IGS

INGENIEURGESELLSCHAFT
STOLZ mbH

27. April 2020

Werl

VERKEHRS-UNTERSUCHUNG

Bericht

Projekt 16N072

VERKEHRSUNTERSUCHUNG

Bebauungsplan Werl-Süd II

Erstellt im Auftrag der Wallfahrtsstadt Werl

Abteilung Stadtplanung, Straßen und Umwelt
Hedwig-Dransfeld-Straße 23-23a, 59457 Werl

Bearbeitung

Kirstin Borsbach
Gina Krämer
Michael Vieten

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird im vorliegenden Text die gewohnte männliche Sprachform verwendet. Dies impliziert jedoch keine Benachteiligung anderer Geschlechter, sondern soll im Sinne der sprachlichen Vereinfachung als geschlechtsneutral zu verstehen sein.

IGS Ingenieurgesellschaft STOLZ mbH | Hammfelddamm 6 | 41460 Neuss

Projektdaten

Laufzeit: OKT 2019 – APR 2020
Stand: 27.04.2020

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung und Planungshintergrund 1

1.1 Aufgabenstellung 1

1.2 Vorbemerkung 1

2 Derzeitige verkehrliche Situation 4

3 Verkehrserzeugungsrechnung 7

4 Zukünftiges Verkehrsaufkommen 9

5 Bewertung des Verkehrsablaufs 10

5.1 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsnachweise an Knotenpunkten 10

5.2 Leistungsfähigkeitsnachweise im Bestand 12

5.2.1 Knotenpunkt Waltringer Weg / Beethovenstraße 12

5.2.2 Knotenpunkt Waltringer Weg / Hellweg / Steinerstraße / Wulf-Hefe-Straße / Neheimer Straße 13

5.3 Leistungsfähigkeitsnachweise im Prognose-Fall 14

5.3.1 Knotenpunkt Waltringer Weg / Beethovenstraße 14

5.3.2 Knotenpunkt Waltringer Weg / Hellweg / Steinerstraße / Wulf-Hefe-Straße / Neheimer Straße 16

6 Bewertung des Straßenraums Beethovenstraße 17

7 Baustellenverkehr in der Beethovenstraße 20

7.1 Abschätzung des Verkehrsaufkommens 20

7.2 Organisation des Baustellenverkehrs 21

8 Fazit 23

Literaturverzeichnis 24

Abbildungsverzeichnis 25

Tabellenverzeichnis 26

1 Aufgabenstellung und Planungshintergrund

1.1 Aufgabenstellung

Die Wallfahrtsstadt Werl beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 123 „Werl-Süd II". Auf einem Grundstück im Süden von Werl ist westlich des Wohngebietes Werl-Süd I die Ansiedlung von Wohnbebauung bzw. die Erweiterung des Wohngebietes Werl-Süd geplant. Das Plangebiet befindet sich südlich der L 969 zwischen der Wickeder Straße (L 795) und dem Waltringer Weg (K 30). Das Gebiet soll zukünftig über den Waltringer Weg (K 30) bzw. die Beethovenstraße erschlossen werden. Für das Gebiet ist die Erstellung einer schalltechnischen Untersuchung mit Bereitstellung der Lärmpegelbereiche notwendig.

Hierzu wurde im Januar 2017 bereits eine Verkehrsuntersuchung [1] erstellt, in der die schalltechnischen Kennwerte ausgewiesen und verkehrliche Aussagen zum Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße getätigt wurden.

Im Rahmen der weiteren Planungen werden nun die Eingangsdaten für die schalltechnische Untersuchung aktualisiert und unter Berücksichtigung einer Verkehrserhebung weitere Aussagen zum Verkehrsablauf am Knotenpunkt Waltringer Weg (K 30) / Beethovenstraße getroffen.

Im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchung werden die Verkehrsbelastungen dargestellt bzw. für die schalltechnische Untersuchung aufbereitet. Außerdem werden die Mehrverkehre, die durch die Ansiedlung der Wohnbebauung entstehen, berücksichtigt.

Neben der Verkehrsuntersuchung, die durch die IGS mbH für den Neubau der A 445 erstellt wurde [2], ist außerdem die von Straßen.NRW zur Verfügung gestellte Straßenverkehrszählung (SVZ 2015) für die umliegenden Straßen A 445, A 44, L 795 und L 969 sowie die Verkehrserhebung am Knotenpunkt Waltringer Weg (K 30) / Beethovenstraße Grundlage für die Ermittlung der schalltechnischen Kennwerte.

1.2 Vorbemerkung

Seit den 1980er Jahren besteht der Planungsgedanke, das Wohngebiet „Werl-Süd I" in westliche Richtung weiter zu entwickeln und die Beethoven-

straße als innere Haupterschließungsstraße bis zur Wickeder Straße weiterzuführen. Unter dieser Voraussetzung erfolgte der damalige Ausbau der Beethovenstraße.

Mit dem Bebauungsplan Nr. 123 „Werl-Süd II“ wird das Planungsziel weiter verfolgt. An dem langfristigen Planungsziel, weitere Wohnbauflächen (Werl-Süd III) zu entwickeln und die Beethovenstraße bis zur Wickeder Straße weiterzuführen wird seitens der Verwaltung grundsätzlich festgehalten. Im Bebauungsplanentwurf ist eine mögliche Weiterführung der Straße berücksichtigt (vgl. **Bild 1**).

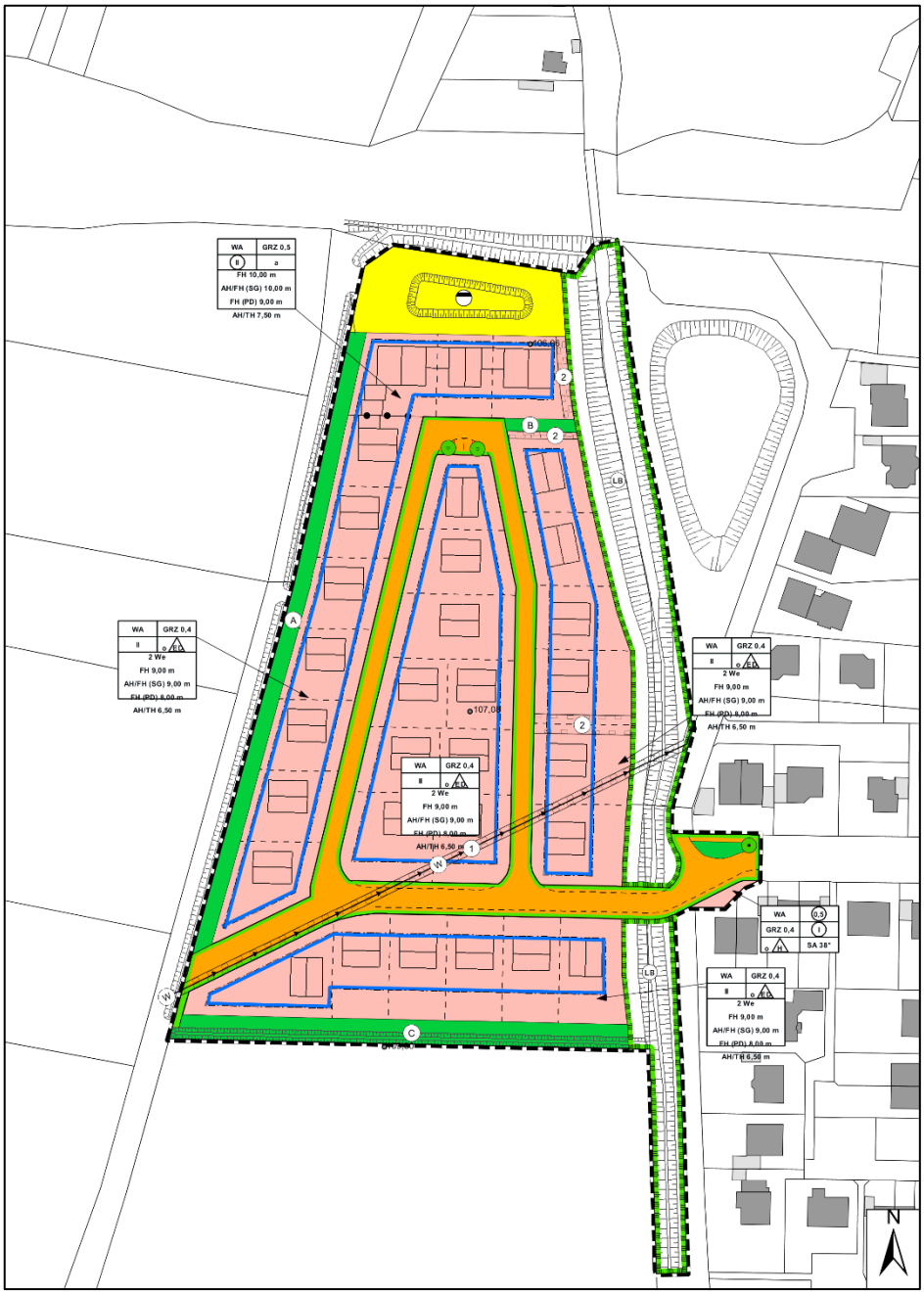


Bild 1: Städtebaulicher Vorentwurf (Ausschnitt, Quelle: Wallfahrtsstadt Werl, Stand: April 2020)

2 Derzeitige verkehrliche Situation

In Abstimmung mit der Stadt Werl werden die Verkehre an den folgenden neun Querschnitten betrachtet (vgl. **Bild 2**):

QS 1: BAB 44 (AK Werl – AS Werl-Süd),

QS 2: BAB 445 (AK Werl – AS Werl-Zentrum),

QS 3: BAB 445 (AS Wickede – AK Werl),

QS 4: L 969 (L 795 – L 732),

QS 5: L 969 (AS Werl-Zentrum – L 795),

QS 6: L 795 (B 63 – L 969),

QS 7: Waltringer Weg (nördl. Beethovenstraße),

QS 8: Waltringer Weg (südl. Beethovenstraße) und

QS 9: Beethovenstraße (westl. Waltringer Weg).

