10	-6	0	3

Minuswert = bedingt verträglich

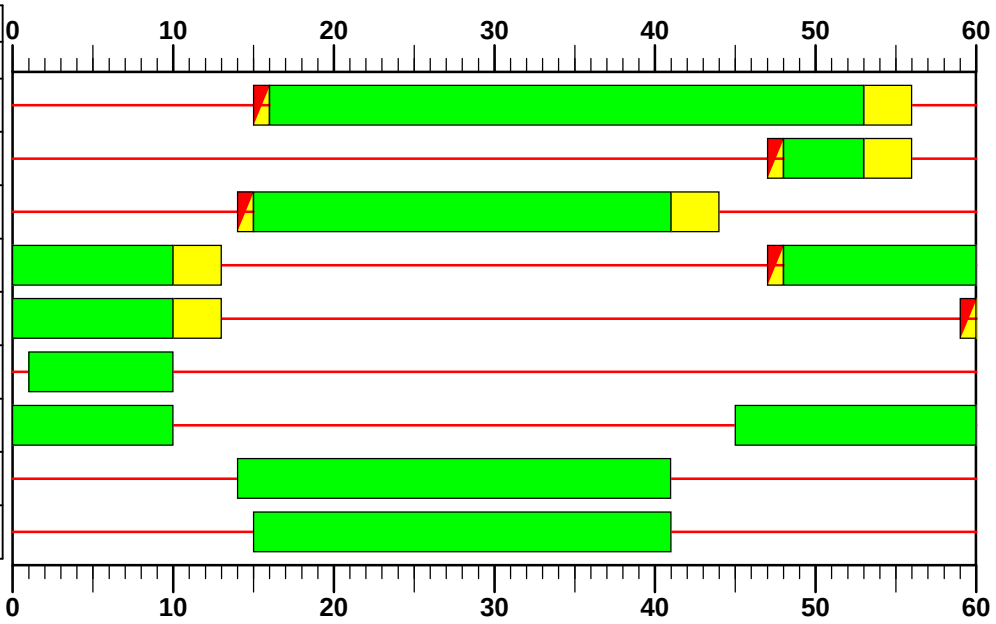
Datei : 16N058~4.amp
Projekt : VU Möbelvollsortimenter Dortmund (16N058)
Knoten : Bornstraße / Hildastraße, Planfall A1 - Istzustand+Möbelmarkt
Stunde : MSV



Signalzeitenplan

Datei : 16N058~4.amp
Projekt : VU Möbelvollsortimenter Dortmund (16N058)
Knoten : Bornstraße / Hildastraße, Planfall A1 - Istzustand+Möbelmarkt
Stunde : MSV

Signalgruppe	Freigabezeit [s]		
	Beginn	Ende	Dauer
K1	16	53	37
K1L	48	53	5
K2	15	41	26
K3R	48	10	22
K3L	0	10	10
34	1	10	9
32	45	10	25
33	14	41	27
35	15	41	26



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

AMPEL Version 6.1.15

Formblatt 1	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
	Ausgangsdaten

Projekt: VU Möbelvollsortimenter Dortmund (16N058) Stadt:

Knotenpunkt: Bornstraße / Hildastraße, Planfall A1 - Istzustand+Möbelmarkt Datum: 10.11.2016

Zeitabschnitt: MSV Bearbeiter:

Umlaufzeit t_U : 60 [s]

Kfz-Verkehrsströme

Nr.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	q_{SV} [Kfz/h]	f_{SV} [-]		Anzahl Fahrstreifen	Misch-fahrstreifen	bedingt verträglich
1								0		
2								0		
3								0		
4								0		
5	1241	27	0			1,016		2	ja	nein
6	160	1	0			1,005		1	ja	ja
7	178	2	0			1,008		1	nein	ja
8								0		
9	70	1	0			1,011		1	nein	nein
10	119	2	0			1,012		1	nein	nein
11	750	17	0			1,017		2	nein	nein
12								0		

Kfz-Fahrstreifen

Zufahrt	Fahrt-richtung	Nr.	L [m]	b [m]	f_b [-]	R [m]	f_R [-]	s [%]	f_s [-]	L_{LA}/L_{RA} [m]
2	rechts	21		>= 3,00	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	12
2	gerade	21		>= 3,00	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
2	gerade	22		>= 3,00	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
3	rechts	31	42	>= 3,00	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	
3	links	32		>= 3,00	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	30
4	gerade	41		>= 3,00	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
4	gerade	42		>= 3,00	1,000	-	1,000	0,0	1,000	
4	links	43	54	>= 3,00	1,000	20,00	1,000	0,0	1,000	

Fußgänger-/Radfahrerfurten

Zufahrt	Bez. Signalgr.	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]		1. Furt Länge [m]	2. Furt Länge [m]	3. Furt Länge [m]	4. Furt Länge [m]		
2	34	100	0		10					
2	32	100	0		10					
3	33	100	0		10					
3	35	100	0		10					

Formblatt 2	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
	Berechnung der Grundlagendaten für den Kfz-Verkehr

Projekt: VU Möbelvollsortimenter Dortmund (16N058) Stadt:

Knotenpunkt: Bornstraße / Hildastraße, Planfall A1 - Istzustand+Möbelmarkt Datum: 10.11.2016

Zeitabschnitt: MSV Bearbeiter:

Kfz-Verkehrsströme - Kapazitäten (strombezogen)

