

Verkehrsuntersuchung Bauvorhaben Worringer Straße (LQC A)

11.10.2017

Verkehrsuntersuchung

Bauvorhaben Worringer Straße

(LQC A)

11.10.2017

Im Auftrag von:



Bearbeitet von:



Schüßler-Plan

Schüßler-Plan
Ingenieurgesellschaft mbH
Gustav-Heinemann-Ufer 72a
50968 Köln
Telefon 0221-9258120
Fax 0221-9258127
e-mail koeln@schuessler-plan.de

Bearbeiter:

Dipl.-Geograph Christoph Richling

Projektnummer :

21161032

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Aufgabenstellung	4
2. Nutzungs- und Erschließungskonzept	5
3. Neuverkehr aus dem Bauvorhaben	5
3.1 <i>Wohnungen</i>	5
3.2 <i>Kita</i>	7
3.3 <i>Kfz-Fahrtenaufkommen insgesamt</i>	8
3.4 <i>Fahrtenaufkommen insgesamt im Radverkehr</i>	11
3.5 <i>Wegeaufkommen im Fußverkehr und Öffentlichen Verkehr</i>	13
4. Erschließung	14
4.1 <i>Verkehr an den Tiefgaragenzufahrten</i>	15
4.2 <i>Exkurs: Ausschließliche Anbindung an die Toulouser Allee</i>	15
4.3 <i>Verkehr an der Oberflächen (Holen & Bringen, Liefern & Laden)</i>	18
5. Vorhandene und prognostizierte Verkehrsströme	19
5.1 <i>Vorhandene Belastungen</i>	19
5.2 <i>Zukünftige Belastungen DTV</i>	23
5.3 <i>Zukünftige Belastungen (Knotenströme)</i>	24
6. Einbindung in das bestehende Straßen- und Wegenetz	25
6.1 <i>Motorisierter Verkehr</i>	25
6.2 <i>Fußgänger und Radfahrer</i>	25
6.3 <i>Öffentlicher Verkehr</i>	26
7. Leistungsfähigkeit	27
7.1 <i>Vorfahrtgeregelte Knotenpunkte</i>	27
7.2 <i>Signalisierte Knotenpunkte</i>	29
7.2.1 <i>Worringer Straße / Gerresheimer Straße</i>	30
7.2.2 <i>Worringer Straße / Am Wehrhahn</i>	32
8. Zusammenfassung	33
9. Grundlagen	36
10. Anlagen	37

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Lage im Stadtgebiet.....	4
Abbildung 2: Tagesganglinie Gesamtverkehr	9
Abbildung 3: Verteilung Ziel- und Quellverkehr.....	16
Abbildung 4: Verteilung Ziel- und Quellverkehr alleinige Anbindung Toulouser Allee	17
Abbildung 5: Bestandsbelastung Am Wehrhahn (Kfz/16h)	19
Abbildung 6: Bestandsverkehr Am Wehrhahn (Kfz/h, Morgenspitze	20
Abbildung 7: Bestandsverkehr (Kfz/h, Morgenspitze)	20
Abbildung 8: Bestandsverkehr Worringer Straße / Gerresheimer Straße (Kfz/16h)	21
Abbildung 9: Bestandsverkehr Am Wehrhahn (Kfz/h, Abendspitze).....	21
Abbildung 10: Bestandsverkehr Am Wehrhahn (Kfz/h, Abendspitze).....	22
Abbildung 11: Umbau des Knotenpunktes Worringer Straße / Gerresheimer Straße (Planung Stadt Düsseldorf).....	31

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: DTV (Analyse, Prognose-0, Prognose-1) mit Toulouser Allee (Netzfall A)	23
Tabelle 2: Grenzwerte der mittleren Wartezeit.....	27
Tabelle 3: Wartezeit an signalisierten Knotenpunkten	29

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Tagesganglinie (Kfz/h) nach Nutzungsbereichen in Ziel- und Quellverkehr	
Anlage 1a: Verteilung des Zusatzverkehrs und Knotenstrombelastungen	
Anlage 2.1: Leistungsfähigkeit Worringer Straße / Gerresheimer Straße Analyse Nachmittags	
Anlage 2.2: Leistungsfähigkeit Worringer Straße / Gerresheimer Straße Prognose-0 Nachmittags	
Anlage 2.3: Leistungsfähigkeit Worringer Straße / Gerresheimer Straße Prognose-Vormittags	
Anlage 2.4: Leistungsfähigkeit Worringer Straße / Gerresheimer Straße Prognose-Nachmittags	
Anlage 2.5: Leistungsfähigkeit Worringer Straße / Gerresheimer Straße Prognose-Vormittags (Worst-Case)	
Anlage 2.6: Leistungsfähigkeit Worringer Straße / Gerresheimer Straße Prognose-Nachmittags (Worst-Case)	

1. Anlass und Aufgabenstellung

Auf dem Baufeld LQC A zwischen der Worringer Straße und der Gerresheimer Straße soll mit einem neuen Bebauungsplan die Grundlage zur Errichtung von Wohnbauflächen geschaffen werden. Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung ist das zu erwartende Fahrtenaufkommen aus den geplanten Nutzungen zu ermitteln, die Möglichkeiten der verkehrlichen Erschließung zu untersuchen, die Verteilung im umliegenden Straßennetz darzustellen und die Leistungsfähigkeit der Zufahrten sowie der benachbarten Knotenpunkt zu betrachten.

Die Verkehrsuntersuchung dient auch als Grundlage für andere Fachgutachten (z.B. Lärmgutachten).

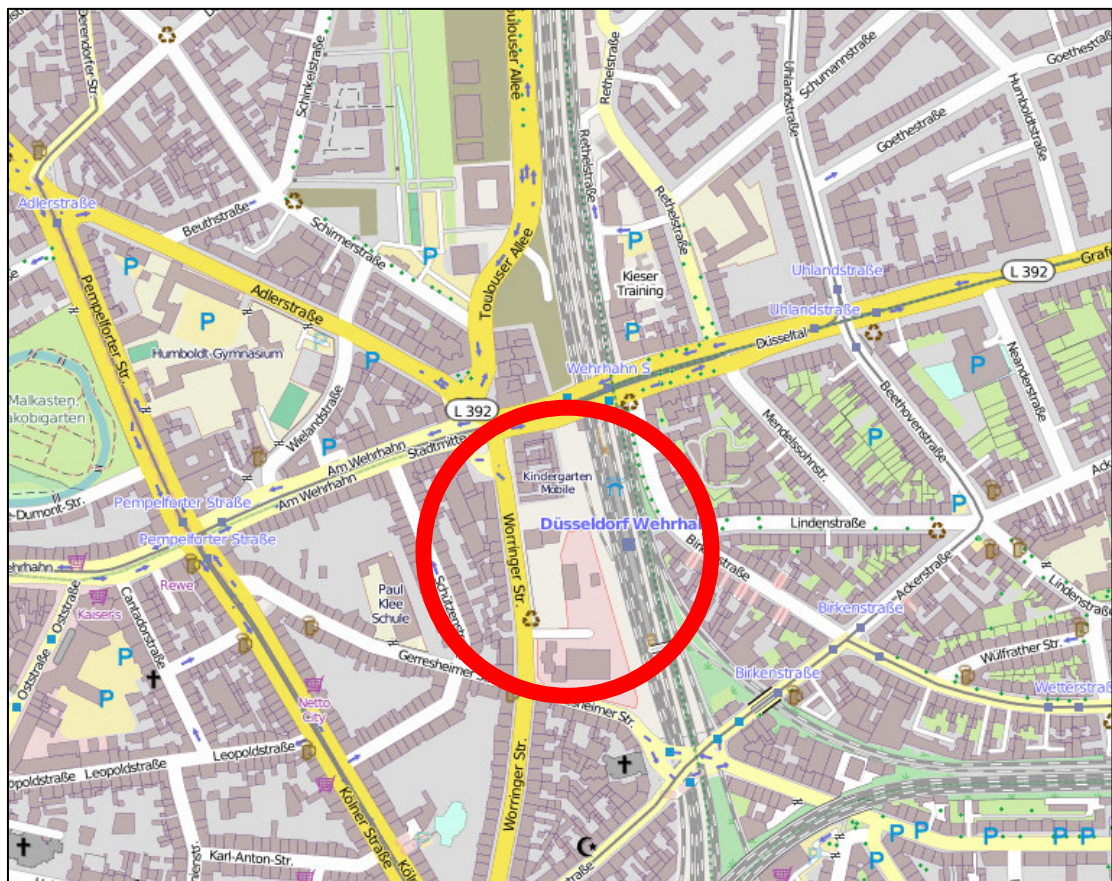


Abbildung 1: Lage im Stadtgebiet

2. Nutzungs- und Erschließungskonzept

Mit den Festsetzungen im Bebauungsplan soll der Rahmen für die Errichtung von ca. 440 Wohnungen (ca. 47.500 m² BGF) geschaffen werden. Die Wohnungen sollen unter Berücksichtigung des „Handlungskonzept Wohnen“ als freifinanzierte, preisgedämpfte und geförderte Wohnungen errichtet werden. Unter dem Grundstück soll eine Tiefgaragenebene erstellt werden, in der die bauordnungsrechtlich notwendigen Stellplätze für Bewohner nachgewiesen werden. Der Stellplatznachweis erfolgt im Baugenehmigungsverfahren, alle Angaben zur Anzahl der notwendigen Stellplätze stehen daher unter dem Vorbehalt des späteren Baugenehmigungsverfahrens. Dies gilt auch für Fahrradstellplätze. Außerdem ist die Errichtung einer KITA mit einer Fläche von ca. 660 m² BGF vorgesehen.

Die Anbindung der Tiefgarage ist über das unmittelbar angrenzende Straßennetz der Worringer Straße und der Gerresheimer Straße sowie über die Toulouser Allee (geplante Durchbindung zur Worringer Straße) möglich.

3. Neuverkehr aus dem Bauvorhaben

3.1 Wohnungen

Die Ermittlung des zusätzlichen Fahrtenaufkommens, das aus den geplanten Nutzungen zu erwarten ist, erfolgt auf der Grundlage einer Schätzung der Zahl der Bewohner und Besucher sowie Annahmen zur Mobilität und Verkehrsmittelwahl dieser Nutzergruppen und des Wirtschaftsverkehrs. Dabei werden Erkenntnisse verschiedener Fachpublikationen (vgl. Abschnitt 9) und Erfahrungswerte des Gutachters an vergleichbaren Standorten einbezogen.

Es ist vorgesehen, insgesamt ca. 440 Wohnungen mit einer mittleren Größe von ca. 78 m² Wohnfläche zu errichten. Die Wohnungen sind damit um ca. 30% größer als durchschnittliche Wohnungen in Düsseldorf, die im Mittel von 1,71 Einwohner bewohnt werden. Daraus kann eine mittlere Einwohnerzahl von 2,2 Einwohnern abgeleitet werden. Für Wohngebiete kann davon ausgegangen werden, dass etwa 83% der Bewohner tatsächlich Außer-Haus-Aktivitäten erledigen und damit den mobilen Teil der Wohnbevölkerung bilden. Diese legen im Mittel 4,0 Wege pro Tag zurück. Daraus ergibt sich das nachstehende, verkehrsmittelunabhängige Wegeaufkommen:

$968 \text{ EW} \cdot 83\% = 803 \text{ mobile Personen}$
 $803 \text{ mobile Personen} \cdot 4,0 \text{ Weg/Tag} = 3.212 \text{ Wege / Tag}$

Diese Wege werden zu ca. 40% mit dem Pkw (1,28 Personen je Kfz), zu 27% zu Fuß, zu 22% mit dem ÖPNV und zu 11% mit dem Fahrrad zurückgelegt.

Für die weitergehenden Betrachtungen des motorisierten Verkehrs ergibt sich daraus ein Fahrtenaufkommen von:

$3.212 \text{ Wege} \cdot 40\% \text{ MIV-Anteil} \approx 1.285 \text{ Kfz-Wege} / 1,28 \text{ Pers. je Kfz} \approx 1.004 \text{ Kfz-Fahrten.}$

Der Besucherverkehr kann in der Regel mit 5% des Bewohnerverkehrs angenommen werden:

$1.005 \text{ Kfz-Fahrten der Bewohner} \cdot 5\% = 50 \text{ Kfz-Fahrten durch Besucher.}$

Der Wirtschaftsverkehr (Lieferverkehr, Paketdienste, Müllabfuhr usw.) kann im innerstädtischen Bereich mit 0,1 Kfz-Fahrten je Einwohner angenommen werden:

$968 \text{ Einwohner} \cdot 0,1 \text{ Kfz-Fahrten} = 97 \text{ Kfz-Fahrten}$

Insgesamt entstehen hier 440 Wohnungen für etwa 940 Einwohner. Der daraus resultierende Wirtschaftsverkehr erfolgt jedoch gebündelt, da z.B. Post- und Paketdienste mit einer Fahrt zahlreiche Kunden beliefern. Dies gilt ebenso für die Entsorgungsfahrzeuge. Daher kann in diesem Fall für den Lieferverkehr in Analogie zum Besetzungsgrad im Personenverkehr noch ein Bündelungsfaktor berücksichtigt werden. Nach den Erfahrungen der Gutachter kann dieser ca. 4,0 angenommen werden, daraus ergibt sich dann ein Wirtschaftsverkehr von ca. 24 Kfz-Fahrten / Tag.

Insgesamt ergibt sich daraus ein werktägliches Fahrtenaufkommen im motorisierten Verkehr von

Bewohner	1.004 Kfz-Fahrten
Besucher	50 Kfz-Fahrten
<u>Wirtschaftsverkehr</u>	<u>24 Kfz-Fahrten</u>
Summe	1.078 Kfz-Fahrten

d.h. jeweils 539 Kfz-Fahrten im Ziel- bzw. Quellverkehr.

3.2 Kita

Weiterhin ist auf dem Grundstück die Errichtung einer Kita mit insgesamt ca. 660 m² BGF für 3 Gruppen geplant. Bei einer mittleren Gruppengröße von 20 Kindern kann daraus eine Gesamtzahl von ca. 60 Kindern abgeleitet werden.

Beobachtungen an bestehenden Kitas zum Hol- und Bringverkehr haben gezeigt, dass in Abhängigkeit von der Wetterlage die Nutzung des Pkw zum Holen und Bringen starken Schwankungen unterliegt. Dennoch war festzustellen, dass auch bei kaltem und nassem Wetter ein wesentlicher Teil der Kinder zu Fuß oder mit dem Fahrrad gebracht wird. Dies ist darauf zurückzuführen, dass viele Eltern eine Kita in Wohnungsnähe bevorzugen und aufgrund der kurzen Wege zu Fuß gehen oder das Fahrrad benutzen. Nur ein Teil der Eltern nutzt den Pkw z.B. in Verbindung mit dem Weg zum eigenen Arbeitsplatz.

Da auch die geplante Kita im innerstädtischen Bereich liegt, der an der Worringer Straße und dem angrenzenden Umfeld viele Wohnungen beinhaltet, ist auch hier davon auszugehen, dass der Pkw zum Holen und Bringen nur eine nachgeordnete Rolle spielt. Zur Bewertung des werktäglichen Fahrtenaufkommens wird angenommen, dass etwa 40% der Hol- und Bringvorgänge mit dem Pkw erfolgt, so dass für das Holen und Bringen ein Fahrtenaufkommen von jeweils ca. 24 Kfz-Fahrten im Ziel- und Quellverkehr zu berücksichtigen ist.

Stellplätze für den Hol- und Bringverkehr der Eltern werden im Seitenraum der Toulouser Allee angeordnet. Diese Stellplätze sind somit von Norden und Süden kommend unmittelbar aus der Worringer Straße zu erreichen. Die Abfahrt ist über die Toulouser Allee möglich.

Das Fahrtenaufkommen der Beschäftigten wird pauschal mit 10 Kfz-Fahrten / Tag angenommen, für den Lieferverkehr wird ein Fahrtenaufkommen von 4 Kfz-Fahrten/ Tag angenommen, so dass sich insgesamt ein Fahrtenaufkommen von

Holen und Bringen	96 Kfz-Fahrten
Beschäftigte	10 Kfz-Fahrten
<u>Wirtschaftsverkehr</u>	<u>4 Kfz-Fahrten</u>
Summe	110 Kfz-Fahrten

d.h. jeweils 55 Kfz-Fahrten / Tag im Ziel- und Quellverkehr.