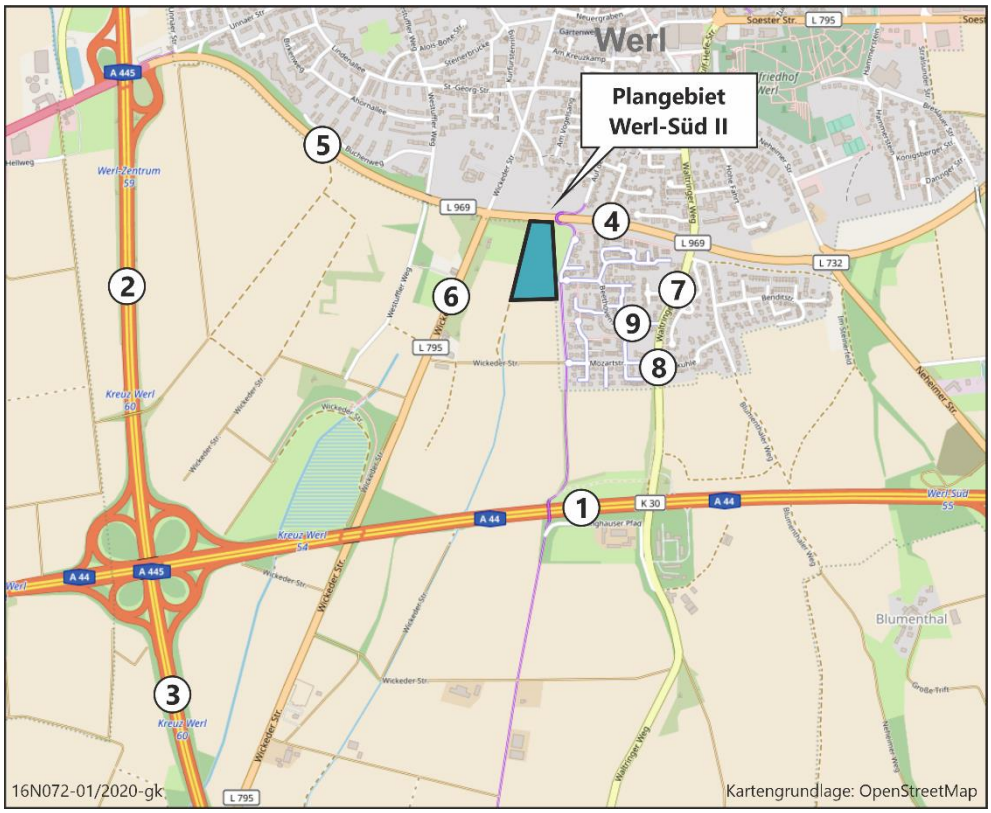


Bild 2: Lage der Querschnitte im öffentlichen Straßennetz (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA)

Zur Ermittlung der aktuellen Verkehrsbelastung wurde am Dienstag, 29. Oktober 2019 eine 24-Stunden-Erhebung am Knotenpunkt Waltringer Weg / Beethovenstraße durchgeführt. Aufgrund einer Baustelle in direkter Umgebung des Untersuchungsgebiets wurde am Dienstag, 10. Dezember 2019 eine Wiederholung dieser Verkehrszählung vorgenommen. Die folgenden Darstellungen bilden die Knotenstrombelastungen am Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße in den jeweils erhobenen 24-Stunden-Zeitbereichen ab (vgl. **Bild 3**).

Ein Vergleich beider Erhebungen zeigt, dass die Baustellensituation im Oktober 2019 keinen wesentlichen Einfluss auf die Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Waltringer Weg / Beethovenstraße hatte. Die Unterschiede in den Belastungszahlen sind eher auf die täglichen Schwankungen des Verkehrsaufkommens zurückzuführen.

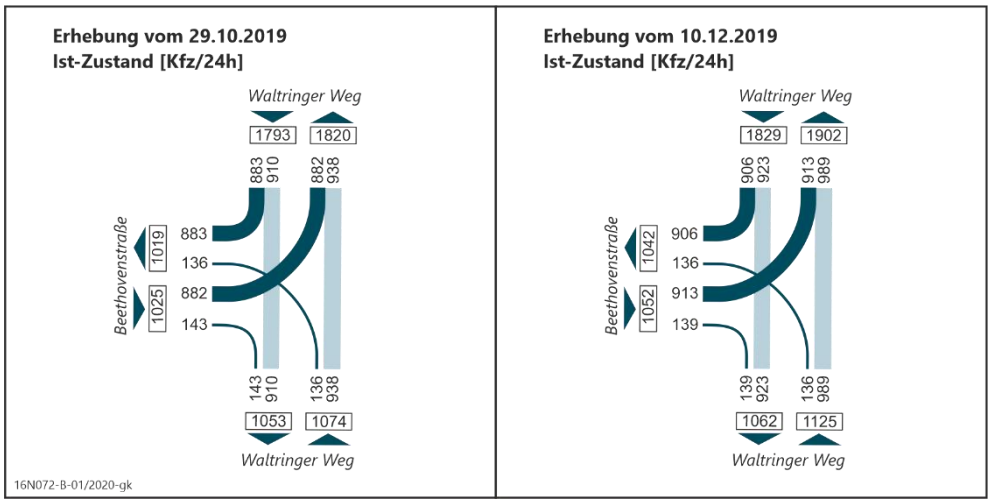


Bild 3: Knotenstrombelastungen am Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße aus den Verkehrszählungen vom 29.10.2019 und 10.12.2019 im Ist-Zustand (Tagesbelastungen)

Für die Querschnitte 7-9 dient die Verkehrserhebung vom 10. Dezember 2019 als Grundlage für die Hochrechnung der Verkehrsbelastung auf den DTV. Die Grundlage für die Verkehrsbelastungen der Querschnitte 1-6 bilden Werte aus einer aktuellen Verkehrsuntersuchung zum Neubau der BAB 445 [2], in der u.a. auch die Ergebnisse der Straßenverkehrszählung (SVZ 2015)

berücksichtigt wurden. Die **Tabelle 1** beinhaltet die ermittelten Verkehrsbelastungen sowie die schalltechnischen Kennwerte M_T, M_N, p_T und p_N für die Analyse.

Quer-schnitt	Straße	Kat.	Abschnitt	DTV Kfz/24h	DTV SV/24h	M_T Kfz/h	M_N Kfz/h	p_T %	p_N %
1	**BAB 44**	**A**	**AK Werl - AS Werl-Süd**	57.900	10.540	3.142	710	13,5	33,0
2	**BAB 445**	**A**	**AK Werl - AS Werl-Zentrum**	27.000	3.320	1.345	232	10,3	17,0
3	**BAB 445**	**A**	**AS Wickede - AK Werl**	35.900	3.970	1.788	308	9,3	15,3
4	**L969**	**L**	**L795 - L732**	8.200	690	477	67	7,7	13,3
5	**L969**	**L**	**AS Werl-Zentrum - L795**	9.500	680	553	78	6,6	11,3
6	**L795**	**L**	**B63 - L969**	6.900	180	357	62	2,4	2,5
7	**Waltringer Weg***	**K**	**nördl. Beethovenstraße**	3.470	80	201	31	2,3	2,8
8	**Waltringer Weg***	**K**	**südl. Beethovenstraße**	2.030	70	118	18	3,4	4,2
9	**Beethovenstraße***	**G**	**westl. Waltringer Weg**	1.960	30	114	18	1,5	1,9

* Zählung vom 10.12.2019

Tabelle 1: Verkehrsbelastungen der untersuchten Querschnitte im Bestand

3 Verkehrserzeugungsrechnung

Im Rahmen des Bebauungsplans Werl-Süd II ist die Ansiedlung von Wohnbebauung geplant. Bei der Ermittlung des Verkehrsaufkommens von Wohngebieten werden mittlere spezifische Aufkommenswerte [3], [4] in Ansatz gebracht, mit denen abhängig von den Wohneinheiten das resultierende Verkehrsaufkommen abgeschätzt wird.

Gemäß dem städtebaulichen Vorentwurf ist ein Wohngebiet mit überwiegender Einfamilienhausbebauung (ca. 35 EFH) geplant. In der nördlichsten Gebäudezeile besteht auch die Möglichkeit einer Riegelbebauung mit Mehrfamilienhäusern, die gleichzeitig lärmmindernde Auswirkungen auf das übrige Plangebiet hätte. Um im Sinne des Lärmschutzes einen Worst-Case abzubilden, wird von 70 Wohneinheiten in Einfamilienhäusern sowie 30 Wohneinheiten in Mehrfamilienhäusern ausgegangen.