Nr.	Bez. SG	$t_{B,i}$ [s]	$q_{S,i}$ [Kfz/h]	$t_{F,i}$ [s]	$C_{0,i}$ [Kfz/h]	$C_{D,i}$ [Kfz/h]	$C_{PW,i}$ [Kfz/h]	$C_{GF,i}$ [Kfz/h]	$C_{LA,i}$ [Kfz/h]	$C_{RA,i}$ [Kfz/h]
1										
2										
3										
4										
5	K2	1,829	1968	26	886					
6	K2	1,808	1991	26	896					756
7	K3L	1,815	1983	10	364				298	
8										
9	K3R	1,819	1979	22	759					
10	K1L	1,822	1976	5	198					
11	K1	1,830	1967	37	1246					
12										

Kfz-Verkehrsströme - Kapazitäten (fahrstreifenbezogen)

Nr.	Bez. SG	q_j [Kfz/h]	q_G [Kfz/h]	q_{RA} [Kfz/h]	q_{LA} [Kfz/h]	n_k [Kfz]	$N_{MS,90,j}$ [Kfz/h]	$C_{K,j}$ [Kfz/h]	$C_{M,j}$ [Kfz/h]	C_j [Kfz/h]
21	K2	701	540	161			20,768		852	
22	K2	728	728				21,095			886
31	K3R	71		71		6,927	2,340			759
32	K3L	180			180		7,042			298
41	K1	384	384				6,184			1246
42	K1	384	384				6,184			1246
43	K1L	121			121	8,890	5,792			198

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
	Berechnung der Verkehrsqualitäten

Projekt: VU Möbelvollsortimenter Dortmund (16N058) Stadt:

Knotenpunkt: Bornstraße / Hildastraße, Planfall A1 - Istzustand+Möbelmarkt Datum: 10.11.2016

Zeitabschnitt: MSV Bearbeiter:

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 [-]
21	K2	5, 6	701	0,823	0,43	4,062	14,359	126	32,2	B
22	K2	5	728	0,822	0,45	4,039	14,627	129	30,8	B
31	K3R	9	71	0,094	0,38	0,057	0,814	14	12,1	A
32	K3L	7	180	0,604	0,15	0,958	3,762	43	35,4	C
41	K1	11	384	0,308	0,63	0,256	3,172	38	5,8	A
42	K1	11	384	0,308	0,63	0,256	3,172	38	5,8	A
43	K1L	10	121	0,611	0,10	0,975	2,908	35	43,6	C
Gesamt			2569						24,1	

Fußgänger- /Radfahrerfurten

Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
2	34	100	0	1	51					C
2	32	100	0	1	35					B
3	33	100	0	1	33					B
3	35	100	0	1	34					B
								Gesamtbewertung:		C

AMPEL Version 6.1.15

Anhang 5: Leistungsfähigkeitsnachweis Bornstraße / Hildastraße im Planfall A 1 am Samstag

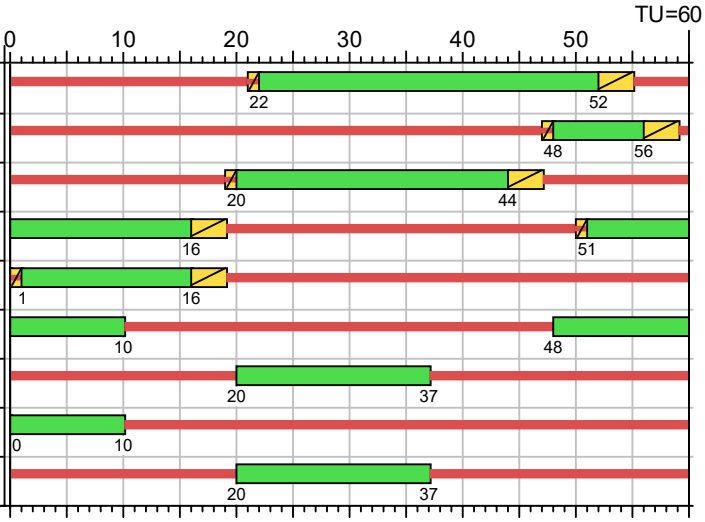
Signalzeitenplan P2 opt

LISA+

IGS

SZP 1

Signal-gruppe	An	Ab	TF
K1	21	52	30
K1L	47	56	8
K2	19	44	24
K3R	50	16	25
K3L	0	16	15
32	48	10	22
33	20	37	17
34	0	10	10
35	20	37	17