Zur tageszeitlichen Verteilung des Ziel- und Quellverkehrs ist davon auszugehen, dass durch die Beschäftigten in der Zeit von 7-8 Uhr ein Zielverkehr von ca. 5 Kz-Fahrten entsteht und in der Zeit 16-17 Uhr ein Quellverkehr von ebenfalls ca. 5 Kz-Fahrten / h zu berücksichtigen ist.

Für die Darstellung der tageszeitlichen Verteilung wird der Worst-Case-Fall unterstellt, dass der Hol- und Bringverkehr vollständig in den höchstbelasteten Stunden von 7.00 – 8.00 Uhr und von 16.00 – 17.00 Uhr erfolgt.

Der Lieferverkehr erfolgt während der Öffnungszeiten der Kita, kann aber nicht genauer benannt werden.

3.3 Kfz-Fahrtenaufkommen insgesamt

Für die Verkehrsuntersuchung ergibt sich insgesamt das folgende Fahrtenaufkommen, dass zu berücksichtigen ist:

Nutzungsbereich Wohnen	1.078 Kfz-Fahrten / Tag
<u>Nutzungsbereich Kita</u>	<u>110 Kfz-Fahrten / Tag</u>
Gesamt	1.188 Kfz-Fahrten / Tag

Diese Fahrtenaufkommen wird zum Teil über die Tiefgaragen abgewickelt (Bewohner und Beschäftigte der Kita), der Ziel- und Quellverkehr der Besucher, des Wirtschaftsverkehrs und das Holen und Bringen der Kita erfolgt über die Stellplätze entlang der Worringer Straße, der Gerresheimer Straße und der verlängerten Toulouser Allee.

Die nachstehende Abbildung zeigt die tageszeitliche Verteilung des gesamten Ziel- und Quellverkehrs

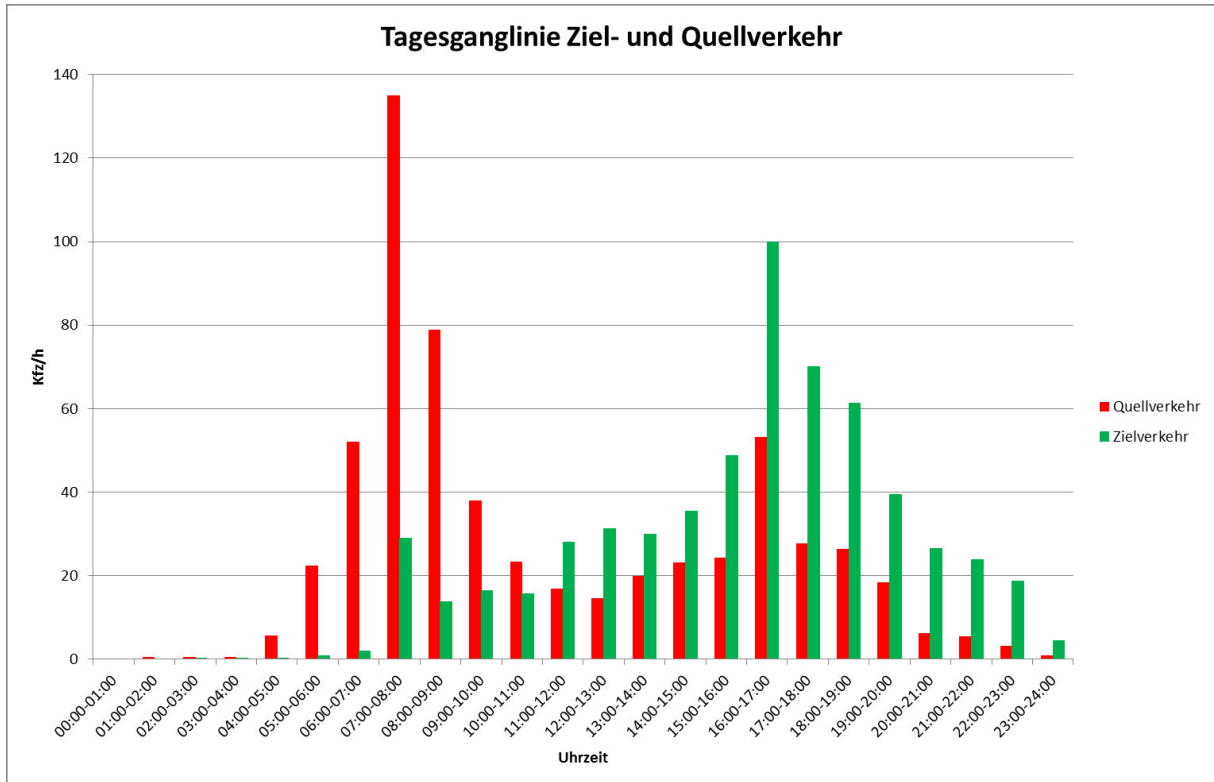


Abbildung 2: Tagesganglinie Gesamtverkehr

Verkehr Tiefgaragenzufahrt

Über die Tiefgaragenzufahrten werden täglich 1.101 Kfz-Fahrten (Summe Ziel- und Quellverkehr) abgewickelt werden (vgl. Anlage 1).

Morgenspitze	Quellverkehr	= 135 Kfz/h
	Zielverkehr	= 29 Kfz/h
Abendspitze	Quellverkehr	= 56 Kfz/h
	Zielverkehr	= 106 Kfz/h

Verkehr an der Oberfläche

Das Fahrtenaufkommen der Besucher, des Hol- und Bringverkehrs sowie des Lieferverkehrs wird über die öffentlichen Stellplätze entlang der Worringer Straße und der Gerresheimer Straße abgewickelt werden.

14 Kfz/Tag	Lieververkehr Wohnen und Kita	
+ 25 Kfz / Tag	Besucherverkehr	
+ 48 Kfz / Tag	Holen und Bringen	= 87 Kfz / Tag
		(jeweils im Ziel- und Quellverkehr)

Morgenspitze	Quellverkehr	= 25 Kfz/h
	Zielverkehr	= 26 Kfz/h
Abendspitze	Quellverkehr	= 27 Kfz/h
	Zielverkehr	= 28 Kfz/h

3.4 Fahrtenaufkommen insgesamt im Radverkehr

Fahrradverkehr entsteht im Rahmen dieses Bauvorhabens durch die Bewohner, die Besucher der Bewohner sowie durch Beschäftigte und den Hol- und Bringverkehr der geplanten Tageseinrichtung für Kinder.

$3.216 \text{ Wege} \cdot 11\% \text{ Fahrrad-Anteil} = 354 \text{ Fahrradfahrten durch Bewohner}$

Analog zur Vorgehensweise zur Abschätzung des Besucherverkehrs mit Pkw, ergibt sich der Anteil der Fahrradwege wie folgt:

$354 \text{ Fahrrad-Wege durch Bewohner} \cdot 5\% = 18 \text{ Fahrradfahrten durch Besucher}$

Für den Hol- und Bringverkehr der Tageseinrichtung für Kinder ist davon auszugehen, dass dieser insbesondere zu Fuß oder mit dem Fahrrad durchgeführt wird. Hierbei werden die Kinder sowohl auf dem Fahrrad der Begleiter und in Anhängern transportiert werden oder ein eigenes Fahrrad benutzen. Der Anteil kann hier mit ca. 10% der Hol- und Bringwege angenommen werden.

$60 \text{ Kinder} \cdot 4 \text{ Wege} = 240 \text{ Wege} \cdot 10\% \text{ Radverkehrsanteil} = 24 \text{ Fahrradfahrten}$

Der Anteil der von Beschäftigten der Kita mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege wird pauschal mit 6 Fahrrad-Wegen / Tag angenommen

Fahrtenaufkommen im Radverkehr insgesamt

Bewohner	354	Fahrradfahrten
Besucher	18	Fahrradfahrten
Hol- und Bringverkehr	24	Fahrradfahrten
<u>Beschäftigte</u>	<u>6</u>	<u>Fahrradfahrten</u>
Summe	402	Fahrradfahrten

Das Fahrtenaufkommen teilt sich auf jeweils 201 Fahrradfahrten im Ziel- und im Quellverkehr.

Der Nachweis der bauordnungsrechtlich herzustellenden Stellplätze für Fahrräder erfolgt im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens. Die nachstehenden Ausführungen zu Abstellplätzen für Fahrräder stehen daher unter dem Vorbehalt

der Prüfung und Festlegung im Baugenehmigungsverfahren. Die genannten Zahlen sind daher als Größenordnung zu verstehen, um die Frage der Abstellanlagen für Fahrräder bereits im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens zu würdigen.

Auf der Grundlage der noch nicht rechtskräftig verabschiedeten Richtlinie der Stadt Düsseldorf soll für je 35 m² Wohnfläche 1 Fahrradabstellplatz hergestellt werden, dies entspricht einer Größenordnung von voraussichtlich ca. 930 Fahrradstellplätzen, davon sind ca. 840 Stellplätze für Bewohner und ca. 90 Stellplätze für Besucher vorgesehen. Bei einer Größenordnung von ca. 440 Wohnungen entspricht dies im Schnitt etwa 2,0 Fahrradstellplätzen je Wohnung.

Wie in Abschnitt 3.1 ausgeführt, ist von einer Gesamtzahl von 940 Einwohnern auszugehen. Dies wiederum bedeutet, dass bei Anwendung der Richtzahlen zur notwendigen Fahrradstellplätzen unterstellt wird, dass nahezu jeder Einwohner ein Fahrrad besitzt. Diese Größenordnung überschreitet die Erkenntnisse der Untersuchung „Mobilität in Deutschland 2008“, in der eine Größenordnung von 78 Fahrrädern je 100 Einwohnern ermittelt hat. Gleichwohl ist zu erwarten, dass in der Praxis nicht alle Bewohner ihr Fahrrad entweder in der Tiefgarage, vor der Haustür oder im öffentlichen Bereich abstellen werden. Es ist berücksichtigen, dass auch private Kellerräume zum Abstellen genutzt werden, weil diese einen größeren Schutz vor Diebstahl und Vandalismus bieten.

Überträgt man den Fahrradbesitz von 0,78 Fahrrädern je Einwohner auf die prognostizierte Einwohnerzahl von 910 Einwohnern, so ergibt sich daraus eine Größenordnung von ca. 710 Fahrrädern. Nimmt man ferner einen Anteil von ca. 35% für das Abstellen in Kellerräumen an, so verbleibt eine Größenordnung von ca. 460 tatsächlich erforderlichen Fahrradstellplätzen.

Zusätzlich zu berücksichtigen ist der Bedarf durch Besucher und den Hol- und Bringverkehr des Kindergartens. Hier wurde eine Größenordnung von ca. 45 Fahrradfahrten (Summe Ziel- und Quellverkehr) geschätzt. Im Sinne einer attraktiven Angebotsplanung kann daher eine Größenordnung von ca. 40 Fahrradstellplätzen als ausreichend erachtet werden.

→ Aus verkehrsplanerischer Sicht erscheint daher eine Größenordnung von insgesamt 500 Fahrradstellplätzen ausreichend zu sein.

3.5 Wegeaufkommen im Fußverkehr und Öffentlichen Verkehr

Neben den zuvor beschriebenen Wegen, die mit dem Pkw oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden, ist im Rahmen der Verkehrsuntersuchung auch der Anteil der Wege zu beschreiben, die zu Fuß oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt werden. Fußwege und Wege mit öffentlichen Verkehrsmitteln werden in einem Abschnitt behandelt, weil auch alle Wege mit öffentlichen Verkehrsmitteln (Bus, Straßenbahn, S-Bahn, SPNV) zunächst mit einem Fußweg zur Haltestelle beginnen. Die vorliegenden Erkenntnisse zur Verkehrsmittelwahl der Düsseldorfer zeigen, dass insbesondere im Einkaufs- und Freizeitverkehr Fußwege mit Anteilen von 33-41% eine bedeutende Rolle spielen. Hinzu kommen ÖPNV-Wege mit einem Anteil von bis zu 25% für die Fahrtzwecke Bildung und Arbeiten.

Insgesamt entstehen aus den geplanten Nutzungen Wege zu Fuß und mit öffentlichen Verkehrsmitteln in der nachfolgenden Größenordnung

Bewohner	1.576	Fuß-/ÖPNV-Wege
Besucher	79	Fuß-/ÖPNV-Wege
Kita	120	Fuß-/ÖPNV-Wege
<u>Beschäftigte</u>	<u>4</u>	<u>Fuß-/ÖPNV-Wege</u>
	1.779	Fuß-/ÖPNV-Wege

4. Erschließung

Das Baufeld wird im Westen von der Worringer Straße und im Süden von der Gerresheimer Straße begrenzt. Über diese Straßen ist eine verkehrliche Erschließung bereits heute möglich. Auf der nördlichen Seite wird das Baufeld durch die Trasse einer möglichen Südverlängerung der Toulouser Allee bis zur Worringer Straße begrenzt. Voraussetzung für eine Erschließung über die Toulouser Allee ist eine Südverlängerung der Toulouser Allee und eine signalisierte Einmündung in die Worringer Straße. Der Bebauungsplan weist die dazu notwendigen Flächen als öffentliche Verkehrsflächen aus. Für die Verkehrsuntersuchung wird eine Realisierung der Südverlängerung angenommen.

Der Ziel- und Quellverkehr verteilt sich dann wie folgt im Straßennetz:

- 25% von/nach Norden über die Worringer Straße Nord
- 10% von/nach Norden über die Toulouser Allee
- 10% von/nach Westen über die Gerresheimer Straße West
- 10% von/nach Osten über die Gerresheimer Straße Ost
- 45% von/nach Süden über die Worringer Straße Süd

Diese Verteilung berücksichtigt die Lage im Stadtgebiete und die Verteilung möglicher Quellen und Ziele des zu- und abfließenden Verkehrs (Arbeitsplätze, Einkaufs- und Freizeitmöglichkeiten).

Die genaue Lage und Anordnung der Tiefgaragenzufahrten wird erst im Zuge der Bauanträge für die aufgehende Bebauung geplant. Damit der zu erwartende zu- und abfließende Kfz-Verkehr, der auf die Tiefgarage gerichtet ist, aus dem umliegenden Straßennetz unmittelbar ohne Umwegfahrten zu- und abfahren kann, wird ein Vollanschluß an die verlängerte Toulouser Allee angenommen, an dem alle Fahrbeziehungen uneingeschränkt möglich sind. Darüber hinaus kann die Tiefgarage auch an die Worringer Straße und die Gerresheimer Straße angebunden werden. Aufgrund der vorhandenen Verkehrsbelastungen in der Worringer Straße und der zur Verfügung stehenden Verkehrsfläche in der Gerresheimer Straße, können diese Anbindungen jedoch nur nach dem Prinzip „rechts rein / rechts raus“ organisiert werden. In beiden Zufahrten wird sowohl das Linksabbiegen in die Tiefgarage als auch das Linkseinbiegen aus der Tiefgarage aus Gründen der Verkehrssicherheit und der Leistungsfähigkeit nicht möglich sein

4.1 Verkehr an den Tiefgaragenzufahrten

Unter den vorstehenden Rahmenbedingungen werden der Ziel- und Quellverkehr wie folgt auf die Tiefgaragenzufahrten verteilt:

Anbindung Toulouser Allee

Zielverkehr von Norden	25% über die Worringer Straße Nord 10% über die Toulouser Allee
Quellverkehr nach Norden	10% über die Worringer Straße Nord 10% über die Toulouser Allee
Quellverkehr nach Süden	20% über die Worringer Straße nach Süden
Quellverkehr nach Osten	10% über die Worringer Straße / Gerresheimer Straße nach Osten

Anbindung Worringer Straße

Zielverkehr von Westen	10% über die Gerresheimer Straße West
Zielverkehr von Süden	45% über die Worringer Straße Süd
Quellverkehr nach Norden	15% über die Worringer Straße Nord

Anbindung Gerresheimer Straße

Zielverkehr von Osten	10% über die Gerresheimer Straße Ost
Quellverkehr nach Westen	10% über die Gerresheimer Straße West
Quellverkehr nach Süden	25% über die Gerresheimer Straße

Die Abbildung 3 zeigt die prozentuale Verteilung im Überblick

4.2 Exkurs: Ausschließliche Anbindung an die Toulouser Allee

Betrachtet wird außerdem im Sinne einer Belastungsuntersuchung der Fall, dass die geplante Tiefgarage ausschließlich über die Toulouser Allee angebunden wird. In diesem Verkehr erfolgt kein Zu- oder Abfluß über andere Anbindungen direkt an die Worringer Straße oder die Gerresheimer Straße. Damit führt fast der gesamte Verkehr – lediglich mit Ausnahme des unmittelbar über die Toulouser Allee von/nach Norden führenden Verkehrs - über den Knotenpunkt Worringer Straße / Toulouser Allee.