Da die spezifischen Aufkommenswerte der Einwohner für Einfamilienhäuser und Wohnungen in Geschossbauweise variieren, wird die durchschnittliche Haushaltsgröße mit 3,5 Personen bzw. 3,0 Personen je Wohneinheit angesetzt. Hierdurch ergibt sich eine Einwohnerzahl von ca. 335 Einwohnern im Plangebiet. Zudem wird abgeschätzt, dass die Einwohner täglich im Durchschnitt 3,5 Wege pro Tag zurücklegen, wobei 10% dieser Wege außerhalb des Wohngebietes durchgeführt werden. Der Kfz-Nutzungsgrad wird mit 65% angesetzt. Somit ist unter zusätzlicher Berücksichtigung eines Besetzungsgrades von 1,2 mit einem Verkehrsaufkommen von 286 Fahrten pro Tag und Richtung zu rechnen.

Insgesamt ist für das Wohngebiet inklusive des Besucher- und des Lieferverkehrs ein tägliches Verkehrsaufkommen von ca. 317 Kfz sowohl im Quell- als auch Zielverkehr zu erwarten, die zukünftig die Beethovenstraße und den Waltringer Weg (K 30) nutzen (vgl. **Tabelle 2**).

Kenngröße	Einheit	Wohnen EFH	Wohnen MFH	Summe
Wohneinheiten	WE	70	30	**100**
Haushaltsgröße	EW/WE	3,5	3	
Einwohner	EW	245	90	**335**
Anzahl Wege je Einwohner	Wege/EW u. Richtung	1,75	1,75	
Wege mit Quelle und Ziel außerhalb	%	10	10	
Anteil Kfz-Nutzung bei den Einwohnern	%	65	65	
Besetzungsgrad bei den Einwohnern	-	1,2	1,2	
tägliches Kfz-Aufkommen der Einwohner je Richtung	**Kfz/24h u. Richtung**	**209**	**77**	**286**
Anteil des Besucherverkehrs	%	5	5	
tägliches Kfz-Aufkommen der Besucher je Richtung	**Kfz/24h u. Richtung**	**10**	**4**	**14**
Lieferverkehr	Kfz-Fahrten/24h u. EW	0,1	0,1	
werktägliches Aufkommen Anlieferung je Richtung	**Lkw/24h**	**12**	**5**	**17**
tägliches Neu-Gesamtverkehrsaufkommen je Richtung	Kfz/24h	231	86	**317**
tägliches Neu-Gesamtverkehrsaufkommen Summe Quell- und Zielverkeh	**Kfz/24h**	**462**	**172**	**634**

Tabelle 2: Verkehrserzeugung infolge der geplanten Wohnnutzung

4 Zukünftiges Verkehrsaufkommen

Das zukünftige Verkehrsaufkommen wird für den Prognosehorizont 2030 ausgewiesen. Neben einer allgemeinen Verkehrsentwicklung im Untersuchungsgebiet und dem Verkehrsaufkommen, welches infolge des geplanten Wohngebietes entsteht, wird außerdem die Realisierung der BAB 445 zwischen Werl-Nord und der BAB 2 bei Hamm-Rhynern berücksichtigt. Durch den Ausbau dieses Streckenzuges ergibt sich gemäß der zugehörigen Verkehrsuntersuchung [2] ein Mehrverkehrsaufkommen im Bereich der bestehenden BAB 445 im Vergleich zum Bestand in Höhe von bis zu 21.000 Kfz/24h. Auch die BAB 44 südlich des Untersuchungsgebietes wird zukünftig mit rund 5.400 Kfz/24h mehr belastet. Auf der L 969 ergeben sich teilweise hingegen leichte Abnahmen.

Die Zunahmen auf dem Waltringer Weg und auf der Beethovenstraße sind im Wesentlichen auf die Neuverkehre des Plangebietes Werl-Süd II zurückzuführen. Allerdings wurde auch hier – sowohl im Pkw- als auch im Schwerverehr – eine allgemeine Verkehrsentwicklung berücksichtigt.

Für die Wallfahrtsstadt Werl wird gemäß der Gemeindemodellrechnung bis zum Jahr 2040 ein Bevölkerungsrückgang in Höhe von knapp 10 % prognostiziert [5]. Dennoch wurde im Rahmen einer Worst-Case-Betrachtung unabhängig von den Neuverkehren, die infolge des Plangebietes entstehen, eine Erhöhung des Pkw-Verkehrs in Höhe von 7 % in Ansatz gebracht. Das Schwerverkehrsaufkommen wurde aufgrund des zunehmenden Online- und Versandhandels um 15 % erhöht.

Unter Berücksichtigung dieser Ansätze ergeben sich für den Prognose-Fall die in **Tabelle 3** dargestellten Verkehrsbelastungen sowie schalltechnischen Kennwerte für die einzelnen Querschnitte.

Querschnitt	Straße	Kat.	Abschnitt	DTV Kfz/24h	DTV SV/24h	M_T Kfz/h	M_N Kfz/h	p_T %	p_N %
1	BAB 44	A	AK Werl - AS Werl-Süd	65.300	10.360	3.543	801	11,7	28,8
2	BAB 445	A	AK Werl - AS Werl-Zentrum	48.000	5.900	2.390	412	10,3	17,0
3	BAB 445	A	AS Wickede - AK Werl	40.000	6.450	1.992	344	13,6	22,3
4	L969	L	L795 - L732	7.600	490	442	62	5,9	10,2
5	L969	L	AS Werl-Zenrtum - L795	8.950	480	521	74	4,9	8,5
6	L795	L	B63 - L969	6.900	210	357	62	2,8	2,9
7	Waltringer Weg	K	nördl. Beethovenstraße	4.290	120	249	39	2,7	3,4
8	Waltringer Weg	K	südl. Beethovenstraße	2.240	80	130	20	3,5	4,4
9	Beethovenstraße	G	westl. Waltringer Weg	2.600	60	151	23	2,3	2,8

Tabelle 3: Verkehrsbelastungen und schalltechnische Kennwerte für den Prognose-Fall

5 Bewertung des Verkehrsablaufs

5.1 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsnachweise an Knotenpunkten

Die Leistungsfähigkeitsbetrachtungen basieren auf den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) [6]. Diese Berechnungsverfahren ermöglichen neben der Bestimmung der Leistungsfähigkeit auch eine Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufes 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 entsprechenden Definitionen gemäß HBS 2015 [6] für signalisierte und unsignalisierte Knotenpunkte sind in **Tabelle 4** zusammengestellt.

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 Berechnungen beruhen auf dem Verfahren nach HBS 2015 [6] und wurden mit den Programmen LISA+ (Version 7.0) und Kreisel durchgeführt.

Die detaillierten Berechnungsunterlagen der Leistungsfähigkeitsnachweise befinden sich in **Anhang 1 und 2**.

QSV	Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage	Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering. **mittlere Wartezeit t_W ≤ 10 s**	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz. **mittlere Wartezeit t_W ≤ 20 s**
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering. **mittlere Wartezeit t_W ≤ 20 s**	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. **mittlere Wartezeit t_W ≤ 35 s**
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. **mittlere Wartezeit t_W ≤ 30 s**	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich Rückstau auf. **mittlere Wartezeit t_W ≤ 50 s**
D	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer 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. **mittlere Wartezeit t_W ≤ 45 s**	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig Rückstau auf. **mittlere Wartezeit t_W ≤ 70 s**
E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Warte-zeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d. h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht. **mittlere Wartezeit t_W > 45 s**	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf. **mittlere Wartezeit t_W > 70 s**
F	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließt, 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. **Verkehrsstärke q > Kapazität C**	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken. **Verkehrsstärke q > Kapazität C**
	Gemäß Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/2015 ist beim Neu-, Um- und Ausbau einer Verkehrsanlage mindestens die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV) D zu gewährleisten.	

Tabelle 4: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an plangleichen Knotenpunkten gemäß HBS 2015 [6]

5.2 Leistungsfähigkeitsnachweise im Bestand

5.2.1 Knotenpunkt Waltringer Weg / Beethovenstraße

Das Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt Waltringer Weg / Beethovenstraße wird über eine vorfahrtgeregelte Einmündung abgewickelt. Der Waltringer Weg führt als Kreisstraße K 30 von Norden nach Süden und bildet die Vorfahrtsstraße. Die Beethovenstraße im Westen stellt die untergeordnete Straße dar. In jeder Zufahrt befindet sich jeweils ein Mischfahrstreifen.

Die Leistungsfähigkeitsnachweise im Ist-Zustand basieren auf den Bemessungswerten der Zählung vom 10. Dezember 2019. Maßgeblich für den Nachweis der Leistungsfähigkeit an Knotenpunkten ist die Betrachtung der Verkehrsbelastung in den Spitzenstunden. In **Bild 4** ist die Knotenstromdarstellung der vormittäglichen Spitzenstunde sowie die daraus resultierende Verkehrsqualität abgebildet.