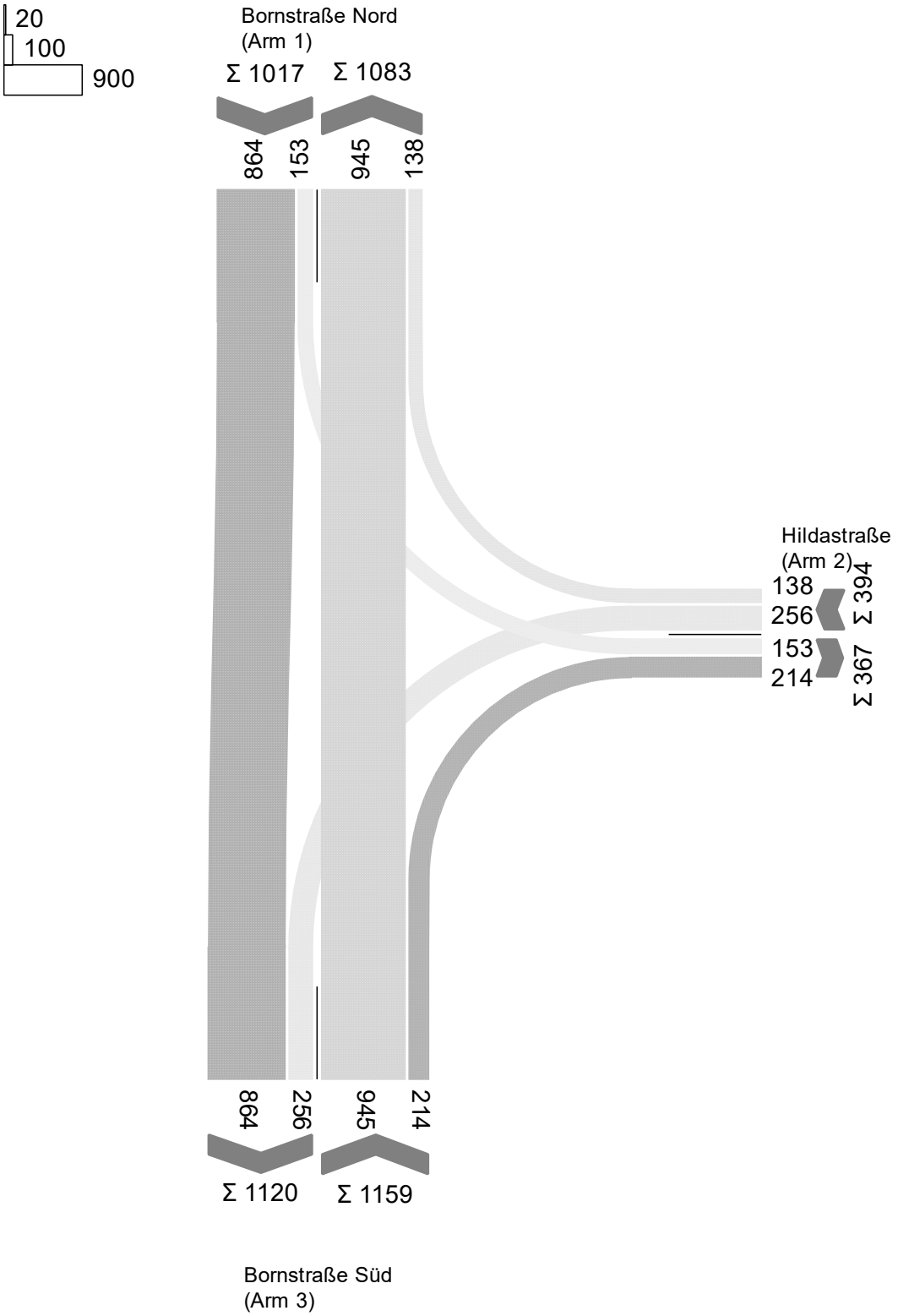
Projekt	16N058 Ansiedlung eines Möbelmarktes				
Knotenpunkt	Bornstraße / Hildastraße				
Auftragsnr.		Variante	Prognose Samstag	Datum	23.08.2018
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan Planfall A1 Samstag (F)

LISA+

Planfall A1 Samstag (F) 13.45

von\nach	1	2	3
1		153	864
2	138		256
3	945	214	



Projekt	16N058 Ansiedlung eines Möbelmarktes				
Knotenpunkt	Bornstraße / Hildastraße				
Auftragsnr.		Variante	Prognose Samstag	Datum	23.08.2018
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

HBS-Bewertung 2015

LISA+

MIV - SZP 1 (TU=60) - Planfall A1 Samstag (F) 13.45

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1	↓	K1	30	31	30	0,517	432	7,200	1,809	1990	-	17	1029	0,420	10,437	0,428	4,870	8,602	51,870	A	
	3	↓	K1	30	31	30	0,517	432	7,200	1,809	1990	-	17	1029	0,420	10,437	0,428	4,870	8,602	51,870	A	
	4	↳	K1L	8	9	52	0,150	153	2,550	1,800	2000	-	5	300	0,510	31,018	0,629	2,976	5,894	35,364	B	
2	1	↑└	K3R	25	26	35	0,433	138	2,300	2,043	1762	-	13	763	0,181	11,050	0,124	1,539	3,637	21,822	A	
	3	┌↓	K3L	15	16	45	0,267	256	4,267	1,941	1855	-	8	495	0,517	23,442	0,652	4,280	7,779	46,814	B	
3	3	↑	K2	24	25	36	0,417	594	9,900	1,800	2000	-	14	834	0,712	22,048	1,748	9,957	15,294	91,764	B	
	1	↑→	K2	24	25	36	0,417	565	9,417	1,895	1950	-	13	792	0,713	22,493	1,756	9,569	14,801	88,806	B	
Knotenpunktssummen:								2570						5242								
Gewichtete Mittelwerte:															0,554	18,325						
				TU = 60 s T = 3600 s																		

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

Projekt	16N058 Ansiedlung eines Möbelmarktes				
Knotenpunkt	Bornstraße / Hildastraße				
Auftragsnr.		Variante	Prognose Samstag	Datum	24.08.2018
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