Die Abbildung 4 zeigt die prozentuale Verteilung in diesem Fall im Überblick.

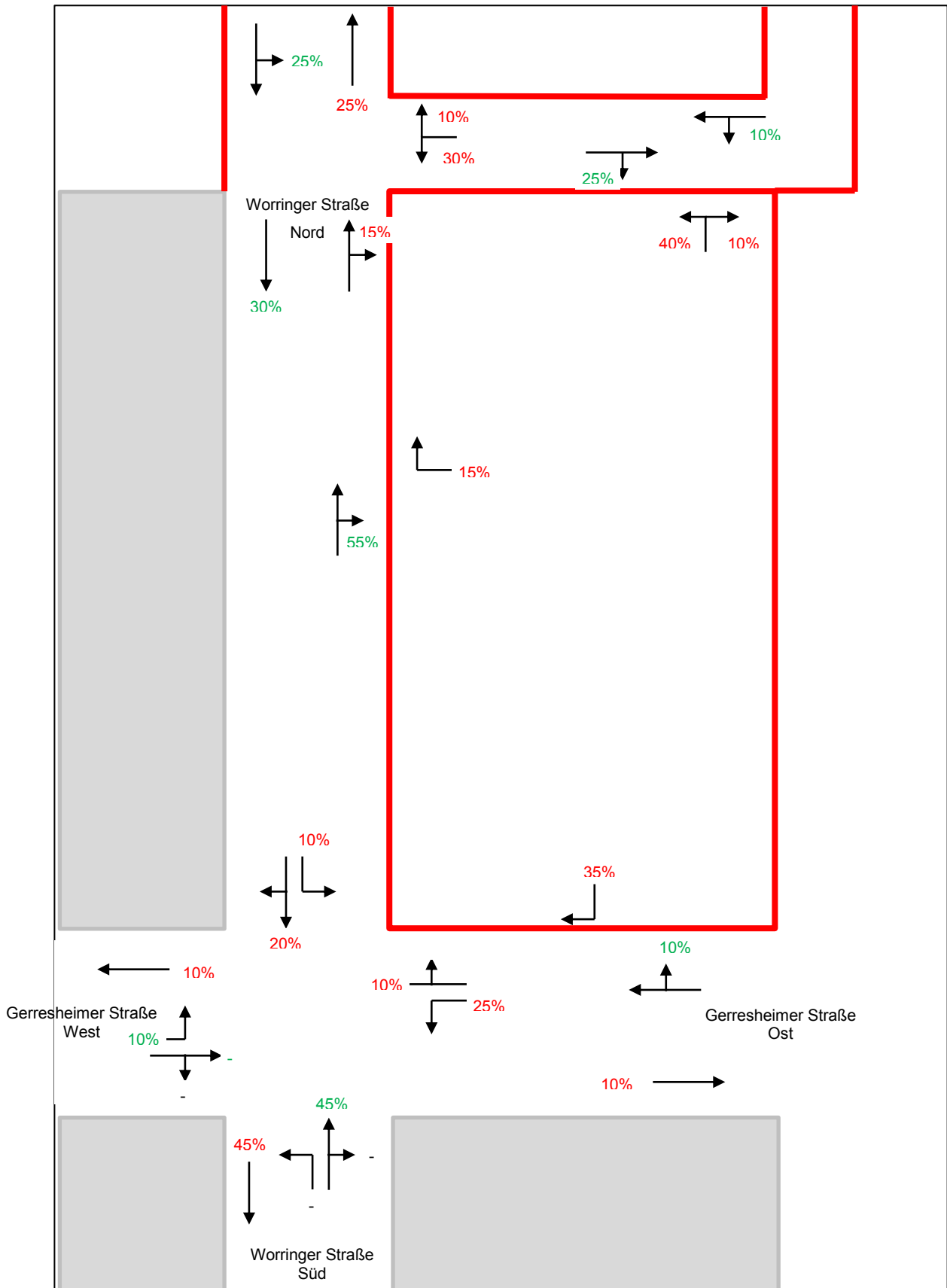


Abbildung 3: Verteilung Ziel- und Quellverkehr

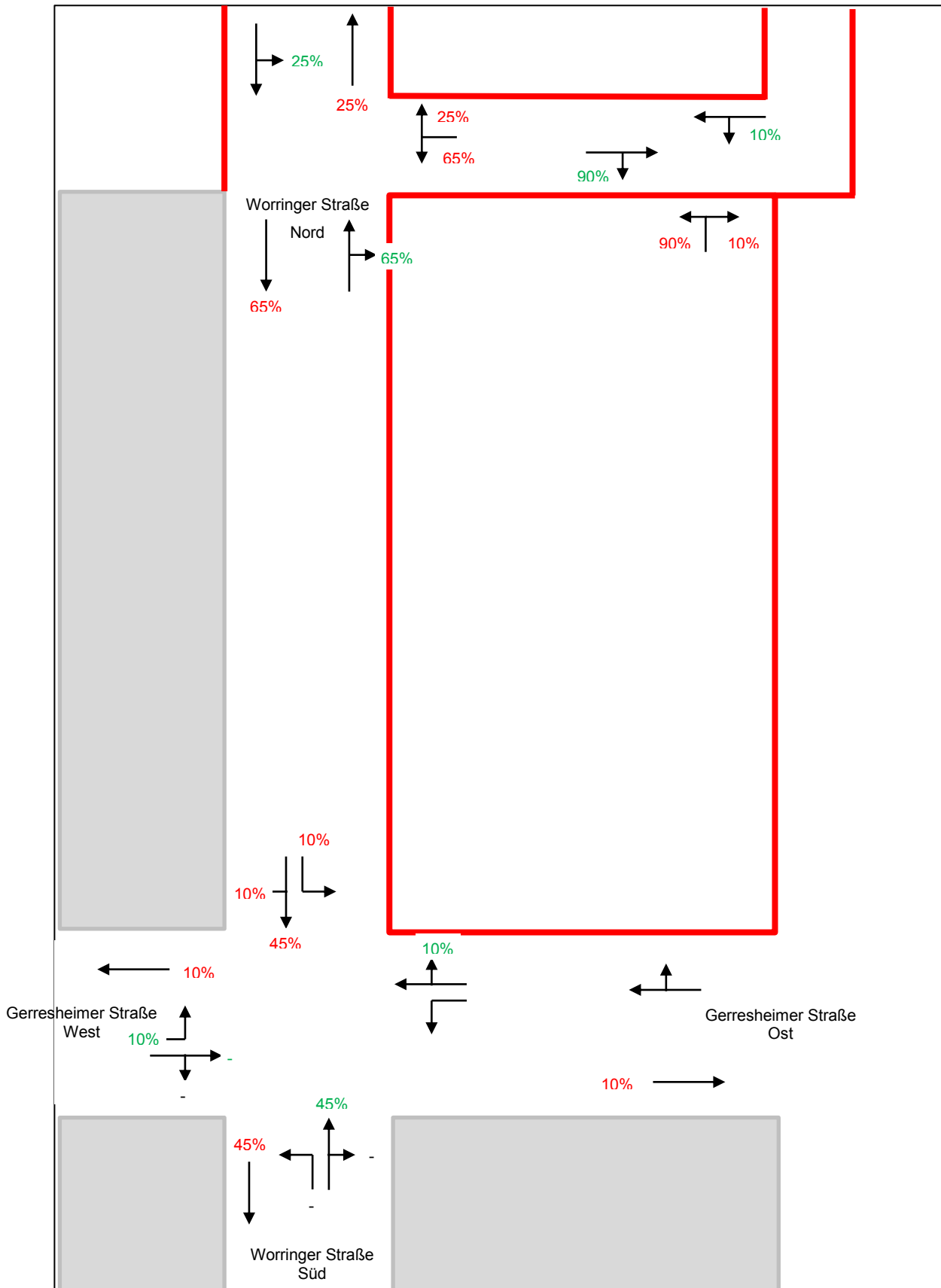


Abbildung 4: Verteilung Ziel- und Quellverkehr alleinige Anbindung Toulouser Allee

4.3 Verkehr an der Oberflächen (Holen & Bringen, Liefern & Laden)

Die Verteilung des Verkehrs an der Oberfläche (Hol- und Bringverkehr der Kita, Liefern & Laden) geht von folgenden Annahmen aus:

- Zufahrt zu jeweils 30% über die Gerresheimer Straße Ost, die Worringer Straße Nord und Süd und zu 10% über die Gerresheimer Straße West, Abfahrt zu 50% über die Worringer Straße Nord, 30% über die Worringer Straße Süd und zu jeweils 10% über die Gerresheimer Straße Ost und West.

5. Vorhandene und prognostizierte Verkehrsströme

5.1 Vorhandene Belastungen

Für das unmittelbare Umfeld liegen die Ergebnisse einer Verkehrszählung der Stadt Düsseldorf für die Knotenpunkte Am Wehrhahn und Worringer Straße / Gerresheimer Straße aus dem Jahr 2014 vor. Danach bestehen die folgenden Belastungen:

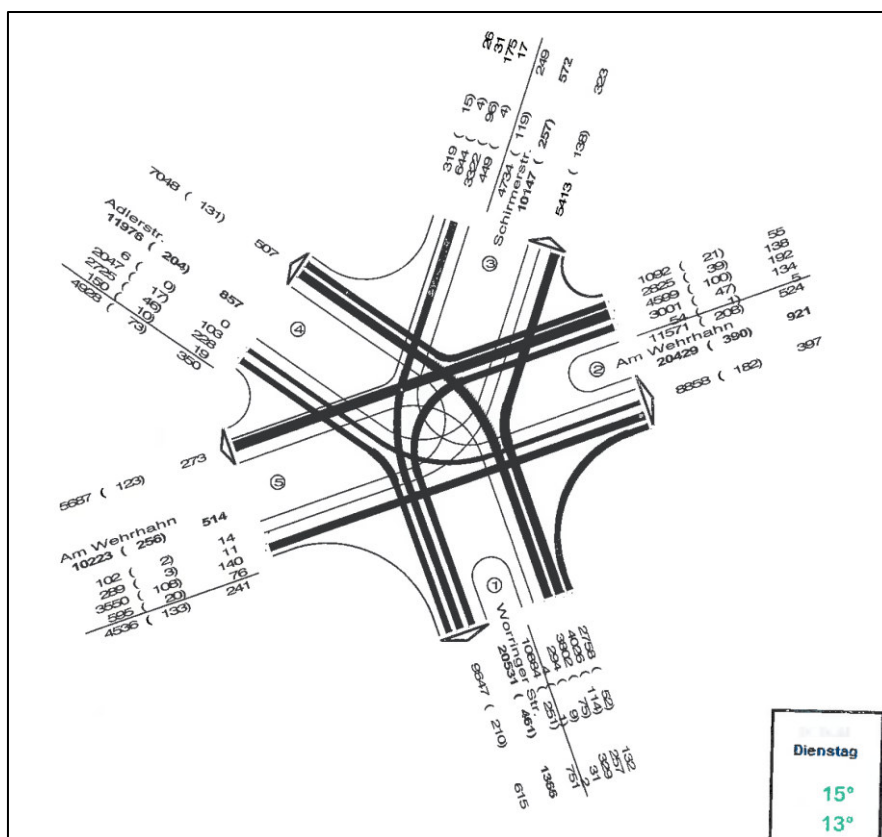


Abbildung 5: Bestandsbelastung Am Wehrhahn (Kfz/16h)

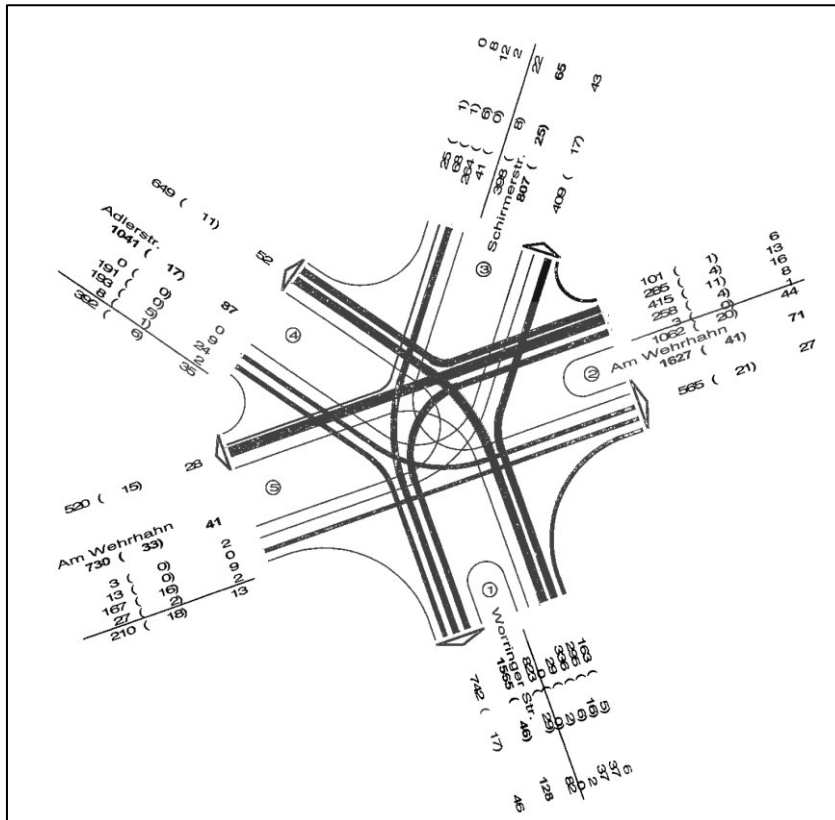


Abbildung 6: Bestandsverkehr Am Wehrhahn (Kfz/h, Morgenspitze)

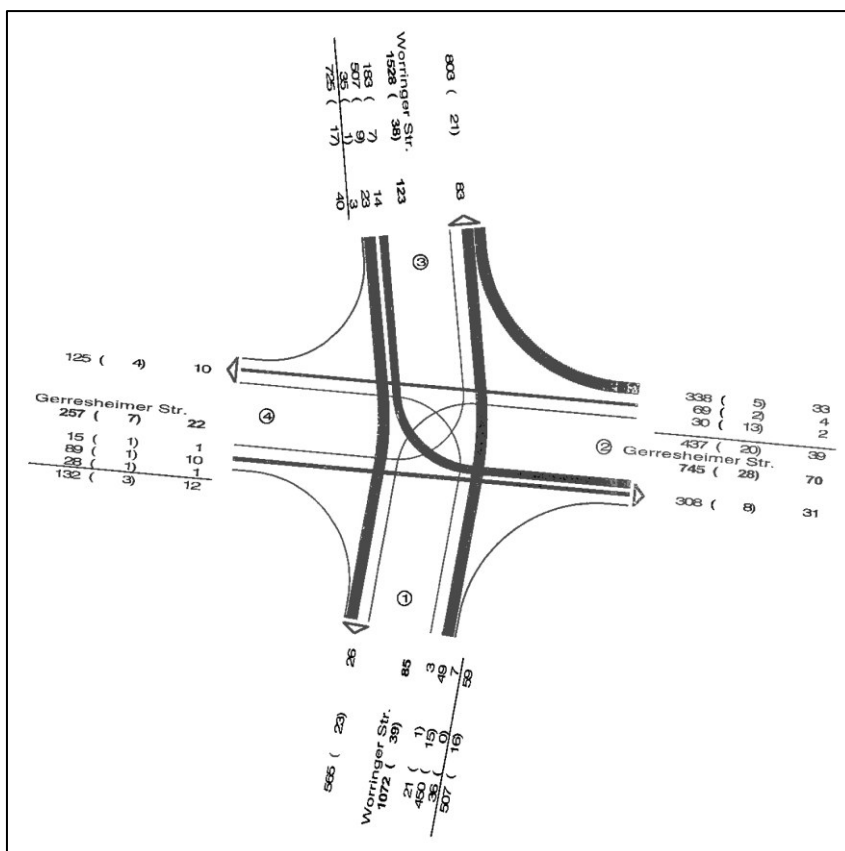


Abbildung 7: Bestandsverkehr (Kfz/h, Morgenspitze)