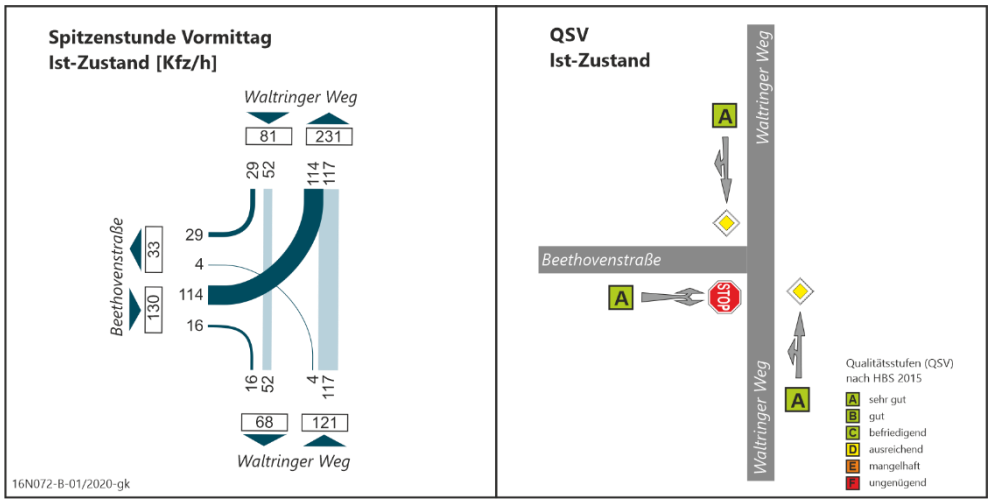


Bild 4: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der vormittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße im Ist-Zustand

Der Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße erreicht im Ist-Zustand auf Grundlage der vormittäglichen Spitzenstundenbelastung eine sehr gute Verkehrsqualität (QSV A). Die längste mittlere Wartezeit besteht in der Beethovenstraße und beträgt 5,8 Sekunden. Den höchsten Auslastungsgrad weist die Beethovenstraße mit 17,2 % am Vormittag auf.

Der Leistungsfähigkeitsnachweis in der nachmittäglichen Spitzenstunde zeigt ebenfalls eine sehr gute Verkehrsqualität (QSV A) am untersuchten Knotenpunkt (vgl. **Bild 5**). Die längste mittlere Wartezeit besteht hier ebenfalls in der Beethovenstraße und beträgt 6,1 Sekunden mit einem höchsten Auslastungsgrad von 12,8 %.

Die detaillierten Nachweise für den Ist-Zustand befinden sich im **Anhang 1**.

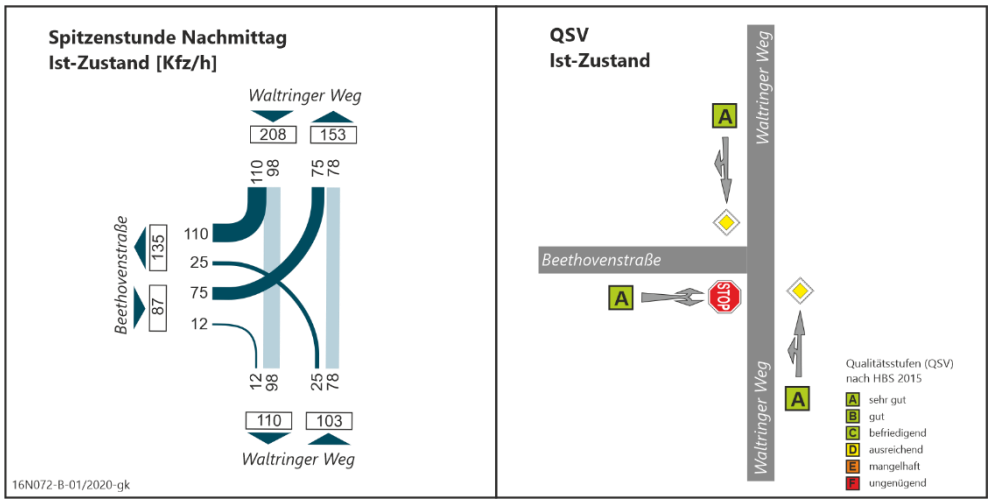


Bild 5: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße im Ist-Zustand

5.2.2 Knotenpunkt Waltringer Weg / Hellweg / Steinerstraße / Wulf-Hefe-Straße / Neheimer Straße

Der Waltringer Weg (K 30) stellt in Richtung Norden die Verbindung ins Werler Stadtzentrum dar. Da der Waltringer Weg mit der L 969 keinen Knotenpunkt bildet, sondern als Unterführung realisiert wurde, befindet sich der nächstgelegene Knotenpunkt des Hauptstraßennetzes in einer Entfernung von rund 700 m. Hier bildet der Waltringer Weg mit dem Hellweg, der Steinerstraße, der Wulf-Hefe-Straße sowie der Neheimer Straße einen fünfarmigen Kreisverkehr.

Auf Basis einer Verkehrszählung vom 28.11.2017 wurde für die nachmittägliche Spitzenstunde die Leistungsfähigkeit an diesem Knotenpunkt überprüft. Die Ergebnisse zeigen, dass der Knotenpunkt im Bestand eine mindestens gute Verkehrsqualität (QSV B) mit einem Auslastungsgrad von 64 % aufweist (vgl. **Bild 6**). Die längste mittlere Wartezeit besteht mit 14,8 Sekunden für die

Zufahrt Steinerstraße. Die maximale Rückstaulänge beträgt für die Zufahrten Steinerstraße und Neheimer Straße jeweils 5 Fahrzeuge.

Der detaillierte Leistungsfähigkeitsnachweis befindet sich für diesen Knotenpunkt in **Anhang 1**.

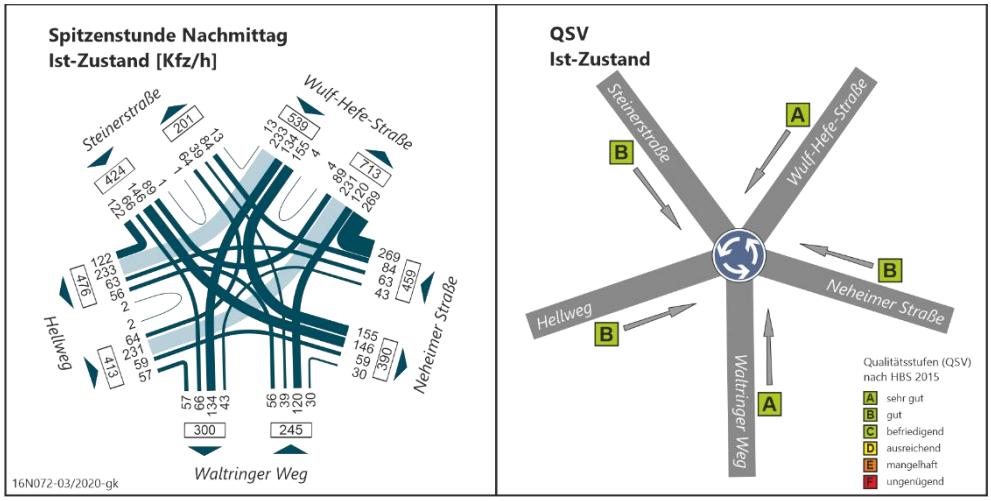


Bild 6: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Waltringer Weg / Hellweg / Steinerstraße / Wulf-Hefe-Straße / Neheimer Straße im Ist-Zustand

5.3 Leistungsfähigkeitsnachweise im Prognose-Fall

5.3.1 Knotenpunkt Waltringer Weg / Beethovenstraße

Wie in **Kapitel 4** beschrieben wird der Prognose-Fall durch Überlagerung der Bestandswerte mit dem zusätzlich erzeugten Verkehrskaufkommen durch die geplante Wohnnutzung ermittelt. Zusätzlich wird für den Waltringer Weg als Kreisstraße K 30 eine allgemeine Verkehrszunahme berücksichtigt.

Der Leistungsfähigkeitsnachweis für die vormittägliche Spitzenstunde in der Prognose zeigt, dass an dem betrachteten Knotenpunkt weiterhin eine sehr gute Verkehrsqualität (QSV A) erreicht wird (vgl. **Bild 7**). Die längste mittlere Wartezeit besteht in der Beethovenstraße und beträgt 6,3 Sekunden mit einem höchsten Auslastungsgrad von 23,1 %.

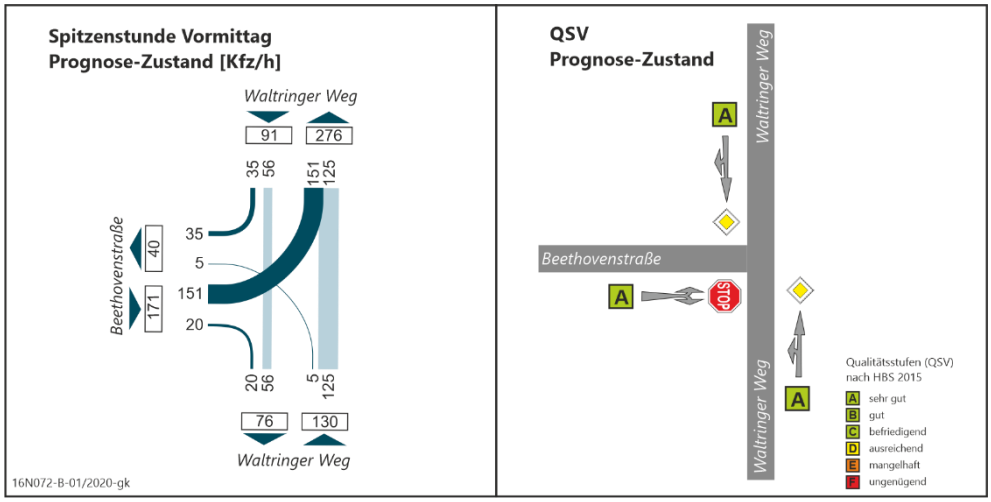


Bild 7: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der vormittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße im Prognose-Fall

Auch der Leistungsfähigkeitsnachweis für die nachmittägliche Spitzenstunde in der Prognose zeigt, dass der untersuchte Knotenpunkt weiterhin eine sehr gute Verkehrsqualität (QSV A) erreicht (vgl. **Bild 8**). Die höchste mittlere Wartezeit besteht in der Beethovenstraße und beträgt 6,7 Sekunden mit einem höchsten Auslastungsgrad von 17,0 %.