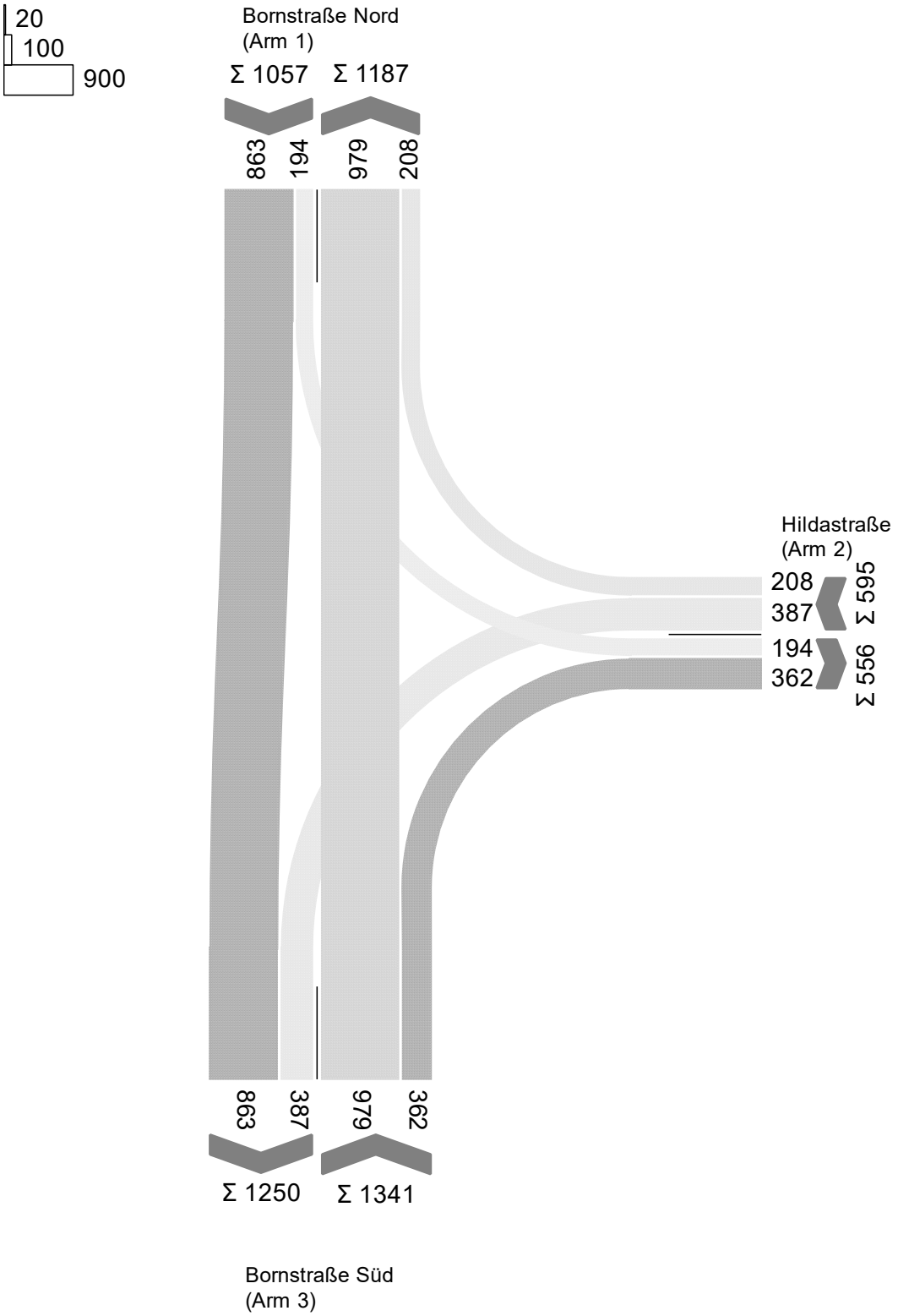
Strombelastungsplan Planfall A 1 Samstag

LISA+

IGS

Planfall A 1 Samstag durchschn. Möbelmarkt

von\nach	1	2	3
1		194	863
2	208		387
3	979	362	



Projekt	16N058 Ansiedlung eines Möbelmarktes				
Knotenpunkt	Bornstraße / Hildastraße				
Auftragsnr.		Variante	Prognose Samstag	Datum	23.08.2018
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

HBS-Bewertung 2015

LISA+

MIV - SZP 1 (TU=60) - Planfall A 1 Samstag durchschn. Möbelmarkt

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1	↓	K1	30	31	30	0,517	432	7,200	1,809	1990	-	17	1029	0,420	10,437	0,428	4,870	8,602	51,870	A	
	3	↓	K1	30	31	30	0,517	432	7,200	1,809	1990	-	17	1029	0,420	10,437	0,428	4,870	8,602	51,870	A	
	4	↳	K1L	8	9	52	0,150	194	3,233	1,800	2000	-	5	300	0,647	38,153	1,179	4,223	7,698	46,188	C	
2	1	↑	K3R	25	26	35	0,433	208	3,467	2,043	1762	-	13	763	0,273	11,948	0,214	2,443	5,086	30,516	A	
	3	↓	K3L	15	16	45	0,267	387	6,450	1,939	1857	-	8	496	0,780	39,753	2,672	8,643	13,615	81,853	C	
3	3	↑	K2	24	25	36	0,417	718	11,967	1,807	1990	-	14	830	0,865	43,505	6,353	17,266	24,293	146,341	C	
	1	↑	K2	24	25	36	0,417	623	10,383	1,946	1923	-	12	719	0,866	47,875	6,182	15,752	22,464	134,784	C	
Knotenpunktssummen:								2994						5166								
Gewichtete Mittelwerte:															0,671	31,848						
				TU = 60 s T = 3600 s																		