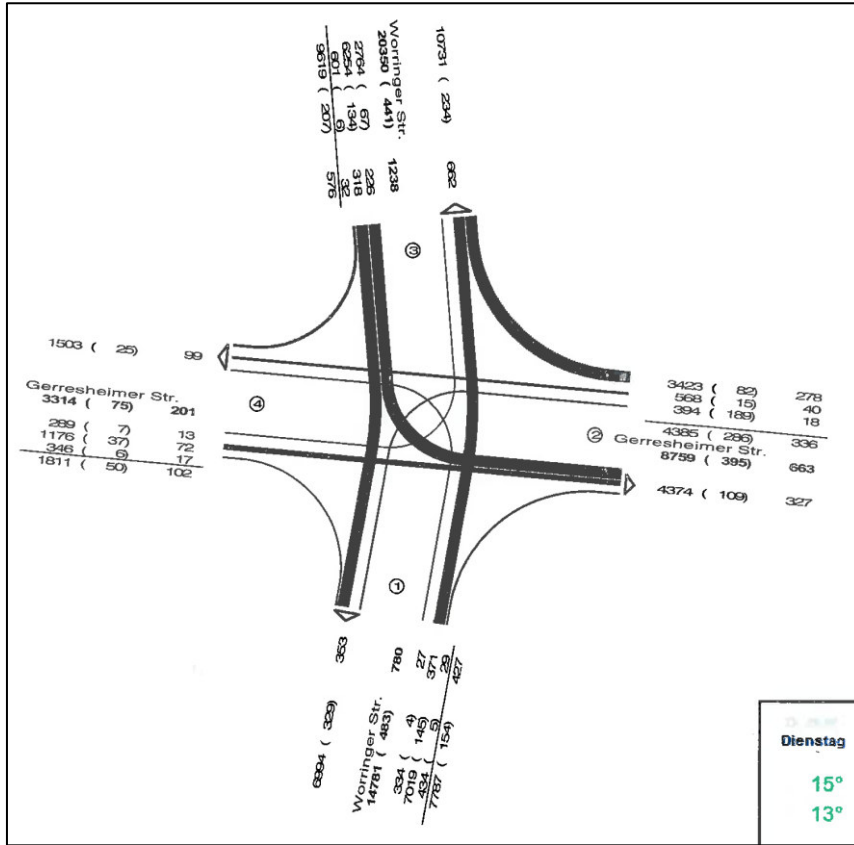


Abbildung 8: Bestandsverkehr Worringer Straße / Gerresheimer Straße (Kfz/16h)

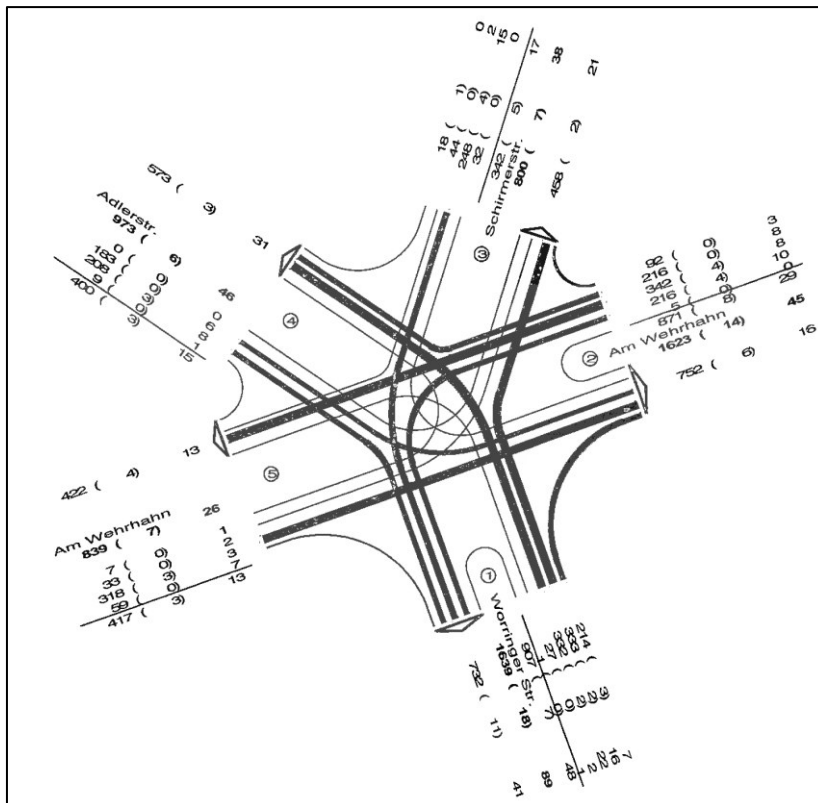


Abbildung 9: Bestandsverkehr Am Wehrhahn (Kfz/h, Abendspitze)

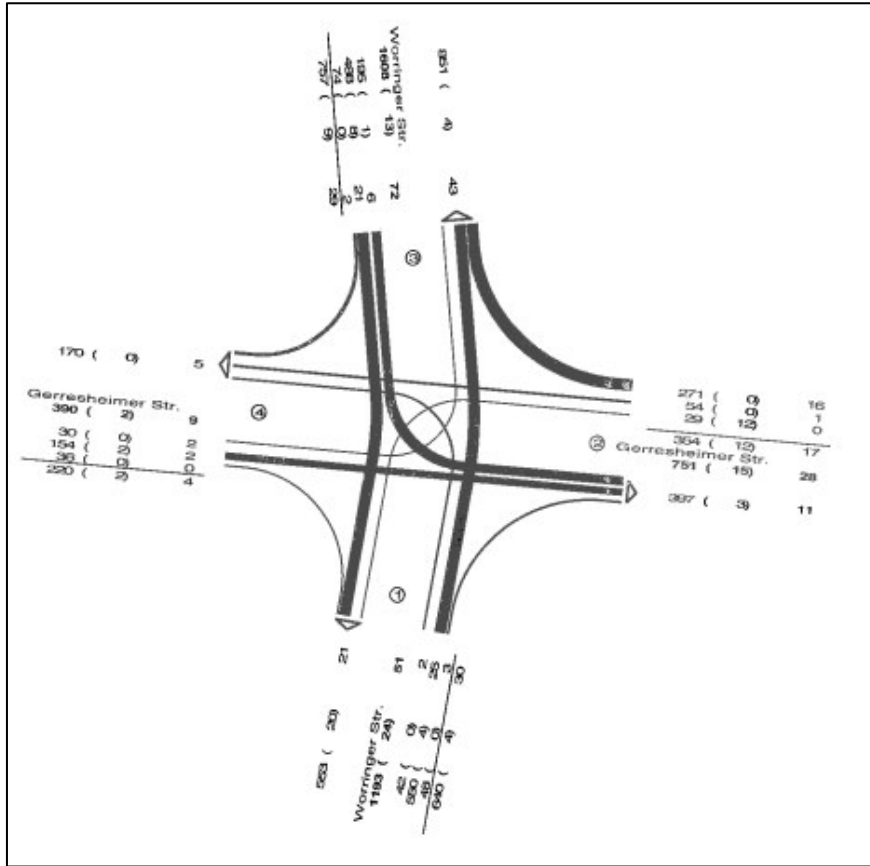


Abbildung 10: Bestandsverkehr Am Wehrhahn (Kfz/h, Abendspitze)

5.2 Zukünftige Belastungen DTV

Das zukünftige Belastungsbild ergibt sich aus der Überlagerung des vorhandenen Verkehrs mit dem zusätzlichen Fahrtenaufkommen aus der geplanten Bebauung.

Die Betrachtung der allgemeinen Verkehrsentwicklung zeigt für innerstädtische Ballungsräume in den vergangenen Jahren einen tendenziellen Rückgang der Verkehrsbelastung. Dieser generelle Trend wird an einzelnen Standorten durch lokale Entwicklungen überlagert. Unmittelbar nördlich des betrachteten Standortes an der Worringer Straße liegt das Entwicklungsgebiet „Le Quartier Central“ zu dem auch das hier betrachtete Baufeld zählt. Aus den dort bereits entstandenen bzw. noch im Bau befindlichen Projekten ist ein zusätzliches Fahrtenaufkommen zu erwarten, dass auch die Worringer Straße betrifft. Zur Berücksichtigung in den Leistungsfähigkeitsbetrachtungen wird daher das in der Zählung aus dem Jahr 2014 erhobene Belastungsbild pauschal mit 5% beaufschlagt. Es ergeben sich die folgenden Querschnittbelastungen im Untersuchungsgebiet mit den zugehörigen Anteilen für Schwerverkehr und Lieferverkehr.

Querschnitt	Analyse	Prognose-0 mit Entwicklung im Umfeld	Erschließung gem. B-Plan mit Entwicklung im Umfeld + LQC-A	Erschließung nur Toulouser Allee mit Entwicklung im Umfeld + LQC-A
Gerresheimer Straße West	3.300 Fz 2,3% SV 6,0 % Lfw	4.500 Fz 2,3% SV 5,9% Lfw	4.600 Fz 2,3% SV 5,9% Lfw	4.200 Fz 2,3% SV 5,9% Lfw
Worringer Straße Süd	14.800 Fz 3,3% SV 5,2 % Lfw	14.800 Fz 3,3% SV 5,2% Lfw	15.300 3,3% SV 5,2% Lfw	15.300 3,3% SV 5,2% Lfw
Gerresheimer Straße Ost	8.800 Fz 4,5% SV 7,6% Lfw	8.800 Fz 4,4% SV 7,4% Lfw	8.900 4,4% SV 7,4% Lfw	8.900 4,4% SV 7,4% Lfw
Worringer Straße Nord (zwischen Gerresheimer Straße und Toulouser Allee)	20.400 Fz 2,2% SV 6,1% Lfw	21.700 Fz 2,2% SV 6,0% Lfw	22.200 2,2% SV 6,0% Lfw	22.500 2,2% SV 6,0% Lfw
Worringer Straße (zwischen Toulouser Allee und Wehrhahn)	20.400 Fz 2,2% SV 6,1% Lfw	13.000 Fz 2,2% SV 6,1% Lfw	13.300 2,2% SV 6,1% Lfw	13.300 2,2% SV 6,1% Lfw
Toulouser Allee (Durchbindung bis Worringer Straße)	- - -	12.000 Fz 2,0% SV 6,0% Lfw	12.100 2,0% SV 6,0% Lfw	12.100 2,0% SV 6,0% Lfw

Tabelle 1: DTV (Analyse, Prognose-0, Prognose-1)

5.3 Zukünftige Belastungen (Knotenströme)

Als Grundlage für eine Bewertung der Leistungsfähigkeit der unmittelbar umliegenden Knotenpunkt Am Wehrhahn und Worringer Straße / Toulouser Allee sind die den Leistungsfähigkeitsbetrachtungen zu Grunde liegenden Knotenströme in der Anlage 1a dokumentiert.

6. Einbindung in das bestehende Straßen- und Wegenetz

6.1 Motorisierter Verkehr

Die dem Bauvorhaben zugeordnete Tiefgarage kann über die Worringer Straße, die Gerresheimer Straße und die Toulouser Allee erschlossen werden. Eine mögliche Tiefgaragenzufahrt Worringer Straße liegt ca. 100 m vom Knotenpunkt Worringer Straße / Gerresheimer Straße entfernt, eine mögliche Tiefgaragenzufahrt Gerresheimer Straße liegt ca. 45 m von diesem Knotenpunkt entfernt. Die Worringer Straße ist heute mit ca. 20.400 Kfz/Tag belastet, zukünftig ist hier mit Berücksichtigung einer allgemeinen Verkehrsentwicklung und des Zusatzverkehrs aus dem geplanten Bauvorhaben eine Belastung von ca. 22.200 Kfz/Tag zu erwarten. In der Gerresheimer Straße beträgt die Belastung heute ca. 8.800 Kfz/Tag, zukünftig ist hier eine Belastung von 8.900 Kfz/Tag zu erwarten. Beide Tiefgaragenzufahrten liegen damit im Rückstaubereich eines hochbelasteten Knotenpunktes. Im Hinblick auf einen flüssigen und sicheren Verkehrsablauf können diese Anbindungen nur nach dem Prinzip „rechts rein – rechts raus“ erschlossen werden. Eine mögliche Tiefgaragenzufahrt in der Toulouser Allee liegt ca. 45 m vom Knotenpunkt Worringer Straße / Toulouser Allee entfernt, hier sind aufgrund der niedrigeren Gesamtbelastung der Toulouser Allee im Vergleich zur Worringer Straße alle Fahrbeziehungen möglich.

Dies bedeutet für die Zufahrt Worringer Straße, dass die Anfahrt nur von Süden kommend möglich ist und eine Ausfahrt hier nur in Richtung Norden möglich ist. Für die Zufahrt Gerresheimer Straße gilt entsprechend, dass die Anfahrt nur von Osten kommend möglich ist und die Abfahrt nur in Richtung Westen möglich ist. Der zu- und abfließende Verkehr muß dies bei der Routenwahl entsprechend berücksichtigen. Da die Tiefgaragen jedoch nur Stellplätze für Bewohner oder Beschäftigte der Kita anbieten, ist dies als unproblematisch zu bewerten, weil die Nutzer mit der Lage und ggf. eingeschränkten An- und Abfahrt vertraut sind.

6.2 Fußgänger und Radfahrer

Für Fußgänger und Radfahrer ist das Bauvorhaben aus dem umliegenden Straßennetz aus allen Richtungen zu erreichen. Hier bestehen keine Einschränkungen. Die Planung sieht verschiedene Anbindungen für Fußgänger und Radfahrer sowohl zur Worringer Straße als auch zur Gerresheimer Straße vor, diese werden ergänzt durch eine Erschließung parallel zur Bahn, die im Fall einer

Durchbindung der Toulouser Allee (Netzfall A) bis zur Worringer Straße eine zusätzliche Anbindung in Nord-Süd-Richtung darstellt. Die vorhandenen Haltestellen des ÖPNV im Umfeld sind ebenfalls über kurze Wege zu erreichen.

Eine durchgebundene Toulouser Allee würde zunächst parallel zu den Bahnanlagen verlaufen und dann unmittelbar nördlich des Bauvorhabens zur Worringer Straße abknicken. Der Höhenunterschied von ca. 4,0 m zur Worringer Straße ist mit einer Rampe zu überwinden

6.3 Öffentlicher Verkehr

Haltepunkte des öffentlichen Verkehrs finden sich in unmittelbarer Nähe an der Haltestelle Düsseldorf-Wehrhahn (S 1, S6, S11, U71, U72, U73, U83, Bus 737, 812, NE 3, NE4 und NE 5). Die S-Bahnhaltestelle Düsseldorf-Wehrhahn ist sowohl über die Worringer Straße – Grafenberger Allee als auch über Vinzenzplatz erreichbar (Bus 738, 834, NE 2)

7. Leistungsfähigkeit

Zur Bewertung der zukünftigen Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit werden die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsbetrachtung nach dem im HBS 2010 beschriebenen Verfahren für signalisierte und nicht-signalisierte Knotenpunkte ermittelt.

7.1 Vorfahrtgeregelte Knotenpunkte

Dabei wird die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme als wichtiges Kriterium zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs angesehen. Bei nicht signalisierten Knotenpunkten ist es aufgrund der straßenverkehrsrechtlich vorgegebenen Rangfolge der Verkehrsströme nicht möglich, die Qualität der einzelnen Verkehrsströme durch Steuerungsmaßnahmen zu beeinflussen. Daher wird – wie im HBS vorgegeben – die Qualität des Verkehrsablaufs jedes Nebenstroms getrennt berechnet. Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist dann maßgebend für die Gesamtbewertung der Verkehrsqualität des Knotenpunktes.

Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) gelten die folgenden Grenzwerte der mittleren Wartezeit:

QSV	Mittlere Wartezeit w [s]
A	≤ 10
B	≤ 20
C	≤ 30
D	≤ 45
E	> 45
F	-

Tabelle 2: Grenzwerte der mittleren Wartezeit

Die einzelnen Qualitätsstufen bedeuten:

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

Stufe B Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.

- Stufe C** Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
- Stufe D** Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten dabei 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 führen. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F** Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärke im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Die Zufahrten aus dem Plangebiet in die Worringer Straße, Gerresheimer Straße und die Toulouser Allee sind als vorfahrtgeregelte Einmündungen zu bewerten.