Im **Anhang 2** sind die detaillierten Nachweise für die Prognose-Situation dokumentiert.

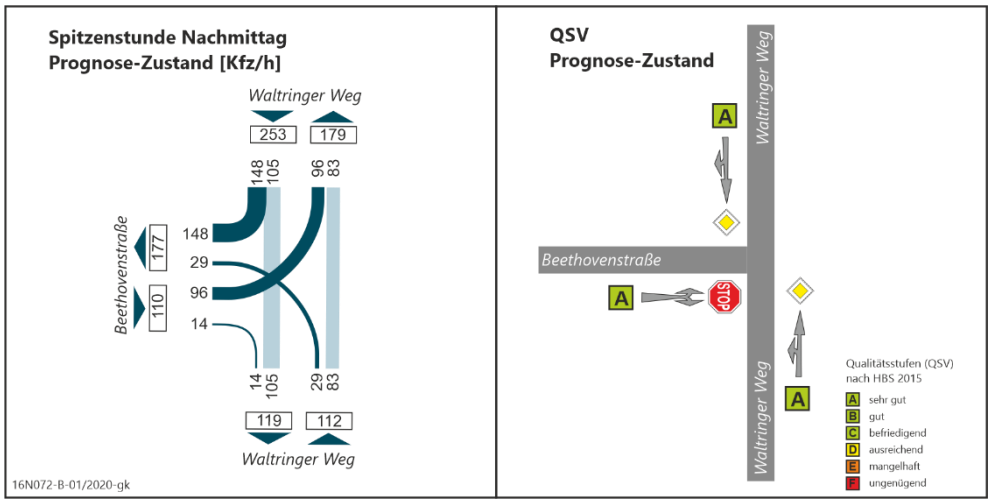


Bild 8: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße im Prognose-Fall

5.3.2 Knotenpunkt Waltringer Weg / Hellweg / Steinerstraße / Wulf-Hefe-Straße / Neheimer Straße

Unter Berücksichtigung des prognostizierten Verkehrsaufkommens für den Kreisverkehr Waltringer Weg / Hellweg / Steinerstraße / Wulf-Hefe-Straße / Neheimer Straße ergibt sich an diesem Knotenpunkt eine Verkehrsqualität der Stufe C (vgl. **Bild 9**). Die höchste mittlere Wartezeit ergibt sich hierbei mit 25,6 Sekunden für die Zufahrt Steinerstraße. In dieser Zufahrt beträgt der maximale Rückstau 9 Fahrzeuge (56 m). In der Zufahrt Neheimer Straße stauen sich maximal 8 Fahrzeuge zurück. Dies entspricht einer Rückstaulänge von rund 48 m. Der Auslastungsgrad beträgt an diesem Knotenpunkt 77 %, sodass noch ausreichende Kapazitäten für eventuelle Verkehrsspitzen vorhanden sind.

Der detaillierte Leistungsfähigkeitsnachweis befindet sich im **Anhang 2**.

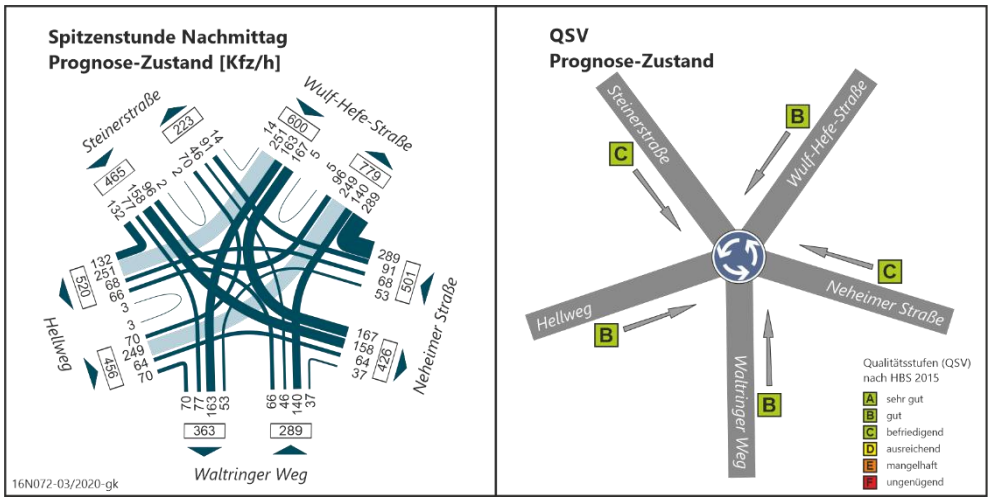


Bild 9: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Waltringer Weg / Hellweg / Steinerstraße / Wulf-Hefe-Straße / Neheimer Straße im Prognose-Zustand

6 Bewertung des Straßenraums Beethovenstraße

Bei der Beethovenstraße handelt es sich um eine ca. 400 m lange Wohnsammelstraße, dessen Randbebauung maßgeblich durch Reihen- und Einzelhäuser geprägt ist. Die Nutzungsansprüche an dieses Gebiet beschränken sich auf „Wohnen", sodass die Beethovenstraße derzeit ausschließlich der Erschließungsfunktion nachkommt. Mit einer Verkehrsstärke unter 400 Kfz/h würde die Beethovenstraße laut den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 2006) [7] derzeit als Wohnstraße eingestuft. Vor dem Hintergrund, dass die Beethovenstraße bereits mit dem Planungsgedanken ausgeführt wurde, das Wohngebiet „Werl-Süd I" in westliche Richtung weiter zu entwickeln und die Beethovenstraße als innere Haupterschließungsstraße bis zur Wickeder Straße weiterzuführen (vgl. **Kapitel 1.2**), ist die Beethovenstraße von ihrer ursprünglichen Funktion her allerdings als Wohnsammelstraße einzustufen. Da bisher lediglich das Wohngebiet Werl-Süd I realisiert ist, spiegeln die derzeitigen Verkehrsbelastungen diese Funktion nicht wieder. Besondere Nutzungsansprüche an eine Wohnsammelstraße liegen im Fußgängerlängsverkehr, sowie in häufig punktuellem Überquerungsbedarf. Da das Gebiet derzeit und auch zukünftig ausschließlich zu Wohnzwecken genutzt wird, ist dem Überquerungsbedarf eine untergeordnete zuzuordnen.

Die Beethovenstraße weist eine Querschnittsbreite von 14,25 m auf, deren aktuelle Aufteilung in **Bild 10** dargestellt ist.

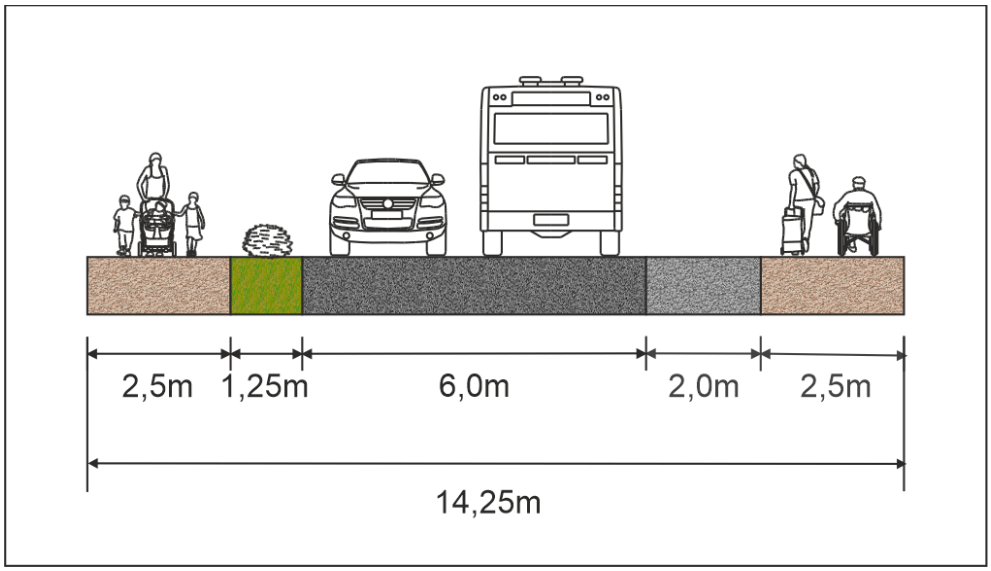


Bild 10: Aktueller Straßenquerschnitt der Wohnstraße Beethovenstraße (eigene Darstellung)

Gemäß den RASt 2006 [7] ist für den Seitenraum eine Regelbreite von 2,50 m vorgesehen, die ein Begegnen von zwei zu Fuß Gehenden gewährleistet und gleichzeitig ausreichend Sicherheitsabstand zu Hauswänden / Vorgärten und der Fahrbahn bietet. Notwendig ist eine Mindestbreite von 1,80 m, die ein Begegnen unter Inanspruchnahme der Sicherheitsräume ermöglicht. Demnach sind die derzeit angeordneten 2,50 m breiten Gehwege auf der Beethovenstraße den Anforderungen an eine Wohnsammelstraße entsprechend. Der 2,00 m breite Parkstreifen mit Grünbesatz sowie der ca. 1,25 m breite Grünzug dienen den besonderen Nutzungsansprüchen „Aufenthalt" und „Parken". Eine Fahrbahnbreite von 6,00 m ermöglicht ein konfliktfreies Begegnen eines Pkw mit einem Müllfahrzeug bzw. Lkw. Da auf der Beethovenstraße keine Linienbusse verkehren und der SV-Anteil mit weniger als 1,5 % sehr gering ist, wäre es denkbar, die Fahrbahnbreite zugunsten der Seitenräume auf 5,50 m zu reduzieren.