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

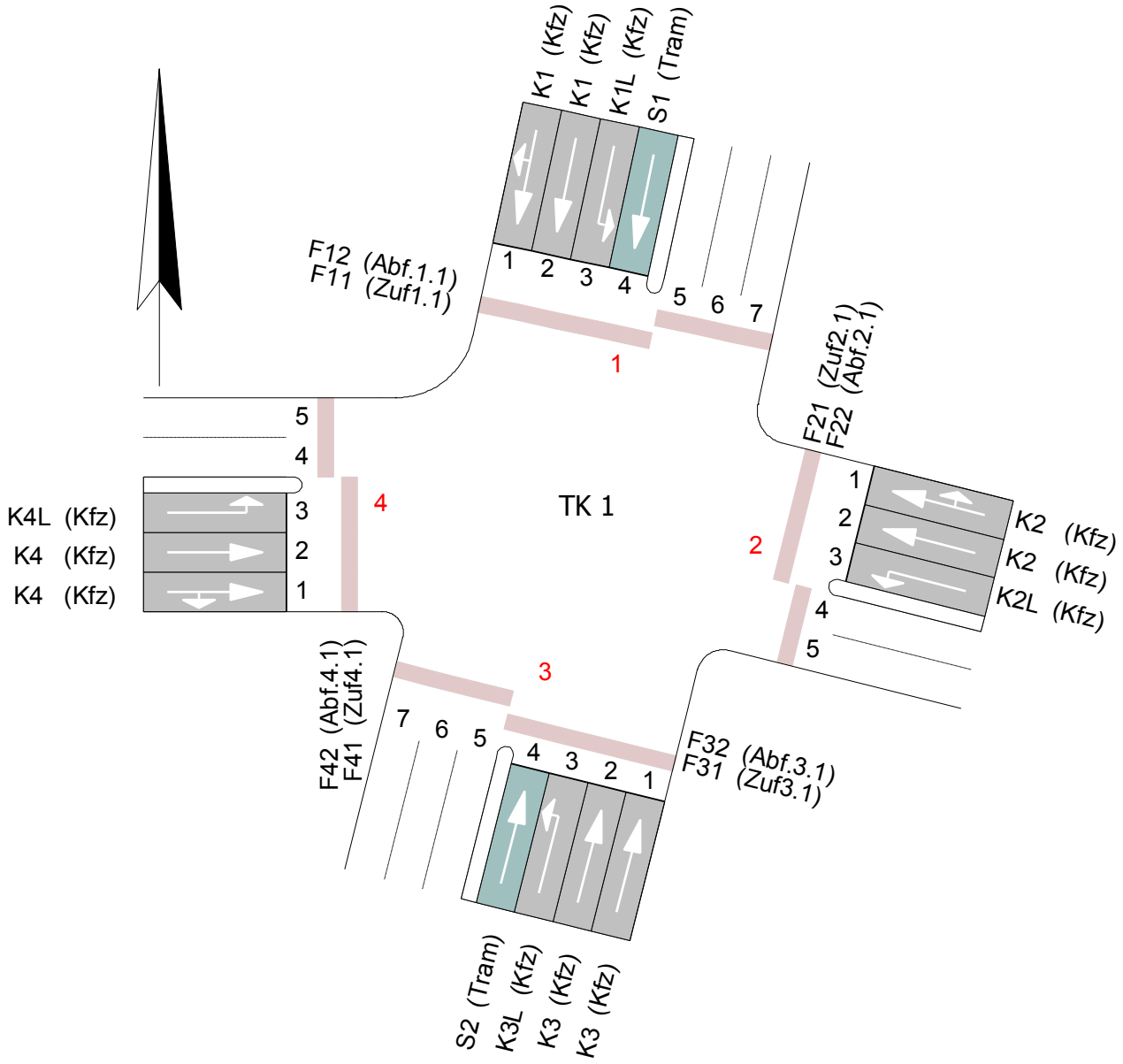
Projekt	16N058 Ansiedlung eines Möbelmarktes				
Knotenpunkt	Bornstraße / Hildastraße				
Auftragsnr.		Variante	Prognose Samstag	Datum	24.08.2018
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Anhang 6: Leistungsfähigkeitsnachweis Bornstraße / Hildastraße / Am Waldfried im Planfall P2 und P2025

Knotendaten

LISA+

IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH



Projekt	16N057				
Knotenpunkt	Bornstraße / Am Waldfried / Hildastraße				
Auftragsnr.		Variante	Prognose - grafisch	Datum	23.11.2016
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