7.2 Signalisierte Knotenpunkte

In signalisierten Knotenpunktzufahrten und vor Fußgängerfurten führen Sperrungen und Freigaben in ständiger Folge zur Behinderungen für die einzelnen Verkehrsteilnehmer. Als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs ist daher die Dauer eines Wartevorgangs (Wartezeit) anzusehen. Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gelten die folgenden mittleren Wartezeiten:

QSV	Mittlere Wartezeit w [s]
A	≤ 20
B	≤ 35
C	≤ 50
D	≤ 70
E	≤ 100
F	> 100

Tabelle 3: Wartezeit an signalisierten Knotenpunkten

- Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
- Stufe B:** Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder –gehen. Die Wartezeiten sind kurz.
- Stufe C:** Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder –gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
- Stufe D:** Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E:** Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. In Kraftfahrzeugverkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F:** Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

7.2.1 Worringer Straße / Gerresheimer Straße

Signalisierung

Für den Knotenpunkt Worringer Straße / Gerresheimer Straße stehen die von der Stadt Düsseldorf zur Verfügung gestellten signaltechnischen Unterlagen zur Verfügung. Der Knotenpunkt wird heute in einem Zwei-Phasen-System signalisiert: Die Hauptrichtungen der Worringer Straße werden gemeinsam freigegeben, die Linksabbieger sind als bedingt verträglicher Strom mit dem entgegenkommenden Geradeausstrom geschaltet. In der zweiten Phase werden die Nebenrichtungen der Worringer Straße gemeinsam freigegeben, hier gilt das gleiche Prinzip der bedingt verträglichen Linksabbieger. In allen vier Knotenpunktzufahrten stehe jeweils eine eigene Linksabbiegerspur und eine kombinierte Geradeaus/Rechtsabbiegerspur zur Verfügung.

Bestand

Beobachtungen vor Ort zeigen, dass im heutigen Zustand insbesondere in der Nachmittagsspitzenstunde für den Linksabbiegerstrom von der Worringer Straße Nord zur Gerresheimer Straße Ost Leistungsfähigkeitsdefizite bestehen.

Hier bildet sich ein deutlicher Rückstau, der sich erst bei einer reduzierten Verkehrsmenge wieder zurückbildet. Der Grund für diese eingeschränkte Leistungsfähigkeit liegt in der heutigen 2-phasigen-Signalisierung mit bedingt verträglichem Linksabbieger und dem starken entgegenkommenden Geradeausstrom von Süden.

Der rechnerische Nachweis der Leistungsfähigkeit gelingt im Bestand für alle anderen Fahrbeziehungen (Qualitätsstufen A bis C). Für die Linksabbieger von Norden steht einer Kapazität von ca. 218 Fz/h eine Belastung von 196 Fz/h gegenüber. Die Kapazität ergibt sich im vorliegenden Fall fast ausschließlich durch den Phasenwechsel, bei dem die im Kreuzungsbereich aufgestauten Fahrzeuge abfließen können. (vgl. Anlage 2.1 – 2.2)

Prognose

Die Stadt Düsseldorf plant im Zuge von Maßnahmen für den Radverkehr den Umbau dieses Knotenpunktes. Neben der Anlage von Radfahrstreifen soll die Worringer Straße Süd umgebaut werden. Hier soll der Verkehr zukünftig auf zwei Fahrstreifen nach Norden geführt werden. Die heute vorhandene Linksabbiegerspur entfällt zukünftig. Für die Linksabbieger von Süden kommend ist nur noch ein kurzer Aufstellstreifen vorgesehen.

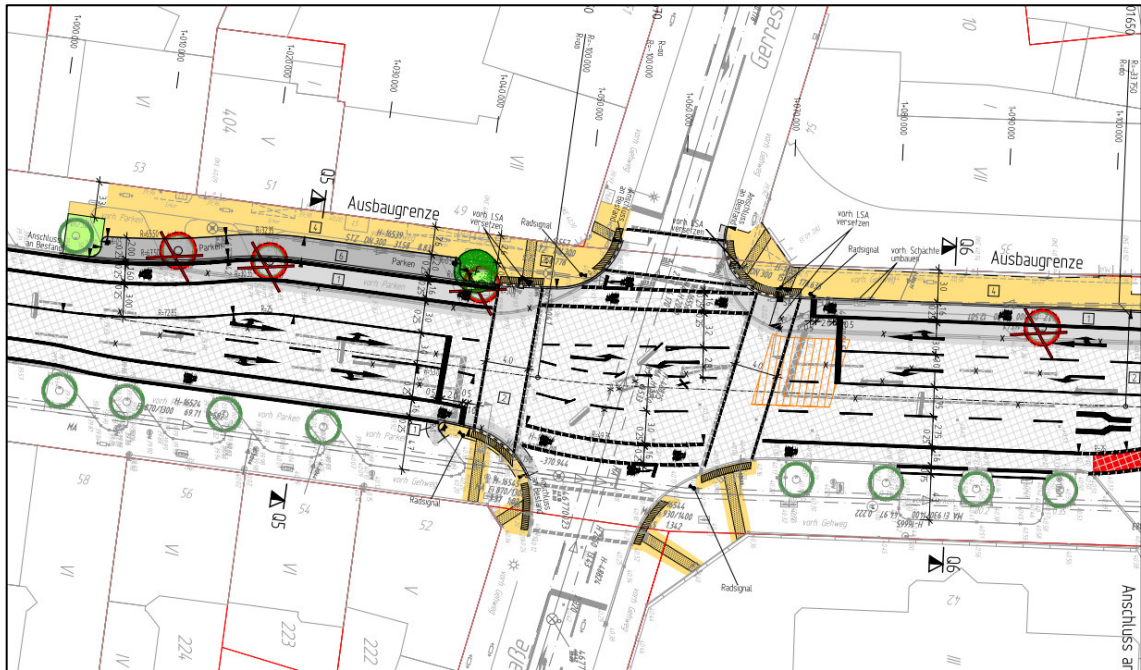


Abbildung 11: Umbau des Knotenpunktes Worringer Straße / Gerresheimer Straße
(Planung Stadt Düsseldorf)

In der Prognose kann sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze in allen Verkehrsbeziehungen mindestens die Qualitätsstufe D mit Wartezeiten bis 50 Sekunden nachgewiesen werden (vgl. Anlage 2.4ff). Dies gilt auch für die Worst-Case-Betrachtung einer ausschließlichen Erschließung über die Toulouser Allee. (Vgl. Anlagen 2.3 – 2.6)

7.2.2 Worringer Straße / Am Wehrhahn

Signalisierung

Auch für diesen Knotenpunkt wurden von der Stadt Düsseldorf die signaltechnischen Unterlagen zur Verfügung gestellt. Der Knotenpunkt weist mit Vorsignalen in den Zufahrten Worringer Straße und Am Wehrhahn West sowie mit den in die Signalisierung integrierten Zufahrten der Adlerstraße und der Schirmerstraße von Norden eine komplexe Struktur auf. Diese wird ergänzt durch das indirekte Linksabbiegen von Norden nach Ost. Ein Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS ist daher nicht möglich.

Bestand

Beobachtungen vor Ort zeigen, dass in den Morgen- und Abendspitzenstunden deutliche Überlastungserscheinungen am Knotenpunkt zu beobachten sind. So reicht in der Morgenspitzenstunde der Rückstau in der Zufahrt Worringer Straße in der Regel bis auf die Höhe des heute auf dem Projektgrundstück vorhandenen Bürogebäudes zurück (ca. 75 m), zeitweise reicht der Rückstau bis zur heutigen Grundstückszufahrt (ca. 167 m), in Einzelfällen bis zur Gerresheimer Straße (210 m).

Prognose

Mit der Realisierung der Südverlängerung der Toulouser Allee, wird der Knotenpunkt entlastet, weil dann Fahrten in Nord-Süd-Richtung bzw. entgegengesetzt über die Südverlängerung führen und nicht mehr über den Knotenpunkt. Prognoserechnungen der Stadt Düsseldorf zeigen ohne Südverlängerung eine Knotenpunktbelastung von ca. 56.000 Kfz/Tag und mit Südverlängerung einen Rückgang um ca. 10.000 Kfz/Tag auf ca. 46.000 Kfz/Tag. In diesem Fall ist zu erwarten, dass das zusätzliche Fahrtenaufkommen aus der neuen Nutzung über den Knoten Am Wehrhahn leistungsfähig abgewickelt werden kann.

7.2.3 Worringer Straße / Toulouser Allee

Dieser signalisierte Knotenpunkt entsteht infolge der Südverlängerung der Toulouser Allee und bindet diese an die Worringer Straße an. In der Zufahrt Worringer Straße Nord ist jeweils eine separate Geradeaus und eine Linksabbiegerspur vorgesehen, in der Zufahrt Worringer Straße Süd ist eine Geradeausspur sowie eine separate Rechtsabbiegerspur vorgesehen. Die Zufahrt der Toulouser Allee wird im Einmündungsbereich aufgeweitet, so dass hier jeweils getrennte Spuren für die Rechts- und Linksabbieger zur Verfügung stehen.

8. Zusammenfassung

Auf dem Baufeld LQC A zwischen der Worringer Straße und der Gerresheimer Straße ist die Errichtung von ca. 440 Wohnungen und einer 3-gruppige Kita geplant. Das Baufeld soll über die unmittelbar an das Baufeld angrenzenden Straßen erschlossen werden. Die bauordnungsrechtlich notwendigen Stellplätze werden in einer Tiefgaragenebene nachgewiesen.

Aus den zusätzlichen Nutzungen ist ein Fahrtenaufkommen von insgesamt ca. 1.200 Kfz-Fahrten pro Tag zu erwarten (jeweils ca. 600 Kfz-Fahrten im Ziel- und im Quellverkehr). Die detaillierte tageszeitliche Betrachtung des zu- und abfließenden Verkehrs zeigt, dass am Morgen ca. 167 Kfz/h zusätzlich zu erwarten sind und am Nachmittag ca. 152 Kfz/h zusätzlich zu erwarten sind. Darin berücksichtigt sind die Fahrten der Bewohner, der Besucher, der Wirtschaftsverkehr und der Hol- und Bringverkehr des Kindergartens.

Das Areal wird heute über die bestehende Worringer Straße und die Gerresheimer Straße erschlossen. Zukünftig ist eine weitere Erschließung über die Toulouser Allee vorgesehen, die bis zur Worringer Straße verlängert werden wird. Die Tiefgarage kann an alle drei Straßen angebunden werden. Die Anbindung an die Toulouser Allee ist als Vollanschluß herzustellen, an dem alle Fahrbeziehungen möglich sind. So werden Umwegfahrten im umliegenden Straßennetz vermieden. Die weiteren Anbindungen an die Worringer Straße und die Gerresheimer Straße sind aufgrund der zur Verfügung stehenden Verkehrsflächen und der bestehenden bzw. prognostizierten Belastungen jeweils nach dem Prinzip „rechts rein / rechts raus“ optional möglich. Das Linksabbiegen in das Areal und das Linkseinbiegen aus dem Areal sind aus Gründen der Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit nicht möglich.

Der Knotenpunkt Worringer Straße / Gerresheimer Straße ist heute mit Ausnahme der Fahrbeziehung von der Worringer Straße / Nord zur Gerresheimer Straße Ost leistungsfähig. In dieser Fahrbeziehung sind bereits heute Leistungsfähigkeitsdefizite festzustellen. In der nachmittäglichen Spitzenstunde bildet sich hier ein Rückstau von ca. 80 m, der erst mit einem Rückgang der Verkehrsmenge wieder abnimmt.

Mit dem von der Stadt Düsseldorf geplanten Umbau des Knotenpunkts im Zuge des Ausbaus der Radverkehrsanlagen ist eine veränderte Spuraufteilung in der Zufahrt Worringer Straße Süd verbunden. Damit kann zukünftig für den Knotenpunkt auch mit

Berücksichtigung des Zusatzverkehrs eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität der Stufe C in allen Zufahrten und Abbiegebeziehungen für alle Erschließungsvarianten nachgewiesen werden.

Der Knotenpunkt Am Wehrhan / Worringer Straße kann mit der Durchbindung der Toulouser Allee um bis zu 10.000 Kfz/Tag entlastet werden. Damit ist der Knotenpunkt auch mit dem zusätzlichen Fahrtenaufkommen aus den neuen Nutzungen leistungsfähig.

Der neue Knotenpunkt Worringer Straße / Toulouser Allee ist entsprechend der Verkehrsnachfrage auszubauen (separate Linksabbiegerspur in der Worringer Straße Nord und separate Abbiegespuren in der Toulouser Allee) und zu signalisieren.

Neben dem motorisierten Verkehr ist eine Größenordnung von ca. 400 Fahrradfahren / Tag und 1.780 Fuß-/ÖPNV-Fahrten pro Tag zu erwarten (jeweils als Summe aus Ziel- und Quellverkehr). Damit werden etwa 2/3 aller Wege mit den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes (zu Fuß, mit dem Rad, mit dem ÖPV) zurückgelegt.

Fahrradstellplätze sind an den jeweiligen Hauszugängen, in der Tiefgarage und im Bereich der Durchwegung zu den Gleisanlagen der DB vorgesehen. Bei der Ermittlung der notwendigen Anzahl von Fahrradstellplätze im Rahmen der Baugenehmigungsverfahren sollte berücksichtigt werden, dass ein Teil der Bewohner Fahrräder in den abschließbaren Kellerräumen abstellen wird und daher keine der vorgenannten Fahrradstellplätze benötigt.

Die bauordnungsrechtlich notwendigen Pkw-Stellplätze werden im Baugenehmigungsverfahren in der Tiefgarage nachgewiesen werden. Öffentlich zugängliche Pkw-Stellplätze stehen entlang der Worringer Straße zur Verfügung, hier werden auch Stellplätze durch Tiefgaragenzufahrten und im Bereich von Feuerwehrdurchfahrten und –aufstellflächen entfallen. Neue öffentliche Stellplätze können an der geplanten Südverlängerung der Toulouser Allee entstehen.

- ⇒ **Mit einem Umbau des Knotenpunktes Worringer Straße / Gerresheimer Straße, der aus gutachterlicher Sicht bereits heute zu empfehlen ist, um eine ausreichende und angemessene Leistungsfähigkeit zu erreichen, bestehen keine Bedenken gegen das geplante Bauvorhaben.**

- ⇒ **Zur Erschließung des Areals ist eine Anbindung an die geplante Südverlängerung der Toulouser Allee vorzusehen, an der alle Fahrbeziehungen möglich sind. Zusätzlich kann eine Anbindung an die Worringer Straße und die Gerresheimer Straße nach dem Prinzip „rechts rein / rechts raus“ erfolgen.**

- ⇒ **Das Bauvorhaben ist auch für Radfahrer, Fußgänger und ÖPNV-Nutzer sehr gut zu erreichen.**

Aufgestellt, 11.10.2017



Dipl-Geogr. Christoph Richling
Abteilungsleitung Verkehrsplanung Straße

9. Grundlagen

Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen:

Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Köln, Ausgabe 2006

Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbh:

Machbarkeitsstudie Südanbindung der Entlastungsstraße , Köln 2013, im Auftrag der Aurelis Real Estate GmbH & C. KG

Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbh:

Verkehrszählung und Fahrzeugverfolgung im Bereich „Am Wehrhahn“ am 18.08.2015 durchgeführt von VE Kass Ingenieurgesellschaft

Stadt Düsseldorf:

Umlegungsrechnungen für eine Durchbindung der Toulouser Allee (2013)

Signalprogramme für die Knotenpunkte Worringer Straße / Gerresheimer Straße und Vinzenzplatz.