Die RASt 2006 [7] bietet empfohlene Querschnitte für die typische Entwurfssituation „Wohnsammelstraße" mit unterschiedlichen Querschnittsbreiten (vgl. **Bild 11**). Gesonderte Radverkehrsanlagen sind auf der Beethovenstraße nicht zulässig, da es sich um eine Tempo-30-Zone handelt.

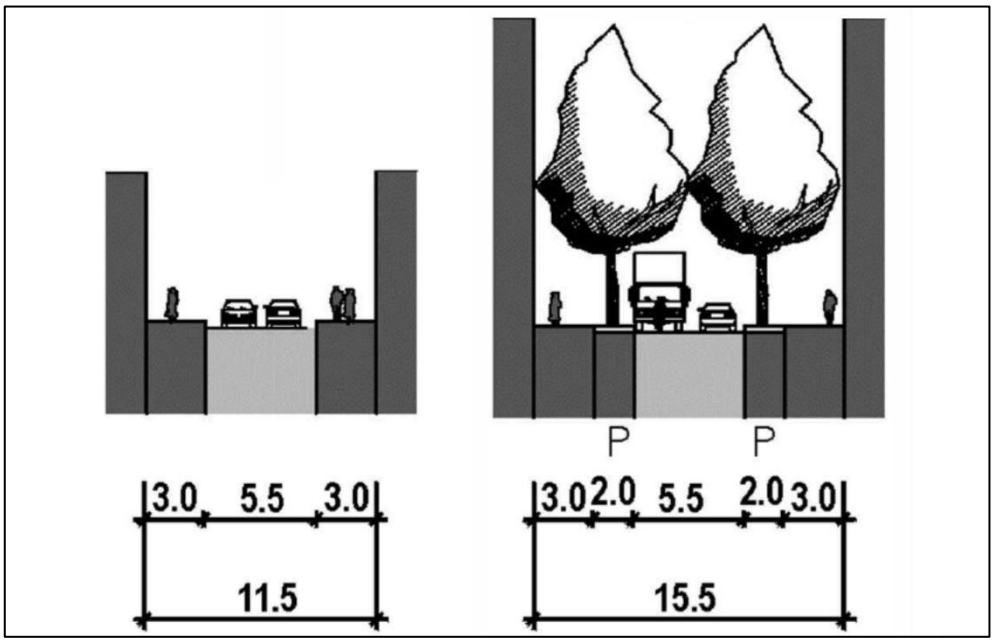


Bild 11: Empfohlene Querschnitte für die typische Entwurfssituation "Wohnsammelstraße" (Ausschnitt, Quelle: RASt 2006 [7])

Es ist festzuhalten, dass der aktuelle Querschnitt der Beethovenstraße den Anforderungen an eine Wohnsammelstraße entspricht und den zusätzlichen Beanspruchungen durch die geplante Wohnbebauung sowohl für den Kfz-Verkehr als auch für den Fuß- und Radverkehr gerecht wird.

7 Baustellenverkehr in der Beethovenstraße

7.1 Abschätzung des Verkehrsaufkommens

Die Realisierung des geplanten Wohngebietes »Werl-Süd II« ist mit zeitlich begrenztem Baustellenverkehr verbunden, der zum einen durch die Erschließungsarbeiten und zum anderen durch die Baustellen der privaten Bauherren, die auf den Baugrundstücken hauptsächlich Einfamilienhäuser errichten, entsteht. Dieser Baustellenverkehr muss von den bestehenden Straßen aufgenommen und, soweit dies möglich ist, konfliktfrei abgewickelt werden.

Für einen Zeitraum von voraussichtlich sechs Monaten ist damit zu rechnen, dass werktags (Mo-Fr) vorrangig Lkw das Baugebiet anfahren und verlassen. Dieses Verkehrsaufkommen wird in der Anfangsphase wesentlich durch den abzutransportierenden Erdaushub bestimmt. Die durchschnittliche Verkehrsbelastung wird deshalb in den ersten Wochen, in denen die Erdarbeiten stattfinden, höher sein und danach, wenn der Abtransport des Erdaushubs und die Materialanlieferung weitgehend abgeschlossen sind, geringer ausfallen. Konkrete Ansätze zum Verkehrsaufkommen liegen aus der Literatur hierzu nicht vor. Wesentlich für die Ermittlung des Lkw-Verkehrsaufkommens ist die Menge des Erdaushubs, da dieser mit dem Lkw abtransportiert werden muss. Gleiches gilt für die Menge der Asphaltanlieferung.

Folgende Arbeitsschritte sind u.a. im Rahmen der Erschließung erforderlich:

Straßenbau

- Baustelleneinrichtung und -räumung
- Abtransport Bodenaushub zur Kippe
- Schottertragschicht
- Anlieferung Schüttgüter
- Anlieferung Asphalt
- Anlieferung weitere Baustoffe (Borde, Rinnen, Pflaster, Einläufe, Rohre, Kabel, etc.)

Kanalbau

- Baustelleneinrichtung und -räumung
- Abtransport Erdmaterial Kanalgraben zur Kippe
- Anlieferung Ersatzmaterial (Sand, Splitt, Kies)
- Anlieferung weitere Baustoffe (Rohre, Schächte, Bauwerke, Ersatzmaterial Sand, Splitt, etc.)

Auf Basis von Erfahrungswerten ähnlich gelagerter Baugebiete kann von einem groben Anhaltswert in Höhe von insgesamt rund 2.000 Fahrten ausgegangen werden.

Bei einer üblichen Bauzeit von 6 Monaten (120 Arbeitstage) ist demzufolge von rund 17 Fahrten je Arbeitstag auszugehen.

Nach Fertigstellung der Erschließung können die einzelnen Baugrundstücke bebaut werden. Wesentlich für das Fahrtenaufkommen ist hierbei, ob die vorgesehenen Gebäude unterkellert sind, sodass hier wiederum Erdaushub für das Kellergeschoss anfällt. Zudem ist ein wesentlicher Faktor, ob es sich um Fertighäuser handelt oder ein konventioneller Hausbau erfolgt.

Auch für die Bebauung der Grundstücke liegen keine belastbaren Aufkommenswerte vor, sodass auch hier lediglich grobe Anhaltswerte auf Basis von Erfahrungswerten genannt werden können. Es wird davon ausgegangen, dass je Einfamilienhaus rund 300 Fahrten mit Kleintransportern und Pkw sowie rund 50 Fahrten mit Lkw anfallen Bei 35 Baugrundstücken sind dies insgesamt 12.250 Fahrten, wovon 1.750 Fahrten mit dem Lkw durchgeführt werden.

Bei einer geschätzten Bauzeit von 3 Jahren für das gesamte Gebiet (720 Arbeitstage Mo-Fr) entspricht dies einem durchschnittlichen Fahrtenaufkommen in Höhe von 18 Fahrten am Tag, wovon rund 3 Fahrten mit dem Lkw erfolgen werden.

Wie bereits erläutert, existieren in der Literatur zum Baustellenverkehrsaufkommen keine gesicherten Angaben, sodass es sich bei den dargelegten Angaben lediglich um grobe Anhaltswerte handelt.

Es wird zudem darauf hingewiesen, dass die tatsächliche tägliche Verkehrsmenge von den genannten groben Anhaltswerten abweichen wird, weil nicht vorhergesagt werden kann, über welchen Zeitraum sich die Bauphase erstreckt und zu welchem Zeitpunkt, möglicherweise gleichzeitig, die privaten Bauherren mit ihren Bauvorhaben beginnen.

7.2 Organisation des Baustellenverkehrs

Die beschriebene temporäre Verkehrsbelastung entsteht grundsätzlich bei der Erschließung und Realisierung von Wohngebieten und muss von dem

vorhandenen Straßennetz aufgenommen werden. Dies ist während der Bauzeit mit Belästigungen für die Anwohner dieser Straßen verbunden. Um von Vornherein eine Entlastung der Anwohner während der Bauzeit zu ermöglichen, wurden von der Wallfahrtsstadt Werl bereits Maßnahmen hinsichtlich der Erschließung des geplanten Wohngebietes Werl-Süd II benannt.

Zur Herstellung der Erschließung soll der Baustellenverkehr nicht über die Beethovenstraße sondern über die vorhandenen Wirtschaftswege im Bereich der L 795 (Wickeder Straße) / Hof Mensing zum Plangebiet geführt werden. Weiterhin ist vorgesehen, die Sperrung des Haarweges für Lkw > 7,5 t temporär (während der gesamten Bauphase) aufzuheben (wie bei der Errichtung des Lärmschutzwalls) und somit den Lkw- und Schwerlastverkehr über die verkehrswichtigen Straßen direkt zum Plangebiet zu führen. Bei einer Aufhebung der Sperrung des Haarweges für Lkw > 7,5 t temporär (während der gesamten Bauphase) ist ein Abbiegen aus der Beethovenstraße auch nach rechts möglich.