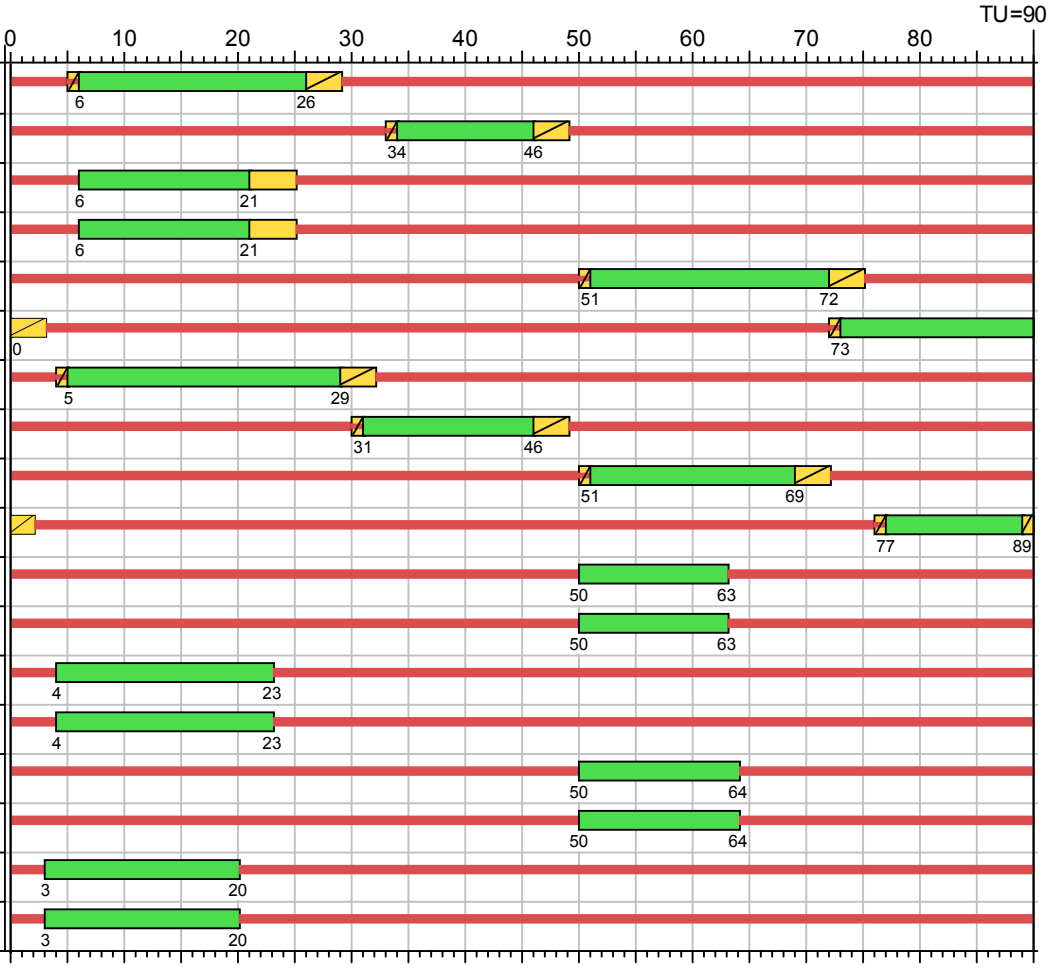
Signalzeitenplan

IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH

LISA+

SiPl 1 gr

Signal-gruppe	An	Ab	TF
K1	5	26	20
K1L	33	46	12
S1	6	21	15
S2	6	21	15
K2	50	72	21
K2L	72	0	17
K3	4	29	24
K3L	30	46	15
K4	50	69	18
K4L	76	89	12
F11	50	63	13
F12	50	63	13
F21	4	23	19
F22	4	23	19
F31	50	64	14
F32	50	64	14
F41	3	20	17
F42	3	20	17



Projekt	16N057				
Knotenpunkt	Bornstraße / Am Waldfried / Hildastraße				
Auftragsnr.		Variante	Prognose - grafisch	Datum	25.11.2016
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

HBS-Bewertung 2015

IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH

LISA+

SiPl 1 gr (TU=90) - Prognose P2

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95>nK}$	n_C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K1	20	21	70	0,233	341	8,525	1,883	1916	-	11	445	0,766	51,591	2,394	10,353	15,795	98,656	D	
	2		K1	20	21	70	0,233	344	8,600	1,874	1921	-	11	448	0,768	51,762	2,429	10,463	15,934	99,524	D	
	3		K1L	12	13	78	0,144	176	4,400	1,831	1966	-	7	283	0,622	49,459	1,041	5,178	9,026	55,077	C	
2	1		K2	21	22	69	0,244	303	7,575	1,850	1917	-	11	440	0,689	44,145	1,493	8,437	13,349	81,055	C	
	2		K2	21	22	69	0,244	318	7,950	1,906	1891	-	12	461	0,690	42,671	1,504	8,731	13,728	87,228	C	
	3		K2L	17	18	73	0,200	297	7,425	1,854	1942	-	10	388	0,765	55,769	2,346	9,359	14,533	89,814	D	
3	3		K3L	15	16	75	0,178	149	3,725	1,827	1970	-	9	351	0,425	37,356	0,435	3,748	7,022	42,764	C	
	2		K3	24	25	66	0,278	443	11,075	1,870	1925	-	13	535	0,828	57,173	3,968	14,355	20,763	129,437	D	
	1		K3	24	25	66	0,278	442	11,050	1,870	1925	-	13	535	0,826	56,686	3,899	14,255	20,640	128,670	D	
4	3		K4L	12	13	78	0,144	111	2,775	1,910	1885	-	7	271	0,410	40,449	0,407	2,931	5,826	37,088	C	
	2		K4	18	19	72	0,211	335	8,375	1,861	1932	-	10	408	0,821	65,268	3,557	11,549	17,296	107,304	D	
	1		K4	18	19	72	0,211	321	8,025	1,847	1941	-	10	392	0,819	66,293	3,474	11,150	16,797	104,410	D	
Knotenpunktssummen:								3580						4957								
Gewichtete Mittelwerte:															0,746	53,407						
				TU = 90 s T = 3600 s																		

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

Projekt	16N057				
Knotenpunkt	Bornstraße / Am Waldfried / Hildastraße				
Auftragsnr.		Variante	Prognose - grafisch	Datum	25.11.2016
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

HBS-Bewertung 2015

LISA+

IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH

SiPl 1 gr (TU=90) - Prognose 2025

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95>nK}$	n_C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K1	20	21	70	0,233	375	9,375	1,886	1917	-	11	443	0,847	69,651	4,506	13,467	19,673	122,287	D	
	2		K1	20	21	70	0,233	381	9,525	1,867	1928	-	11	449	0,849	69,907	4,603	13,710	19,972	124,266	D	
	3		K1L	12	13	78	0,144	164	4,100	1,906	1889	-	7	272	0,603	48,695	0,951	4,794	8,497	53,990	C	
2	1		K2	21	22	69	0,244	299	7,475	1,899	1887	-	11	435	0,687	43,902	1,476	8,312	13,188	82,926	C	
	2		K2	21	22	69	0,244	316	7,900	1,915	1880	-	11	459	0,688	42,579	1,488	8,665	13,643	87,097	C	
	3		K2L	17	18	73	0,200	322	8,050	1,854	1942	-	10	388	0,830	69,641	3,784	11,506	17,243	106,562	D	
3	3		K3L	15	16	75	0,178	150	3,750	1,836	1961	-	9	349	0,430	37,516	0,445	3,783	7,072	43,281	C	
	2		K3	24	25	66	0,278	447	11,175	1,872	1923	-	13	535	0,836	59,239	4,262	14,773	21,273	132,744	D	
	1		K3	24	25	66	0,278	446	11,150	1,872	1923	-	13	535	0,834	58,705	4,186	14,666	21,143	131,932	D	
4	3		K4L	12	13	78	0,144	159	3,975	1,944	1852	-	7	267	0,596	48,473	0,920	4,642	8,286	53,693	C	
	2		K4	18	19	72	0,211	338	8,450	1,868	1927	-	10	407	0,830	67,776	3,823	11,906	17,742	110,497	D	
	1		K4	18	19	72	0,211	325	8,125	1,850	1936	-	10	392	0,829	69,021	3,762	11,552	17,300	107,744	D	
Knotenpunktssummen:								3722						4931								
Gewichtete Mittelwerte:															0,775	59,399						
				TU = 90 s T = 3600 s																		