Stadt Düsseldorf:

System regelmäßiger Verkehrserhebungen (SrV): Mobilität in Düsseldorf 2008

Mobilität in Deutschland 2008:

Angaben zu Fahrradbesitz in Deutschland

10. Anlagen

Uhrzeit	Einwohner		Wirtschaftsverkehr		Besucherverkehr		Beschäftigte Kindergarten		Holen und Bringen Kindergarten		Summe		Summe
	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	
	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	
00:00-01:00	0	0	0	0	0	0					0	0	0
01:00-02:00	1	0	0	0	0	0					1	0	1
02:00-03:00	1	0	0	0	0	0					1	0	1
03:00-04:00	1	0	0	0	0	0					1	0	1
04:00-05:00	6	0	0	0	0	0					6	0	6
05:00-06:00	22	1	0	0	0	0					22	1	23
06:00-07:00	52	1	0	0	0	1					52	2	54
07:00-08:00	105	3	1	1	0	1	5		24	24	135	29	164
08:00-09:00	77	11	1	2	0	1					79	14	92
09:00-10:00	36	13	1	1	0	2					38	17	54
10:00-11:00	22	13	1	1	0	1					23	16	39
11:00-12:00	15	26	2	1	1	1					17	28	45
12:00-13:00	13	30	1	1	1	1					14	31	46
13:00-14:00	18	28	1	1	1	1					20	30	50
14:00-15:00	21	33	1	1	1	1					23	35	58
15:00-16:00	22	46	1	1	1	2					24	49	73
16:00-17:00	26	67	1	1	2	3		5	24	24	53	100	153
17:00-18:00	24	66	1	1	2	3					28	70	98
18:00-19:00	21	57	1	1	4	3					26	61	88
19:00-20:00	15	36	1	0	3	3					18	39	58
20:00-21:00	4	26	0	0	2	1					6	27	33
21:00-22:00	3	23	0	0	3	1					5	24	29
22:00-23:00	1	19	0	0	3	0					3	19	22
23:00-24:00	0	5	0	0	1	0					1	5	5
Summe	502,5	502,5	14,5	14,5	25,5	25,5	5,0	5,0	48,0	48,0	596	596	

Strom	Knoten	Zufahrt	Richtung	Zusatzverkehr						Variante "Bebauungsplan"						Variante "Worst-Case"					
				Tagesverkehr		Morgenspitze		Abendspitze		Tagesverkehr		Morgenspitze		Abendspitze		Tagesverkehr		Morgenspitze		Abendspitze	
				A	B	A	B	A	B	Q vorh.	Q P1	Q vorh.	Q P1	Q vorh.	Q P1	Q vorh.	Q P1	Q vorh.	Q P1	Q vorh.	Q P1
1.2	Am Wehrhahn	West (Am Wehrhahn)	Geradeaus	0	0	0	0	0	0	3550	3550	167	167	318	318	3550	3550	167	167	318	318
1.3	Am Wehrhahn	West (Am Wehrhahn)	Rechtsabbieger	144	144	6	6	25	25	3987	4131	301	307	315	340	3987	4131	301	307	315	340
1.4	Am Wehrhahn	Süd (Worringer Straße)	Linksabbieger	81	81	19	19	9	9	294	375	29	48	27	36	294	375	29	48	27	36
1.5	Am Wehrhahn	Süd (Worringer Straße)	Geradeaus	17	17	5	5	5	5	8219	8236	647	652	705	710	8219	8236	647	652	705	710
1.6	Am Wehrhahn	Süd (Worringer Straße)	Rechtsabbieger	72	72	16	16	6	6	2758	2830	163	179	214	220	2758	2830	163	179	214	220
1.8	Am Wehrhahn	Ost (Am Wehrhahn)	Geradeaus	63	63	0	0	10	10	7600	7663	673	673	558	568	7600	7663	673	673	558	568
1.9	Am Wehrhahn	Ost (Am Wehrhahn)	Rechtsabbieger	0	0	0	0	0	0	3917	3917	386	386	308	308	3917	3917	386	386	308	308
1.11	Am Wehrhahn	Nord (Adler Straße)	Geradeaus	9	9	3	3	3	3	8543	8552	689	692	671	674	8543	8552	689	692	671	674
1.12	Am Wehrhahn	Nord (Adler Straße)	Rechtsabbieger	0	0	0	0	0	0	794	794	76	76	53	53	794	794	76	76	53	53
2.5	Adler / Schirmer	Süd (Adler Straße)	Geradeaus	9	135	3	30	3	10	6729	6738	634	637	555	558	6729	6864	634	664	555	565
2.6	Adler / Schirmer	Süd (Adler Straße)	Rechtsabbieger	9	59	3	14	3	6	5407	5416	409	412	458	461	5407	5466	409	423	458	464
2.7	Adler / Schirmer	Ost (Schirmer Straße)	Linksabbieger	0	0	0	0	0	0	4415	4415	373	373	324	324	4415	4415	373	373	324	324
2.9	Adler / Schirmer	Ost (Schirmer Straße)	Rechtsabbieger	0	0	0	0	0	0	319	319	25	25	18	18	319	319	25	25	18	18
2.11	Adler / Schirmer	Nord (Adler Straße)	Geradeaus	9	9	3	3	3	3	4922	4931	392	395	400	403	4922	4931	392	395	400	403
3.5	Worringer / Toulouser	Süd (Worringer Straße)	Geradeaus	120	44	29	13	18	14	10884	11004	823	852	907	925	10884	10928	823	836	907	921
3.6	Worringer / Toulouser	Süd (Worringer Straße)	Rechtsabbieger	0	330	0	2	0	51	0	0	0	0	0	0	330	0	2	0	51	0
3.7	Worringer / Toulouser	Ost (Toulouser Allee)	Linksabbieger	152	330	33	72	9	19	0	152	0	33	0	9	0	330	0	72	0	19
3.9	Worringer / Toulouser	Ost (Toulouser Allee)	Rechtsabbieger	51	127	11	28	3	7	0	51	0	11	0	3	0	127	0	28	0	7
3.10	Worringer / Toulouser	Nord (Worringer Straße)	Linksabbieger	127	0	1	0	20	0	0	127	0	1	0	20	0	0	0	0	0	0
3.11	Worringer / Toulouser	Nord (Worringer Straße)	Geradeaus	26	26	8	8	8	8	9647	9673	742	750	732	740	9647	9673	742	750	732	740
4.1	Worringer / Gerresheimer	West (Gerresheimer Straße)	Linksabbieger	59	59	3	3	11	11	289	348	15	18	30	41	289	348	15	18	30	41
4.2	Worringer / Gerresheimer	West (Gerresheimer Straße)	Geradeaus	0	0	0	0	0	0	1176	1176	89	89	154	154	1176	1176	89	89	154	154
4.3	Worringer / Gerresheimer	Rechts (Gerresheimer Straße)	Rechtsabbieger	0	0	0	0	0	0	346	346	28	28	36	36	346	346	28	28	36	36
4.4	Worringer / Gerresheimer	Süd (Worringer Straße)	Linksabbieger	0	0	0	0	0	0	334	334	21	21	42	42	334	334	21	21	42	42
4.5	Worringer / Gerresheimer	Süd (Worringer Straße)	Geradeaus	254	254	9	9	44	44	7019	7273	450	459	550	594	7019	7273	450	459	550	594
4.6	Worringer / Gerresheimer	Süd (Worringer Straße)	Rechtsabbieger	0	0	0	0	0	0	434	434	36	36	48	48	434	434	36	36	48	48
4.7	Worringer / Gerresheimer	Ost (Gerresheimer Straße)	Linksabbieger	140	13	31	4	11	4	394	534	30	61	29	40	394	407	30	34	29	33
4.8	Worringer / Gerresheimer	Ost (Gerresheimer Straße)	Geradeaus	55	4	12	1	4	1	563	618	69	81	54	58	563	567	69	70	54	55
4.9	Worringer / Gerresheimer	Ost (Gerresheimer Straße)	Rechtsabbieger	9	59	3	3	3	11	3423	3432	338	341	271	274	3423	3482	338	341	271	282
4.10	Worringer / Gerresheimer	Nord (Worringer Straße)	Linksabbieger	59	59	14	14	6	6	2764	2823	183	197	196	202	2764	2823	183	197	196	202
4.11	Worringer / Gerresheimer	Nord (Worringer Straße)	Geradeaus	114	241	26	53	10	17	6254	6368	507	533	488	498	6254	6495	507	560	488	505
4.12	Worringer / Gerresheimer	Nord (Worringer Straße)	Rechtsabbieger	4	55	1	12	1	4	601	605	35	36	74	75	601	656	35	47	74	78
5.5	Tiefgarage Worringer	Süd (Worringer Straße)	Geradeaus	44	44	13	13	14	14	10884	10928	823	836	907	921	10884	10928	823	836	907	921
5.6	Tiefgarage Worringer	Süd (Worringer Straße)	Rechtsabbieger	279	0	2	0	43	0	0	279	0	2	0	43	0	0	0	0	0	0
5.9	Tiefgarage Worringer	Ost (Tiefgarage)	Rechtsabbieger	76	0	17	0	4	0	0	76	0	17	0	4	0	0	0	0	0	0
6.8	Tiefgarage Gerresheimer Straße	Ost (Gerresheimer Straße)	Geradeaus	26	77	8	8	8	16	4380	4406	437	445	354	362	4380	4457	437	445	354	370
6.9	Tiefgarage Gerresheimer Straße	Ost (Gerresheimer Straße)	Rechtsabbieger	51	0	0	0	8	0	0	51	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
6.12	Tiefgarage Gerresheimer Straße	Nord (Tiefgarage)	Rechtsabbieger	177	51	39	11	10	3	0	177	0	39	0	10	0	51	0	11	0	3
7.2	Tiefgarage Toulouser Allee	West (Toulouser Allee)	Geradeaus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.3	Tiefgarage Toulouser Allee	West (Toulouser Allee)	Rechtsabbieger	127	0	1	0	20	0	0	127	0	1	0	20	0	0	0	0	0	0
7.4	Tiefgarage Toulouser Allee	Süd (Tiefgarage)	Linksabbieger	203	0	44	0	12	0	0	203	0	44	0	12	0	0	0	0	0	0
7.6	Tiefgarage Toulouser Allee	Süd (Tiefgarage)	Rechtsabbieger	51	0	11	0	3	0	0	51	0	11	0	3	0	0	0	0	0	0
7.7	Tiefgarage Toulouser Allee	Ost (Toulouser Allee)	Linksabbieger	51	0	0	0	8	0	0	51	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
7.8	Tiefgarage Toulouser Allee	Ost (Toulouser Allee)	Rechtsabbieger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Formblatt S4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme (Übersicht)													
Projekt:		LQC				Stadt:		2					
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße				Datum:		Analyse					
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitzenstunde				Bearbeiter:		Richling					
Z.	Kenngröße				Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme								
1	Umlaufzeit	t_U	[s]	70									
2	Zufahrt	Nr.		C li	C	B li	B	D li	D	A li	A		
Fahrstreifen													
3	Nummer	j	[-]	11	12	24	25	37	38	40	41		
4	Länge Fahrstreifen	L_j	[m]	30,0		30,0		30,0		30,0			
5	Fahrstreifenbreite	b_j	[m]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		
6	Abbiegeradius	R_j	[m]	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0		
7	Fahrbahnlängsneigung	s_j	[%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Verkehrsstärke													
8	Verkehrstrom	i	[-]	1 (LA)	2 (GF)	4 (LA)	5 (GF)	7 (LA)	8 (GF)	10 (LA)	11 (GF)		
9	Leichtverkehr	$q_{LV,i}$	[Kfz/h]	28	188	42	594	17	325	195	554		
10	Lkw und Busse	$q_{Lkw+Bus,i}$	[Kfz/h]										
11	LkwA und Sattel-Kfz	q_{LkwKj}	[Kfz/h]										
12	Schwerverkehr	$q_{SV,i}$	[Kfz/h]	2	2	0	4	12	0	1	8		
13	alle Kraftfahrzeuge	q_i	[Kfz/h]	30	190	42	598	29	325	196	562		
Anpassungsfaktoren													
14	Schwerverkehr	$f_{SV,j}$	[-]	1,060	1,009	1,000	1,006	1,372	1,000	1,005	1,013		
15	Fahrstreifenbreite	$f_{b,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
16	Abbiegeradius	$f_{R,j}$	[-]	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165		
17	Fahrbahnlängsneigung	$f_{s,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
18	Rechengröße	$f_{1,j}$	[-]	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165		
19	Rechengröße	$f_{2,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
Kapazität bei unbehindertem Abfluss													
20	Zeitbedarfswert	$t_{B,j}$	[s]	2,223	2,117	2,097	2,110	2,878	2,097	2,107	2,124		
21	Sättigungsverkehrsstärke	$q_{S,j}$	[Kfz/h]	1620	1701	1717	1706	1251	1717	1709	1695		
22	geschaltete Freigabezeit	$t_{F,i}$	[s]	12	12	28	28	28	28	28	28		
23	Abflusszeit	$t_{A,i}$	[s]	13	13	29	29	29	29	29	29		
24	Abflusszeitanteil	$f_{A,i}$	[-]	0,186	0,186	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414		
25	Kapazität bei unbehindertem Abfluss	$C_{0,i}$	[Kfz/h]	300,8	315,8	711,2	707,0	518,2	711,2	708,0	702,2		

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		LQC															
Stadt:		Düsseldorf															
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße															
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitze, Analyse															
Bearbeiter:		Richling															
t _U =		70	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]						
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _w	QSV	Bemerkungen
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}
Phase 1																	
1	A	562	1695	28	28	702	0,800	0,414	3,247	13,055	95	19,166	1,013	116	34,6	B	
2	A li	196	1709	28	28	708	0,277	0,414	0,219	2,801	95	5,632	1,005	34	14,7	A	
3	B	598	1706	28	28	707	0,846	0,414	4,974	15,716	95	22,421	1,006	135	43,8	C	
4	B li	42	1717	28	28	711	0,059	0,414	0,035	0,537	95	1,776	1,006	11	12,5	A	
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	C	190	1701	28	12	316	0,601	0,186	0,949	4,395	95	7,940	1,009	48	36,9	C	
9	C li	30	1620	28	12	301	0,100	0,186	0,062	0,554	95	1,813	1,060	12	24,4	B	
10	D	325	1717	28	28	711	0,457	0,414	0,503	5,180	95	9,029	1,000	54	17,4	A	
11	D li	29	1251	28	28	518	0,056	0,414	0,033	0,379	95	1,421	1,372	12	12,5	A	
12																	
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		1972				4675											
gew. Mittelwert:							0,649								31,9		
Maximum:							0,846							135	43,8	C	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage							
Bedingt verträgliche Linksabbieger							
Projekt:		LQC					
Stadt:		Düsseldorf					
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße					
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitze, Analyse					
Bearbeiter:		Richling					
$f_{in} =$	1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung		C li		B li		D li	
Bemerkungen		Strom 1		Strom 4		Strom 7	
t_U	[s]	{1}	70	70	70	70	
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}	28	42	17	195
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}				
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}				
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}	2	0	12	1
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}				
	SV	[%]	{7}	6,7	0,0	41,0	0,5
	b	[m]	{8}	3,00	3,00	3,00	3,00
	R	[m]	{9}	9,00	9,00	9,00	9,00
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0	0,0
	L_{LA}	[m]	{11}	12	12	12	18
	t_F	[s]	{12}	12	28	28	28
Diagonalgrün?		{13}	nein	nein	nein	nein	
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	57	520	169	520
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	268	42	21	78
	x_{gegen}	[-]	{16}				
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1	1	1
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	12	28	28	28
	t_Z	[s]	{19}	5,0	5,0	5,0	5,0
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	30	42	29	196
	f_{SV}	[-]	{21}	1,060	1,000	1,372	1,005
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_R	[-]	{23}	1,165	1,165	1,165	1,165
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_1	[-]	{25}	1,165	1,165	1,165	1,165
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000	1,000
	t_B	[s]	{27}	2,223	2,097	2,878	2,107
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1620	1717	1251	1709
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	12	28	28	28
	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0	0	0
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	325	562	190	598
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	5,236	6,557	2,217	6,977
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	12,48	18,54	4,85	20,30
LA	C_0	[Kfz/h]	{34}	301	711	518	708
	t_v	[s]	{35}	0,00	9,46	23,15	7,70
	G_{Durch}	[Kfz/h]	{36}	872	657	1024	629
	C_D	[Kfz/h]	{37}	0	83	317	65
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	97	103	75	154
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0	0
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	97	186	392	218
	x	[-]	{41}	0,309	0,226	0,074	0,898
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	522	448	945	527
	f_A	[-]	{43}	0,060	0,108	0,313	0,128
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,254	0,165	0,044	5,227
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	31,5	28,5	16,9	30,1
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	9,4	3,2	0,4	86,2
	t_W	[s]	{47}	40,9	31,7	17,3	116,3
	QSV	[-]	{48}	C	B	A	E
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	0,747	0,667	0,391	7,810
	S	[%]	{50}	95	95	95	95
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	2,208	2,049	1,448	12,536
	L_S	[m]	{52}	14	12	12	76