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen wird ausschließlich der Baustellenverkehr, der infolge der Bebauung der einzelnen Grundstücke entsteht, über die Beethovenstraße abgewickelt. Die Beethovenstraße kann für diese zusätzlichen, temporär entstehenden Verkehrsmengen als ausreichend leistungsfähig angesehen werden. Der Großteil des Lkw-Aufkommens, der im Wesentlichen im Rahmen der Erschließung entsteht, erfolgt somit über die Wirtschaftswege im Bereich Wickeder Straße, sodass die Beethovenstraße und die Anwohner des Wohngebietes Werl-Süd I hierdurch nicht beeinträchtigt werden.

8 Fazit

Auf einem Grundstück im Süden von Werl ist die Ansiedlung von Wohnbebauung geplant. Das Plangebiet befindet sich südlich der L 969 zwischen der Wickeder Straße (L 795) und dem Waltringer Weg (K 30). Der städtebauliche Vorentwurf liegt hierzu vor. Das Gebiet soll zukünftig über den Waltringer Weg (K 30) bzw. die Beethovenstraße erschlossen werden.

Hierzu wurde im Januar 2017 bereits eine Verkehrsuntersuchung [1] erstellt, in der die schalltechnischen Kennwerte für ein Lärmgutachten ausgewiesen und verkehrliche Aussagen zum Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße getätigt wurden.

Im Rahmen der weiteren Planungen wurden nun die Eingangsdaten für die schalltechnische Untersuchung aktualisiert und weitere Aussagen zum Verkehrsablauf am Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße getroffen.

Es zeigt sich, dass sowohl der Knotenpunkt Waltringer Weg / Beethovenstraße als auch der Straßenquerschnitt der Beethovenstraße sowie der fünfarmige Kreisverkehr Waltringer Weg / Neheimer Straße ausreichend dimensioniert sind, um das zukünftige Verkehrsaufkommen des neuen Plangebietes ohne wesentliche Einschränkungen aufnehmen zu können.

Neuss, 27.04.2020

gez. Dipl.-Ing. Michael Vieten

Literaturverzeichnis

[1] IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH

Hochrechnung der Verkehrsbelastungen für eine schalltechnische Untersuchung zum Plangebiet Werl-Süd II in Werl,

Neuss, 2017

[2] IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH

Verkehrsuntersuchung zur BAB 445 zwischen Hamm und Werl unter Berücksichtigung des Verknüpfungsbereiches zwischen der BAB 2, der B 63 und der geplanten BAB 445

Neuss, 2017

[3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)

Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Ausgabe 2006, Korrektur Stand: Juni 2010

Köln, 2010

[4] Dietmar Bosserhoff
Bosserhoff, D.: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung,
Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Dr.-Ing. Bosserhoff, Stand: Februar 2008, Update – Ver_Bau 2019

[5] Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW)

Kommunalprofil Werl, Stadt

Düsseldorf, 2019

[6] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)

Handbuch für die Bemessung von Stadtstraßen - HBS, Ausgabe 2015,

Köln, 2015

[7] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)

Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RASt 06,

Köln, 2006

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Städtebaulicher Vorentwurf (Ausschnitt, Quelle: Wallfahrtsstadt Werl, Stand: April 2020) 3
Bild 2: Lage der Querschnitte im öffentlichen Straßennetz (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA) 4
Bild 3: Knotenstrombelastungen am Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße aus den Verkehrszählungen vom 29.10.2019 und 10.12.2019 im Ist-Zustand (Tagesbelastungen) ..5
Bild 4: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der vormittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße im Ist-Zustand 12
Bild 5: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße im Ist-Zustand 13
Bild 6: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Waltringer Weg / Hellweg / Steinerstraße / Wulf-Hefe-Straße / Ne-heimer Straße im Ist-Zustand 14
Bild 7: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der vormittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße im Prognose-Fall 15
Bild 8: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Waltringer Weg/Beethovenstraße im Prognose-Fall 15
Bild 9: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Waltringer Weg / Hellweg / Steinerstraße / Wulf-Hefe-Straße / Ne-heimer Straße im Prognose-Zustand 16
Bild 10: Aktueller Straßenquerschnitt der Wohnstraße Beethovenstraße (eigene Darstellung) 17
Bild 11: Empfohlene Querschnitte für die typische Entwurfssituation "Wohnsammelstraße" (Ausschnitt, Quelle: RASt 2006 [7]) 18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verkehrsbelastungen der untersuchten Querschnitte im Bestand 6
Tabelle 2: Verkehrserzeugung infolge der geplanten Wohnnutzung 8
Tabelle 3: Verkehrsbelastungen und schalltechnische Kennwerte für den Prognose-Fall 9
Tabelle 4: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an plangleichen Knotenpunkten gemäß HBS 2015 [6] 11

IGS | Ingenieurgesellschaft STOLZ mbH

Hammfelddamm 6
41460 Neuss

T (0 21 31) 79 18 92 – 0
F (0 21 31) 79 18 92 – 30
E info@igs-ing.de

Heinrich-Grüber-Straße 19
12621 Berlin

(030) 70 71 77 – 18
(030) 70 71 77 – 16
www.igs-ing.de

IGS

INGENIEURGESELLSCHAFT
STOLZ mbH

27. April 2020

Werl

VERKEHRS-UNTERSUCHUNG

Anhang zum Bericht

Projekt 16NO72

VERKEHRSUNTERSUCHUNG

Bebauungsplan Werl-Süd II

Erstellt im Auftrag der Wallfahrtsstadt Werl

Abteilung Stadtplanung, Straßen und Umwelt
Hedwig-Dransfeld-Straße 23-23a, 59457 Werl

Bearbeitung

Kirstin Borsbach
Gina Krämer
Michael Vieten

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird im vorliegenden Text die gewohnte männliche Sprachform verwendet. Dies impliziert jedoch keine Benachteiligung anderer Geschlechter, sondern soll im Sinne der sprachlichen Vereinfachung als geschlechtsneutral zu verstehen sein.

IGS Ingenieurgesellschaft STOLZ mbH | Hammfelddamm 6 | 41460 Neuss

Projektdaten

Laufzeit: OKT 2019 – APR 2020
Stand: 27.04.2020

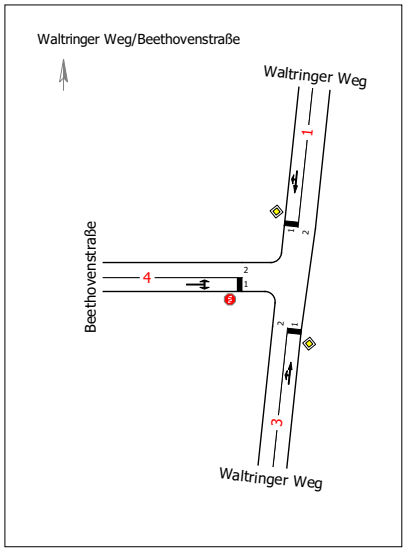
Anhang 1

HBS-Nachweise
Bestand

HBS 2015 Analyse Vormittag

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Prognose Spitzenstunde Vormittag 07:00 - 08:00



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	A		Vorfahrtsstraße	2
				3
3	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
4	B		Halt! Vorfahrt gewähren!	4
				6

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q_{Fz} [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x_i [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
1	A	1 → 3	2	56,0	56,5	1.800,0	1.784,0	0,031	1.728,0	2,1	A
		1 → 4	3	35,0	35,5	1.600,0	1.578,0	0,022	1.543,0	2,3	A
4	B	4 → 1	4	151,0	151,5	727,5	725,5	0,208	574,5	6,3	A
		4 → 3	6	20,0	20,0	851,5	851,5	0,023	831,5	4,3	A
3	C	3 → 4	7	5,0	5,0	1.159,0	1.159,0	0,004	1.154,0	3,1	A
		3 → 1	8	125,0	125,5	1.800,0	1.793,0	0,070	1.668,0	2,2	A
Mischströme											
4	B	-	4+6	171,0	171,5	742,5	740,5	0,231	569,5	6,3	A
3	C	-	7+8	130,0	130,5	1.800,0	1.793,0	0,073	1.663,0	2,2	A
									Gesamt QSV		A

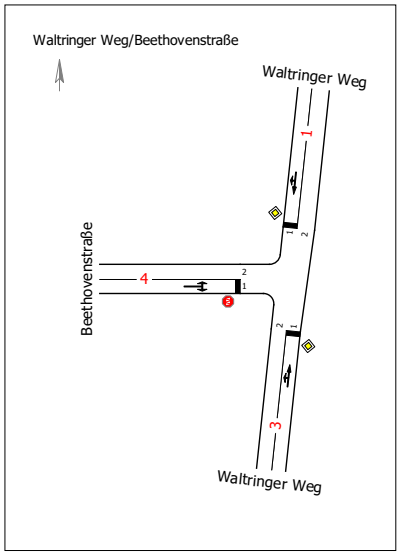
q_{Fz} : Fahrzeuge
q_{PE} : Belastung
C_{PE},C_{Fz} : Kapazität
x_i : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Projekt	16N072-B				
Knotenpunkt	Waltringer Weg/Beethovenstraße				
Auftragsnr.		Variante	Analyse Tag 2	Datum	31.01.2020
Bearbeiter	gk	Abzeichnung		Blatt	