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

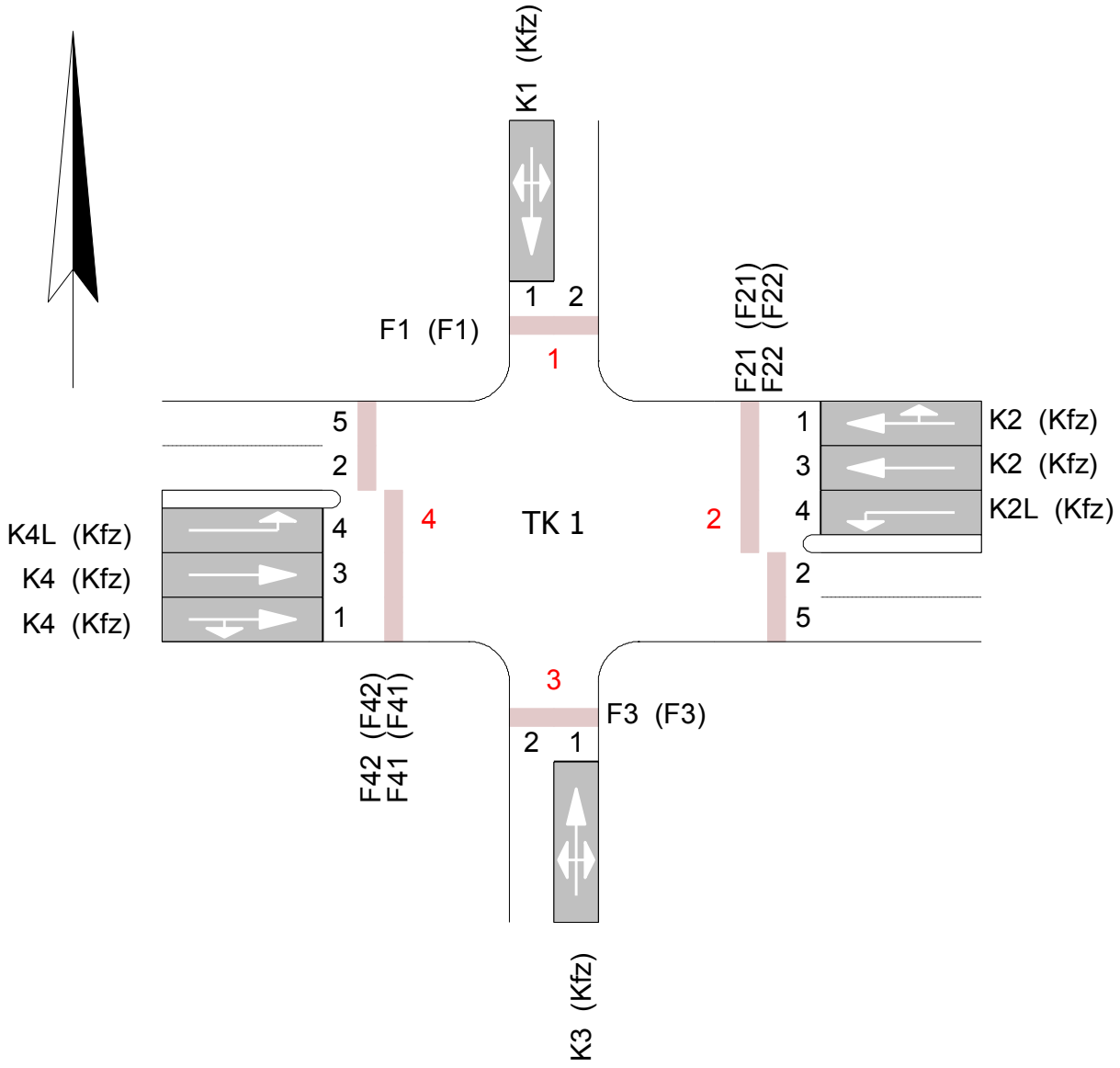
Projekt	16N057				
Knotenpunkt	Bornstraße / Am Waldfried / Hildastraße				
Auftragsnr.		Variante	Prognose - grafisch	Datum	25.11.2016
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Anhang 7: Leistungsfähigkeitsnachweis Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbegebiet / nördl. Gewerbegebiet im Planfall P2 und P2025

Knotendaten

LISA+

IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH



Projekt	16N057				
Knotenpunkt	Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbe / nördl. Gewerbe				
Auftragsnr.		Variante	Prognose	Datum	23.11.2016
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