Formblatt S4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme (Übersicht)												
Projekt:		LQC			Stadt:		Düsseldorf					
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße			Datum:		Prognose-0					
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitzenstunde			Bearbeiter:		Richling					
Z.	Kenngröße			Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme								
1	Umlaufzeit	t_U	[s]	70								
2	Zufahrt	Nr.		C li	C	B li	B	D li	D	A li	A	
Fahrstreifen												
3	Nummer	j	[-]	11	12	24	25	27	28	30	31	
4	Länge Fahrstreifen	L_j	[m]	30,0		30,0		30,0		30,0		
5	Fahrstreifenbreite	b_j	[m]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
6	Abbiegeradius	R_j	[m]	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
7	Fahrbahnlängsneigung	s_j	[%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Verkehrsstärke												
8	Verkehrstrom	i	[-]	1 (LA)	2 (GF)	4 (LA)	5 (GF)	7 (LA)	8 (GF)	10 (LA)	11 (GF)	
9	Leichtverkehr	$q_{LV,i}$	[Kfz/h]	30	198	44	624	18	342	205	582	
10	Lkw und Busse	$q_{Lkw+Bus,i}$	[Kfz/h]									
11	LkwA und Sattel-Kfz	q_{LkwKj}	[Kfz/h]									
12	Schwerverkehr	$q_{SV,i}$	[Kfz/h]	2	2	0	4	12	0	1	8	
13	alle Kraftfahrzeuge	q_i	[Kfz/h]	32	200	44	628	30	342	206	590	
Anpassungsfaktoren												
14	Schwerverkehr	$f_{SV,j}$	[-]	1,056	1,009	1,000	1,006	1,360	1,000	1,004	1,012	
15	Fahrstreifenbreite	$f_{b,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
16	Abbiegeradius	$f_{R,j}$	[-]	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	
17	Fahrbahnlängsneigung	$f_{s,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
18	Rechengröße	$f_{1,j}$	[-]	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	
19	Rechengröße	$f_{2,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Kapazität bei unbehindertem Abfluss												
20	Zeitbedarfswert	$t_{B,j}$	[s]	2,215	2,116	2,097	2,109	2,852	2,097	2,106	2,123	
21	Sättigungsverkehrsstärke	$q_{S,j}$	[Kfz/h]	1625	1701	1717	1707	1262	1717	1709	1696	
22	geschaltete Freigabezeit	$t_{F,i}$	[s]	12	12	28	28	28	28	28	28	
23	Abflusszeit	$t_{A,i}$	[s]	13	13	29	29	29	29	29	29	
24	Abflusszeitanteil	$f_{A,i}$	[-]	0,186	0,186	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	
25	Kapazität bei unbehindertem Abfluss	$C_{0,i}$	[Kfz/h]	301,8	316,0	711,2	707,2	523,0	711,2	708,1	702,6	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		HBS-Beispiel S4-1																
Stadt:																		
Knotenpunkt:		Kreuzung mit Zweiphasensteuerung																
Zeitabschnitt:		Spitzenstunde QSV D (max. 70 s)																
Bearbeiter:																		
t _U =		70	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]							
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _W	QSV	Bemerkungen	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]		
		{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}
Phase 1																		
1	A	590	1696	28	28	703	0,840	0,414	4,657	15,212	95	21,808	1,012	132	42,3	C		
2	A li	206	1709	28	28	708	0,291	0,414	0,235	2,968	95	5,881	1,004	35	14,8	A		
3	B	628	1707	28	28	707	0,888	0,414	7,911	19,501	95	26,970	1,006	163	59,3	D		
4	B li	44	1717	28	28	711	0,062	0,414	0,036	0,563	95	1,833	1,000	11	12,5	A		
5																		
6																		
7																		
Phase 2																		
8	C	200	1701	28	12	316	0,633	0,186	1,103	4,755	95	8,443	1,009	51	38,9	C		
9	C li	32	1625	28	12	302	0,106	0,186	0,066	0,592	95	1,893	1,056	12	24,5	B		
10	D	342	1717	28	28	711	0,481	0,414	0,558	5,540	95	9,521	1,000	57	17,8	A		
11	D li	30	1262	28	28	523	0,057	0,414	0,034	0,392	95	1,451	1,360	12	12,5	A		
12																		
13																		
14																		
Phase 3																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
Phase 4																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
Phase 5																		
25																		
26																		
27																		
Phase 6																		
28																		
29																		
30																		
Knotenpunkt																		
Summe:		2072				4681												
gew. Mittelwert:							0,681								39,0			
Maximum:							0,888							163	59,3	D		

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage							
Bedingt verträgliche Linksabbieger							
Projekt:		LQC					
Stadt:		Düsseldorf					
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße					
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitze, Prognose-0					
Bearbeiter:		Richling					
$f_{in} =$	1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung			C li	B li	D li	A li	
Bemerkungen			Strom 1	Strom 4	Strom 7	Strom 10	
t_U	[s]	{1}	70	70	70	70	
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}	30	44	18	205
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}				
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}				
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}	2	0	12	1
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}				
	SV	[%]	{7}				
	b	[m]	{8}	3,25	3,00	3,00	3,00
	R	[m]	{9}	13,00	13,00	13,00	13,00
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0	0,0
	L_{LA}	[m]	{11}	12	12	12	18
t_F	[s]	{12}	12	28	28	28	
Diagonalgrün?		{13}	nein	nein	nein	nein	
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	57	548	179	550
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	285	42	21	78
	x_{gegen}	[-]	{16}				
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1	1	1
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	12	28	28	28
t_Z	[s]	{19}	5,0	5,0	5,0	5,0	
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	32	44	30	206
	f_{SV}	[-]	{21}	1,056	1,000	1,360	1,004
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_R	[-]	{23}	1,105	1,105	1,105	1,105
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_1	[-]	{25}	1,105	1,105	1,105	1,105
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000	1,000
	t_B	[s]	{27}	2,101	1,989	2,705	1,998
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1714	1810	1331	1802
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	12	28	28	28
$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0	0	0	
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	342	590	200	628
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	5,510	6,883	2,333	7,327
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	13,29	19,90	5,14	21,85
LA	C_0	[Kfz/h]	{34}	318	750	551	747
	t_v	[s]	{35}	0,00	8,10	22,86	6,15
	G_{Durch}	[Kfz/h]	{36}	854	635	1012	607
	C_D	[Kfz/h]	{37}	0	69	309	50
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	97	103	76	154
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0	0
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	97	171	385	203
	x	[-]	{41}	0,329	0,257	0,078	1,013
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	524	414	928	491
	f_A	[-]	{43}	0,057	0,095	0,289	0,113
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,279	0,196	0,047	10,008
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	31,7	29,4	18,1	31,0
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	10,3	4,1	0,4	177,1
	t_W	[s]	{47}	42,0	33,5	18,5	208,2
	QSV	[-]	{48}	C	B	A	F
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	0,804	0,722	0,405	12,721
	S	[%]	{50}	95	95	95	95
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	2,321	2,158	1,481	18,753
	L_S	[m]	{52}	15	13	12	113

Formblatt S4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme (Übersicht)												
Projekt:	LQC			Stadt:				Düsseldorf				
Knotenpunkt:	Worringer Straße / Gerresheimer Straße			Datum:				09.10.2017				
Zeitabschnitt:	Variante Bebauungsplan morgens			Bearbeiter:				Richling				
Z.	Kenngröße			Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme								
1	Umlaufzeit	t_U	[s]	70								
2	Zufahrt	Nr.		C li	C	B li	B	D li	D	A li	A	
Fahrstreifen												
3	Nummer	j	[-]	11	12	24	25	27	28	30	31	
4	Länge Fahrstreifen	L_j	[m]	30,0		30,0		30,0		30,0		
5	Fahrstreifenbreite	b_j	[m]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
6	Abbiegeradius	R_j	[m]	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
7	Fahrbahnlängsneigung	s_j	[%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Verkehrsstärke												
8	Verkehrsstrom	i	[-]	1 (LA)	2 (GF)	4 (LA)	5 (GF)	7 (LA)	8 (GF)	10 (LA)	11 (GF)	
9	Leichtverkehr	$q_{LV,i}$	[Kfz/h]	17	115	20	240	48	418	190	559	
10	Lkw und Busse	$q_{Lkw+Bus,i}$	[Kfz/h]									
11	LkwA und Sattel-Kfz	q_{LkwKj}	[Kfz/h]									
12	Schwerverkehr	$q_{SV,i}$	[Kfz/h]	1	2	1	8	13	4	7	10	
13	alle Kraftfahrzeuge	q_i	[Kfz/h]	18	117	21	248	61	422	197	569	
Anpassungsfaktoren												
14	Schwerverkehr	$f_{SV,j}$	[-]	1,050	1,015	1,043	1,029	1,192	1,009	1,032	1,016	
15	Fahrstreifenbreite	$f_{b,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
16	Abbiegeradius	$f_{R,j}$	[-]	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	
17	Fahrbahnlängsneigung	$f_{s,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
18	Rechengröße	$f_{1,j}$	[-]	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	
19	Rechengröße	$f_{2,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Kapazität bei unbehindertem Abfluss												
20	Zeitbedarfswert	$t_{B,j}$	[s]	2,202	2,129	2,187	2,158	2,499	2,115	2,164	2,130	
21	Sättigungsverkehrsstärke	$q_{S,j}$	[Kfz/h]	1635	1691	1646	1668	1440	1702	1664	1690	
22	geschaltete Freigabezeit	$t_{F,i}$	[s]	12	12	28	28	28	28	28	28	
23	Abflusszeit	$t_{A,i}$	[s]	13	13	29	29	29	29	29	29	
24	Abflusszeitanteil	$f_{A,i}$	[-]	0,186	0,186	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	
25	Kapazität bei unbehindertem Abfluss	$C_{0,i}$	[Kfz/h]	303,6	314,0	682,0	691,2	596,8	705,2	689,2	700,1	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		LQC A															
Stadt:		Düsseldorf															
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße															
Zeitabschnitt:		Variante Bebauungsplan morgens															
Bearbeiter:		Richling															
t _U =		70	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]						
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _w	QSV	Bemerkungen
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}
Phase 1																	
1	A	569	1690	28	28	700	0,813	0,414	3,610	13,618	95	19,859	1,016	121	36,7	C	
2	A li	197	1664	28	28	689	0,286	0,414	0,229	2,836	95	5,684	1,032	35	14,8	A	
3	B	248	1668	28	28	691	0,359	0,414	0,325	3,724	95	6,988	1,029	43	15,8	A	
4	B li	21	1646	28	28	682	0,031	0,414	0,018	0,266	95	1,137	1,043	7	12,3	A	
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	C	117	1691	28	12	314	0,373	0,186	0,345	2,370	95	4,974	1,015	30	28,9	B	
9	C li	18	1635	28	12	304	0,059	0,186	0,035	0,328	95	1,297	1,050	8	23,9	B	
10	D	422	1702	28	28	705	0,598	0,414	0,950	7,497	95	12,128	1,009	73	20,8	B	
11	D li	61	1440	28	28	597	0,102	0,414	0,063	0,806	95	2,325	1,192	17	12,9	A	
12																	
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		1653				4682											
gew. Mittelwert:							0,552								25,0		
Maximum:							0,813							121	36,7	C	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage							
Bedingt verträgliche Linksabbieger							
Projekt:		LQC					
Stadt:		Düsseldorf					
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße					
Zeitabschnitt:		Variante Bebauungsplan morgens					
Bearbeiter:		Richling					
$f_{in} =$	1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung		C li		B li		D li	
Bemerkungen		Strom 1		Strom 4		Strom 7	
t_U	[s]	{1}	70	70	70	70	
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}	17	20	48	190
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}				
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}				
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}	1	1	13	7
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}				
	SV	[%]	{7}				
	b	[m]	{8}	3,25	3,00	3,00	3,00
	R	[m]	{9}	13,00	13,00	13,00	13,00
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0	0,0
	L_{LA}	[m]	{11}	12	12	12	18
t_F	[s]	{12}	12	28	28	28	
Diagonalgrün?		{13}	nein	nein	nein	nein	
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	81	533	89	459
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	341	36	28	36
	x_{gegen}	[-]	{16}				
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1	1	2
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	12	28	28	28
t_Z	[s]	{19}	5,0	5,0	5,0	5,0	
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	18	21	61	197
	f_{SV}	[-]	{21}	1,050	1,043	1,192	1,032
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_R	[-]	{23}	1,105	1,105	1,105	1,105
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_1	[-]	{25}	1,105	1,105	1,105	1,105
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000	1,000
	t_B	[s]	{27}	2,088	2,074	2,370	2,053
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1724	1736	1519	1754
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	12	28	28	28
$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0	0	0	
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	422	569	117	495
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	6,799	6,638	1,365	2,888
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	17,32	18,88	2,86	6,55
LA	C_0	[Kfz/h]	{34}	320	719	629	727
	t_v	[s]	{35}	0,00	9,12	25,14	21,45
	G_{Durch}	[Kfz/h]	{36}	776	651	1118	711
	C_D	[Kfz/h]	{37}	0	79	375	204
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	98	99	86	150
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0	0
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	98	178	462	353
	x	[-]	{41}	0,184	0,118	0,132	0,558
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	527	430	1114	853
	f_A	[-]	{43}	0,057	0,103	0,304	0,201
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,126	0,074	0,085	0,778
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	31,5	28,5	17,7	25,1
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	4,6	1,5	0,7	7,9
	t_W	[s]	{47}	36,1	30,0	18,3	33,1
	QSV	[-]	{48}	C	B	A	B
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	0,419	0,322	0,826	3,367
	S	[%]	{50}	95	95	95	95
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	1,514	1,283	2,364	6,471
L_S	[m]	{52}	10	8	17	40	

Formblatt S4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme (Übersicht)													
Projekt:		LQC				Stadt:		Düsseldorf					
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße				Datum:		09.10.2017					
Zeitabschnitt:		Variante Bebauungsplan abends				Bearbeiter:		Richling					
Z.	Kenngröße				Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme								
1	Umlaufzeit	t_U	[s]	70									
2	Zufahrt	Nr.		C li	C	B li	B	D li	D	A li	A		
Fahrstreifen													
3	Nummer	j	[-]	11	12	24	25	27	28	30	31		
4	Länge Fahrstreifen	L_j	[m]	30,0		30,0		30,0		30,0			
5	Fahrstreifenbreite	b_j	[m]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		
6	Abbiegeradius	R_j	[m]	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0		
7	Fahrbahnlängsneigung	s_j	[%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Verkehrsstärke													
8	Verkehrsstrom	i	[-]	1 (LA)	2 (GF)	4 (LA)	5 (GF)	7 (LA)	8 (GF)	10 (LA)	11 (GF)		
9	Leichtverkehr	$q_{LV,i}$	[Kfz/h]	41	188	42	319	28	332	201	565		
10	Lkw und Busse	$q_{Lkw+Bus,i}$	[Kfz/h]										
11	LkwA und Sattel-Kfz	q_{LkwKj}	[Kfz/h]										
12	Schwerverkehr	$q_{SV,i}$	[Kfz/h]	0	2	0	2	12	0	1	8		
13	alle Kraftfahrzeuge	q_i	[Kfz/h]	41	190	42	321	40	332	202	573		
Anpassungsfaktoren													
14	Schwerverkehr	$f_{SV,j}$	[-]	1,000	1,009	1,000	1,006	1,270	1,000	1,004	1,013		
15	Fahrstreifenbreite	$f_{b,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
16	Abbiegeradius	$f_{R,j}$	[-]	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165		
17	Fahrbahnlängsneigung	$f_{s,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
18	Rechengröße	$f_{1,j}$	[-]	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165		
19	Rechengröße	$f_{2,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
Kapazität bei unbehindertem Abfluss													
20	Zeitbedarfswert	$t_{B,j}$	[s]	2,097	2,117	2,097	2,109	2,663	2,097	2,106	2,123		
21	Sättigungsverkehrsstärke	$q_{S,j}$	[Kfz/h]	1717	1701	1717	1707	1352	1717	1709	1695		
22	geschaltete Freigabezeit	$t_{F,i}$	[s]	12	12	28	28	28	28	28	28		
23	Abflusszeit	$t_{A,i}$	[s]	13	13	29	29	29	29	29	29		
24	Abflusszeitanteil	$f_{A,i}$	[-]	0,186	0,186	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414		
25	Kapazität bei unbehindertem Abfluss	$C_{0,i}$	[Kfz/h]	318,8	315,8	711,2	707,3	560,0	711,2	708,1	702,4		