HBS 2015 Analyse Nachmittag

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Prognose Spitzenstunde Nacmittag 16:45-17:45



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	A		Vorfahrtsstraße	2
				3
3	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
4	B	STOP	Halt! Vorfahrt gewähren!	4
				6

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q_{Fz} [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x_i [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
1	A	1 → 3	2	105,0	106,0	1.800,0	1.782,0	0,059	1.677,0	2,1	A
		1 → 4	3	148,0	148,5	1.600,0	1.595,0	0,093	1.447,0	2,5	A
4	B	4 → 1	4	96,0	96,5	633,0	630,0	0,152	534,0	6,7	A
		4 → 3	6	14,0	14,0	758,5	758,5	0,018	744,5	4,8	A
3	C	3 → 4	7	29,0	29,0	964,0	964,0	0,030	935,0	3,9	A
		3 → 1	8	83,0	83,0	1.800,0	1.800,0	0,046	1.717,0	2,1	A
Mischströme											
4	B	-	4+6	110,0	110,5	650,0	647,0	0,170	537,0	6,7	A
3	C	-	7+8	112,0	112,0	1.800,0	1.800,0	0,062	1.688,0	2,1	A
									Gesamt QSV		A

q_{Fz} : Fahrzeuge
q_{PE} : Belastung
C_{PE},C_{Fz} : Kapazität
x_i : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Projekt	16N072-B				
Knotenpunkt	Waltringer Weg/Beethovenstraße				
Auftragsnr.		Variante	Analyse Tag 2	Datum	31.01.2020
Bearbeiter	gk	Abzeichnung		Blatt	

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: 16N072 LFN_Kreisverkehr Waltringer Weg Analyse.krs
Projekt: VU Plangebiet Werl
Projekt-Nummer: 16N072
Knoten: Kreisverkehr Waltringer Weg/Neheimer Straße
Stunde: Spitzenstunde Nachmittag 16:15-17:15

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Hellweg	1	70	642	417	708	0,59	291	12,4	B
2	Waltringer Weg	1	70	758	246	623	0,39	377	9,6	A
3	Neheimer Straße	1	70	610	461	731	0,63	270	13,3	B
4	Wulf Hefe Straße	1	70	356	543	929	0,58	386	9,4	A
5	Steinerstraße	1	70	695	426	669	0,64	243	14,8	B

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Hellweg	1	70	642	417	708	1,0	4	6	B
2	Waltringer Weg	1	70	758	246	623	0,5	2	3	A
3	Neheimer Straße	1	70	610	461	731	1,2	5	7	B
4	Wulf Hefe Straße	1	70	356	543	929	1,0	4	6	A
5	Steinerstraße	1	70	695	426	669	1,2	5	8	B

Gesamt-Qualitätsstufe : B

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	2093	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2080	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	6,9	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	12,0	s pro Fz

Berechnungsverfahren :

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

Anhang 2

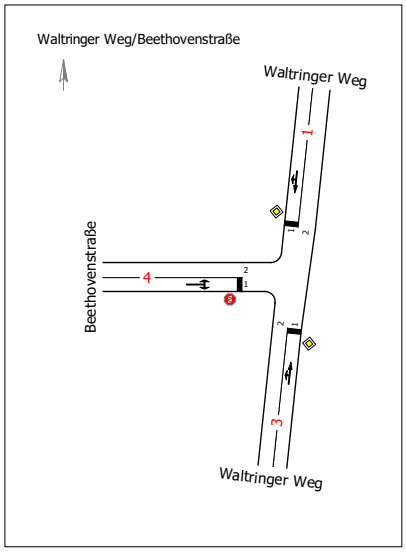
HBS-Nachweise

Prognose

HBS 2015 Prognose Vormittag

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Prognose Spitzenstunde Vormittag 07:00 - 08:00



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	A		Vorfahrtsstraße	2
				3
3	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
4	B		Halt! Vorfahrt gewähren!	4
				6

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q_{Fz} [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x_i [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
1	A	1 → 3	2	56,0	56,5	1.800,0	1.784,0	0,031	1.728,0	2,1	A
		1 → 4	3	35,0	35,5	1.600,0	1.578,0	0,022	1.543,0	2,3	A
4	B	4 → 1	4	151,0	151,5	727,5	725,5	0,208	574,5	6,3	A
		4 → 3	6	20,0	20,0	851,5	851,5	0,023	831,5	4,3	A
3	C	3 → 4	7	5,0	5,0	1.159,0	1.159,0	0,004	1.154,0	3,1	A
		3 → 1	8	125,0	125,5	1.800,0	1.793,0	0,070	1.668,0	2,2	A
Mischströme											
4	B	-	4+6	171,0	171,5	742,5	740,5	0,231	569,5	6,3	A
3	C	-	7+8	130,0	130,5	1.800,0	1.793,0	0,073	1.663,0	2,2	A
									Gesamt QSV		A

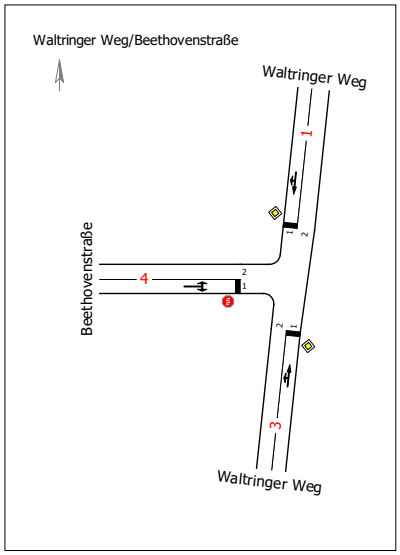
q_{Fz} : Fahrzeuge
q_{PE} : Belastung
C_{PE},C_{Fz} : Kapazität
x_i : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Projekt	16N072-B				
Knotenpunkt	Waltringer Weg/Beethovenstraße				
Auftragsnr.		Variante	Analyse Tag 2	Datum	31.01.2020
Bearbeiter	gk	Abzeichnung		Blatt	

HBS 2015 Prognose Nachmittag

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Prognose Spitzenstunde Nacmittag 16:45-17:45



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	A		Vorfahrtsstraße	2
				3
3	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
4	B		Halt! Vorfahrt gewähren!	4
				6

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q_{Fz} [Fz/h]	q_{PE} [Pkw-E/h]	C_{PE} [Pkw-E/h]	C_{Fz} [Fz/h]	x_i [-]	R [Fz/h]	t_W [s]	QSV
1	A	1 → 3	2	105,0	106,0	1.800,0	1.782,0	0,059	1.677,0	2,1	A
		1 → 4	3	148,0	148,5	1.600,0	1.595,0	0,093	1.447,0	2,5	A
4	B	4 → 1	4	96,0	96,5	633,0	630,0	0,152	534,0	6,7	A
		4 → 3	6	14,0	14,0	758,5	758,5	0,018	744,5	4,8	A
3	C	3 → 4	7	29,0	29,0	964,0	964,0	0,030	935,0	3,9	A
		3 → 1	8	83,0	83,0	1.800,0	1.800,0	0,046	1.717,0	2,1	A
Mischströme											
4	B	-	4+6	110,0	110,5	650,0	647,0	0,170	537,0	6,7	A
3	C	-	7+8	112,0	112,0	1.800,0	1.800,0	0,062	1.688,0	2,1	A
									Gesamt QSV		A

q_{Fz} : Fahrzeuge
q_{PE} : Belastung
C_{PE},C_{Fz} : Kapazität
x_i : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
t_W : Mittlere Wartezeit

Projekt	16N072-B				
Knotenpunkt	Waltringer Weg/Beethovenstraße				
Auftragsnr.		Variante	Analyse Tag 2	Datum	31.01.2020
Bearbeiter	gk	Abzeichnung		Blatt	

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: 16N072 LFN_Kreisverkehr Waltringer Weg Planfall.krs
Projekt: VU Plangebiet Werl
Projekt-Nummer: 16N072
Knoten: Kreisverkehr Waltringer Weg/Neheimer Straße
Stunde: Spitzenstunde Nachmittag Planfall

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Hellweg	1	70	726	461	646	0,71	185	19,3	B
2	Waltringer Weg	1	70	823	290	577	0,50	287	12,5	B
3	Neheimer Straße	1	70	682	503	678	0,74	175	20,2	C
4	Wulf Hefe Straße	1	70	403	604	892	0,68	288	12,5	B
5	Steinerstraße	1	70	781	469	606	0,77	137	25,6	C

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Hellweg	1	70	726	461	646	1,7	7	10	B
2	Waltringer Weg	1	70	823	290	577	0,7	3	5	B
3	Neheimer Straße	1	70	682	503	678	1,9	8	12	C
4	Wulf Hefe Straße	1	70	403	604	892	1,4	6	9	B
5	Steinerstraße	1	70	781	469	606	2,3	9	13	C

Gesamt-Qualitätsstufe : C

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	2327	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2311	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	11,6	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	18,1	s pro Fz

Berechnungsverfahren :

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

IGS | Ingenieurgesellschaft STOLZ mbH

Hammfelddamm 6
41460 Neuss

T (0 21 31) 79 18 92 - 0
F (0 21 31) 79 18 92 - 30
E info@igs-ing.de

Heinrich-Grüber-Straße 19
12621 Berlin

(030) 70 71 77 - 18
(030) 70 71 77 - 16
www.igs-ing.de