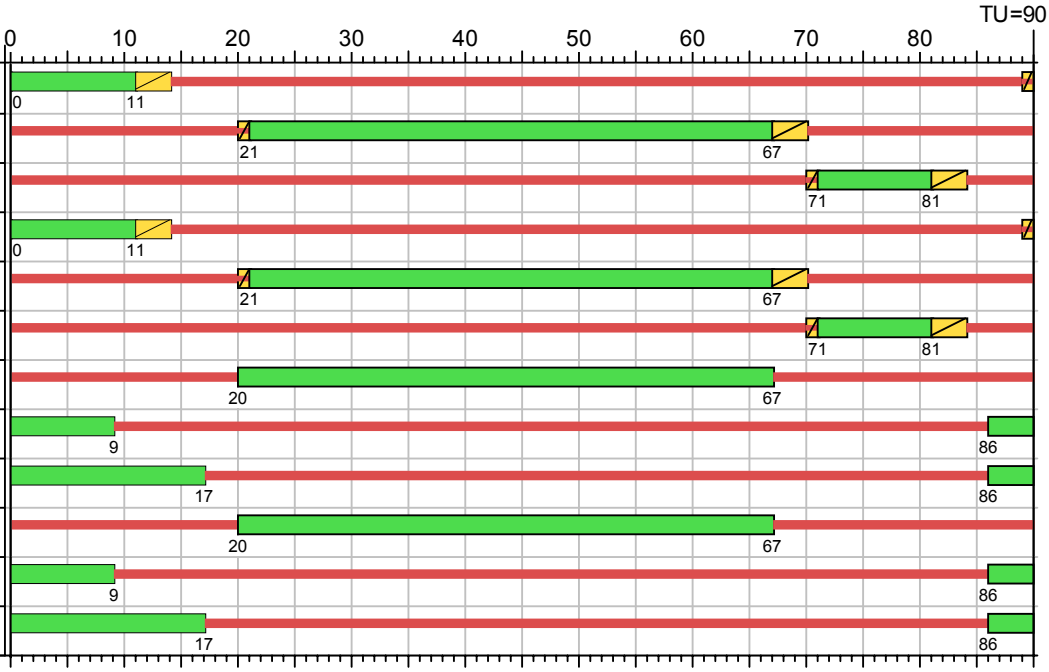
Signalzeitenplan

IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH

LISA+

SZP 1 LISA

Signal-gruppe	An	Ab	TF
K1	89	11	11
K2	20	67	46
K2L	70	81	10
K3	89	11	11
K4	20	67	46
K4L	70	81	10
F1	20	67	47
F21	86	9	13
F22	86	17	21
F3	20	67	47
F41	86	9	13
F42	86	17	21



Projekt	16N057				
Knotenpunkt	Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbe / nördl. Gewerbe				
Auftragsnr.		Variante	Prognose	Datum	23.11.2016
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SZP 1 LISA (TU=90) - Prognose P2

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95>nK}$	n_C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K1	11	12	79	0,133	13	0,325	1,800	2000	-	6	245	0,053	35,294	0,031	0,318	1,272	7,632	C	
2	1		K2	45	46	45	0,511	429	10,725	1,876	1919	-	25	981	0,437	15,546	0,461	7,213	11,755	73,492	A	
	3		K2	45	46	45	0,511	428	10,700	1,876	1919	-	25	981	0,436	15,529	0,459	7,191	11,726	73,311	A	
	4		K2L	10	11	80	0,122	44	1,100	1,800	2000	-	6	244	0,180	37,284	0,123	1,110	2,892	17,352	C	
3	1		K3	11	12	79	0,133	122	3,050	1,844	1952	-	6	253	0,482	44,234	0,555	3,386	6,498	40,703	C	
4	4		K4L	10	11	80	0,122	6	0,150	1,800	2000	-	6	244	0,025	35,003	0,014	0,146	0,792	4,752	C	
	3		K4	45	46	45	0,511	505	12,625	1,867	1927	-	25	985	0,513	16,937	0,644	9,011	14,088	87,656	A	
	1		K4	45	46	45	0,511	504	12,600	1,867	1927	-	25	985	0,512	16,916	0,641	8,986	14,056	87,456	A	
Knotenpunktssummen:								2051						4918								
Gewichtete Mittelwerte:															0,467	18,576						
				TU = 90 s T = 3600 s																		

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

HBS-Bewertung 2015

LISA+

IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH

SZP 1 LISA (TU=90) - Prognose P2025

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95>nK}$	n_C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K1	11	12	79	0,133	184	4,600	1,815	1984	-	6	243	0,757	69,494	2,111	6,561	10,893	65,750	D	
2	1		K2	45	46	45	0,511	400	10,000	1,898	1894	-	24	964	0,415	15,368	0,419	6,653	11,015	70,055	A	
	3		K2	45	46	45	0,511	400	10,000	1,904	1889	-	24	965	0,415	15,220	0,419	6,625	10,978	69,688	A	
	4		K2L	10	11	80	0,122	49	1,225	1,827	1970	-	6	240	0,204	37,735	0,144	1,247	3,136	19,098	C	
3	1		K3	11	12	79	0,133	127	3,175	1,832	1965	-	5	207	0,614	55,747	0,990	4,027	7,421	45,506	D	
4	4		K4L	10	11	80	0,122	121	3,025	1,822	1976	-	6	241	0,502	45,990	0,605	3,434	6,568	39,881	C	
	3		K4	45	46	45	0,511	450	11,250	1,800	2000	-	26	1022	0,440	15,531	0,468	7,565	12,217	73,302	A	
	1		K4	45	46	45	0,511	450	11,250	1,800	2000	-	26	1022	0,440	15,531	0,468	7,565	12,217	73,302	A	
Knotenpunktssummen:								2181						4904								
Gewichtete Mittelwerte:															0,466	24,527						
				TU = 90 s T = 3600 s																		

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

Projekt	16N057				
Knotenpunkt	Hoeschallee / Hildastraße / südl. Gewerbe / nördl. Gewerbe				
Auftragsnr.		Variante	Prognose	Datum	25.11.2016
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	