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		LQC A														
Stadt:		Düsseldorf														
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße														
Zeitabschnitt:		Variante Bebauungsplan abends														
Bearbeiter:		Richling														
T _Z =		14	[s]	f _{in} =			1,100	[-]	T =			1,0	[h]			
lfd. Nr.	Bez.	q _{Lv} [Kfz/h]	q _{Lkw+Bus} [Kfz/h]	q _{LkwK} [Kfz/h]	q _{SV} [Kfz/h]	q _{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	q _{Kfz} [Kfz/h]	b [m]	R [m]	s [%]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	t _{F,min} [s]	t _{F,const} [s]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	A	565			8	567	1,4	573	3,00	9,00	0,0	2,12	1695	10	28	
2	A li	201			1	199	0,5	202	3,00	9,00	0,0	2,11	1709	10	28	
3	B	319			2	317	0,7	321	3,00	9,00	0,0	2,11	1707	10	28	
4	B li	42				42	0,0	42	3,00	9,00	0,0	2,10	1717	10	28	
5																
6																
7																
Phase 2																
8	C	188			2	190	1,0	190	3,00	9,00	0,0	2,12	1701	10	12	
9	C li	41				41	0,0	41	3,00	9,00	0,0	2,22	1717	10	12	
10	D	332				332	0,0	332	3,00	9,00	0,0	2,10	1717	10	28	
11	D li	28			12	37	41,0	40	3,00	9,00	0,0	2,11	1352	10	28	
12																
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage							
Bedingt verträgliche Linksabbieger							
Projekt:		LQC					
Stadt:		Düsseldorf					
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße					
Zeitabschnitt:		Variante Bebauungsplan abends					
Bearbeiter:		Richling					
$f_{in} =$	1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung		C li		B li		D li	
Bemerkungen		Strom 1		Strom 4		Strom 7	
t_U	[s]	{1}	70	70	70	70	
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}	41	42	28	201
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}				
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}				
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}	0	0	12	1
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}				
	SV	[%]	{7}				
	b	[m]	{8}	3,25	3,00	3,00	3,00
	R	[m]	{9}	13,00	13,00	13,00	13,00
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0	0,0
	L_{LA}	[m]	{11}	12	12	12	18
t_F	[s]	{12}	12	28	28	28	
Diagonalgrün?		{13}	nein	nein	nein	nein	
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	58	498	154	594
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	274	75	36	48
	x_{gegen}	[-]	{16}				
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1	1	2
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	12	28	28	28
t_Z	[s]	{19}	5,0	5,0	5,0	5,0	
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	41	42	40	202
	f_{SV}	[-]	{21}	1,000	1,000	1,270	1,004
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_R	[-]	{23}	1,105	1,105	1,105	1,105
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_1	[-]	{25}	1,105	1,105	1,105	1,105
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000	1,000
	t_B	[s]	{27}	1,989	1,989	2,526	1,998
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1810	1810	1425	1802
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	12	28	28	28
$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0	0	0	
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	332	573	190	642
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	5,349	6,685	2,217	3,745
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	12,81	19,07	4,85	8,90
LA	C_0	[Kfz/h]	{34}	336	750	590	747
	t_v	[s]	{35}	0,00	8,93	23,15	19,10
	G_{Durch}	[Kfz/h]	{36}	864	648	1024	597
	C_D	[Kfz/h]	{37}	0	77	317	152
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	103	103	81	154
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0	0
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	103	180	398	306
	x	[-]	{41}	0,399	0,233	0,101	0,661
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	554	435	960	738
	f_A	[-]	{43}	0,057	0,100	0,279	0,170
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,382	0,172	0,062	1,264
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	31,9	29,1	18,7	27,2
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	13,4	3,4	0,6	14,9
	t_W	[s]	{47}	45,2	32,5	19,3	42,1
	QSV	[-]	{48}	C	B	A	C
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	1,058	0,673	0,542	3,919
	S	[%]	{50}	95	95	95	95
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	2,797	2,061	1,788	7,266
L_S	[m]	{52}	17	12	14	44	

Formblatt S4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme (Übersicht)													
Projekt:		LQC				Stadt:		Düsseldorf					
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße				Datum:		09.10.2017					
Zeitabschnitt:		Variante Worst-Case morgens				Bearbeiter:		Richling					
Z.	Kenngröße				Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme								
1	Umlaufzeit	t_U	[s]	70									
2	Zufahrt	Nr.		C li	C	B li	B	D li	D	A li	A		
Fahrstreifen													
3	Nummer	j	[-]	11	12	24	25	27	28	30	31		
4	Länge Fahrstreifen	L_j	[m]	30,0		30,0		30,0		30,0			
5	Fahrstreifenbreite	b_j	[m]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		
6	Abbiegeradius	R_j	[m]	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0		
7	Fahrbahnlängsneigung	s_j	[%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Verkehrsstärke													
8	Verkehrsstrom	i	[-]	1 (LA)	2 (GF)	4 (LA)	5 (GF)	7 (LA)	8 (GF)	10 (LA)	11 (GF)		
9	Leichtverkehr	$q_{LV,i}$	[Kfz/h]	17	115	20	240	21	407	190	597		
10	Lkw und Busse	$q_{Lkw+Bus,i}$	[Kfz/h]										
11	LkwA und Sattel-Kfz	q_{LkwKj}	[Kfz/h]										
12	Schwerverkehr	$q_{SV,i}$	[Kfz/h]	1	2	1	8	13	4	7	10		
13	alle Kraftfahrzeuge	q_i	[Kfz/h]	18	117	21	248	34	411	197	607		
Anpassungsfaktoren													
14	Schwerverkehr	$f_{SV,i}$	[-]	1,050	1,015	1,043	1,029	1,344	1,009	1,032	1,015		
15	Fahrstreifenbreite	f_{bj}	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
16	Abbiegeradius	f_{Rj}	[-]	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165		
17	Fahrbahnlängsneigung	$f_{s,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
18	Rechengröße	f_{1j}	[-]	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165		
19	Rechengröße	f_{2j}	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
Kapazität bei unbehindertem Abfluss													
20	Zeitbedarfswert	$t_{B,j}$	[s]	2,202	2,129	2,187	2,158	2,819	2,115	2,164	2,128		
21	Sättigungsverkehrsstärke	$q_{S,j}$	[Kfz/h]	1635	1691	1646	1668	1277	1702	1664	1692		
22	geschaltete Freigabezeit	$t_{F,i}$	[s]	12	12	28	28	28	28	28	28		
23	Abflusszeit	$t_{A,i}$	[s]	13	13	29	29	29	29	29	29		
24	Abflusszeitanteil	$f_{A,i}$	[-]	0,186	0,186	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414		
25	Kapazität bei unbehindertem Abfluss	$C_{0,i}$	[Kfz/h]	303,6	314,0	682,0	691,2	529,1	705,0	689,2	700,8		

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		LQC A															
Stadt:		Düsseldorf															
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße															
Zeitabschnitt:		Variante Worst-Case morgens															
Bearbeiter:		Richling															
t _U =		70	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]						
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _W	QSV	Bemerkungen
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}
Phase 1																	
1	A	607	1692	28	28	701	0,866	0,414	6,134	17,178	95	24,187	1,015	147	50,2	D	
2	A li	197	1664	28	28	689	0,286	0,414	0,229	2,836	95	5,684	1,032	35	14,8	A	
3	B	248	1668	28	28	691	0,359	0,414	0,325	3,724	95	6,988	1,029	43	15,8	A	
4	B li	21	1646	28	28	682	0,031	0,414	0,018	0,266	95	1,137	1,043	7	12,3	A	
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	C	117	1691	28	12	314	0,373	0,186	0,345	2,370	95	4,974	1,015	30	28,9	B	
9	C li	18	1635	28	12	304	0,059	0,186	0,035	0,328	95	1,297	1,050	8	23,9	B	
10	D	411	1702	28	28	705	0,583	0,414	0,883	7,204	95	11,744	1,009	71	20,3	B	
11	D li	34	1277	28	28	529	0,064	0,414	0,038	0,446	95	1,574	1,344	13	12,6	A	
12																	
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		1653				4615											
gew. Mittelwert:							0,580								30,4		
Maximum:							0,866							147	50,2	D	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage							
Bedingt verträgliche Linksabbieger							
Projekt:		LQC					
Stadt:		Düsseldorf					
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße					
Zeitabschnitt:		Variante Worst-Case morgens					
Bearbeiter:		Richling					
$f_{in} =$	1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung			C li	B li	D li	Ali	
Bemerkungen			Strom 1	Strom 4	Strom 7	Strom 10	
t_U	[s]	{1}	70	70	70	70	
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}	17	20	21	190
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}				
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}				
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}	1	1	13	7
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}				
	SV	[%]	{7}				
	b	[m]	{8}	3,25	3,00	3,00	3,00
	R	[m]	{9}	13,00	13,00	13,00	13,00
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0	0,0
	L_{LA}	[m]	{11}	12	12	12	18
t_F	[s]	{12}	12	28	28	28	
Diagonalgrün?		{13}	nein	nein	nein	nein	
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	70	560	89	459
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	341	47	28	36
	x_{gegen}	[-]	{16}				
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1	1	2
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	12	28	28	28
t_Z	[s]	{19}	5,0	5,0	5,0	5,0	
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	18	21	34	197
	f_{SV}	[-]	{21}	1,050	1,043	1,344	1,032
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_R	[-]	{23}	1,105	1,105	1,105	1,105
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_1	[-]	{25}	1,105	1,105	1,105	1,105
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000	1,000
	t_B	[s]	{27}	2,088	2,074	2,673	2,053
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1724	1736	1347	1754
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	12	28	28	28
$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0	0	0	
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	411	607	117	495
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	6,622	7,082	1,365	2,888
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	16,74	20,76	2,86	6,55
LA	C_0	[Kfz/h]	{34}	320	719	558	727
	t_v	[s]	{35}	0,00	7,24	25,14	21,45
	G_{Durch}	[Kfz/h]	{36}	786	622	1118	711
	C_D	[Kfz/h]	{37}	0	60	375	204
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	98	99	77	150
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0	0
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	98	159	452	353
	x	[-]	{41}	0,184	0,132	0,075	0,558
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	527	383	1090	853
	f_A	[-]	{43}	0,057	0,091	0,335	0,201
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,126	0,085	0,045	0,778
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	31,5	29,2	15,9	25,1
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	4,6	1,9	0,4	7,9
	t_W	[s]	{47}	36,1	31,2	16,2	33,1
	QSV	[-]	{48}	C	B	A	B
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	0,419	0,333	0,452	3,367
	S	[%]	{50}	95	95	95	95
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	1,514	1,309	1,589	6,471
L_S	[m]	{52}	10	8	13	40	

Formblatt S4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme (Übersicht)													
Projekt:		LQC				Stadt:		Düsseldorf					
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße				Datum:		07.08.2017					
Zeitabschnitt:		Variante "Worst-Case" abends				Bearbeiter:		Richling					
Z.	Kenngröße				Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme								
1	Umlaufzeit	t_U	[s]	70									
2	Zufahrt	Nr.		C li	C	B li	B	D li	D	A li	A		
Fahrstreifen													
3	Nummer	j	[-]	11	12	24	25	27	28	30	31		
4	Länge Fahrstreifen	L_j	[m]	30,0		30,0		30,0		30,0			
5	Fahrstreifenbreite	b_j	[m]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		
6	Abbiegeradius	R_j	[m]	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0		
7	Fahrbahnlängsneigung	s_j	[%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Verkehrsstärke													
8	Verkehrsstrom	i	[-]	1 (LA)	2 (GF)	4 (LA)	5 (GF)	7 (LA)	8 (GF)	10 (LA)	11 (GF)		
9	Leichtverkehr	$q_{LV,i}$	[Kfz/h]	41	188	42	319	21	337	201	575		
10	Lkw und Busse	$q_{Lkw+Bus,i}$	[Kfz/h]										
11	LkwA und Sattel-Kfz	q_{LkwKj}	[Kfz/h]										
12	Schwerverkehr	$q_{SV,i}$	[Kfz/h]	0	2	0	2	12	0	1	8		
13	alle Kraftfahrzeuge	q_i	[Kfz/h]	41	190	42	321	33	337	202	583		
Anpassungsfaktoren													
14	Schwerverkehr	$f_{SV,i}$	[-]	1,000	1,009	1,000	1,006	1,327	1,000	1,004	1,012		
15	Fahrstreifenbreite	$f_{b,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
16	Abbiegeradius	$f_{R,j}$	[-]	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165		
17	Fahrbahnlängsneigung	$f_{s,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
18	Rechengröße	$f_{1,j}$	[-]	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165	1,165		
19	Rechengröße	$f_{2,j}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
Kapazität bei unbehindertem Abfluss													
20	Zeitbedarfswert	$t_{B,j}$	[s]	2,097	2,117	2,097	2,109	2,783	2,097	2,106	2,123		
21	Sättigungsverkehrsstärke	$q_{S,j}$	[Kfz/h]	1717	1701	1717	1707	1293	1717	1709	1696		
22	geschaltete Freigabezeit	$t_{F,i}$	[s]	12	12	28	28	28	28	28	28		
23	Abflusszeit	$t_{A,i}$	[s]	13	13	29	29	29	29	29	29		
24	Abflusszeitanteil	$f_{A,i}$	[-]	0,186	0,186	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414		
25	Kapazität bei unbehindertem Abfluss	$C_{0,i}$	[Kfz/h]	318,8	315,8	711,2	707,3	535,9	711,2	708,1	702,5		

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		LQC A															
Stadt:		Düsseldorf															
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße															
Zeitabschnitt:		Variante "Worst-Case" abends															
Bearbeiter:		Richling															
t _U =		70	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]						
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _W	QSV	Bemerkungen
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}
Phase 1																	
1	A	583	1696	28	28	703	0,830	0,414	4,225	14,589	95	21,049	1,012	128	39,9	C	
2	A li	202	1709	28	28	708	0,285	0,414	0,228	2,901	95	5,781	1,004	35	14,8	A	
3	B	321	1707	28	28	707	0,454	0,414	0,496	5,109	95	8,931	1,006	54	17,3	A	
4	B li	42	1717	28	41	1030	0,041	0,600	0,023	0,370	95	1,399	1,000	8	5,8	A	
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	C	190	1701	28	12	316	0,601	0,186	0,949	4,395	95	7,940	1,009	48	36,9	C	
9	C li	41	1717	28	12	319	0,129	0,186	0,082	0,759	95	2,232	1,000	13	24,7	B	
10	D	337	1717	28	28	711	0,474	0,414	0,541	5,433	95	9,375	1,000	56	17,7	A	
11	D li	33	1293	28	28	536	0,062	0,414	0,036	0,431	95	1,542	1,327	12	12,6	A	
12																	
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		1749				5030											
gew. Mittelwert:							0,555								26,6		
Maximum:							0,830							128	39,9	C	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage							
Bedingt verträgliche Linksabbieger							
Projekt:		LQC					
Stadt:		Düsseldorf					
Knotenpunkt:		Worringer Straße / Gerresheimer Straße					
Zeitabschnitt:		Variante "Worst-Case" abends					
Bearbeiter:		Richling					
$f_{in} =$	1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung		C li		B li		D li	
Bemerkungen		Strom 1		Strom 4		Strom 7	
t_U	[s]	{1}	70	70	70	70	
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}	41	42	21	201
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}				
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}				
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}	0	0	12	1
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}				
	SV	[%]	{7}				
	b	[m]	{8}	3,25	3,00	3,00	3,00
	R	[m]	{9}	13,00	13,00	13,00	13,00
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0	0,0
	L_{LA}	[m]	{11}	12	12	12	18
t_F	[s]	{12}	12	28	28	28	
Diagonalgrün?		{13}	nein	nein	nein	nein	
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	55	505	154	594
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	282	78	36	48
	x_{gegen}	[-]	{16}				
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1	1	2
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	12	28	28	28
t_Z	[s]	{19}	5,0	5,0	5,0	5,0	
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	41	42	33	202
	f_{SV}	[-]	{21}	1,000	1,000	1,327	1,004
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_R	[-]	{23}	1,105	1,105	1,105	1,105
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_1	[-]	{25}	1,105	1,105	1,105	1,105
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000	1,000
	t_B	[s]	{27}	1,989	1,989	2,640	1,998
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1810	1810	1364	1802
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	12	28	28	28
$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0	0	0	
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	337	583	190	642
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	5,429	6,802	2,217	3,745
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	13,05	19,56	4,85	8,90
LA	C_0	[Kfz/h]	{34}	336	750	565	747
	t_v	[s]	{35}	0,00	8,44	23,15	19,10
	G_{Durch}	[Kfz/h]	{36}	859	640	1024	597
	C_D	[Kfz/h]	{37}	0	72	317	152
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	103	103	77	154
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0	0
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	103	175	394	306
	x	[-]	{41}	0,399	0,240	0,084	0,661
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	554	422	951	738
	f_A	[-]	{43}	0,057	0,097	0,289	0,170
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,382	0,178	0,051	1,264
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	31,9	29,2	18,1	27,2
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	13,4	3,7	0,5	14,9
	t_W	[s]	{47}	45,2	32,9	18,6	42,1
	QSV	[-]	{48}	C	B	A	C
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	1,058	0,680	0,445	3,919
	S	[%]	{50}	95	95	95	95
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	2,797	2,075	1,574	7,266
L_S	[m]	{52}	17	12	13	44	