

Bebauungsplan Nr. 5b „Hötting-Süd“ der Stadt Datteln

Verkehrsuntersuchung

erstellt im Auftrag der
NTK Immobilien GmbH, Datteln

Projekt-Nr. 2438

Dr.-Ing. Harald Blanke
M.Sc. M.Sc. Dennis Grinda
Dhilakshan Loganathan

01. Oktober 2024



verkehrsplanung

Dr.-Ing. Philipp Ambrosius
Dr.-Ing. Harald Blanke

Westring 25 · 44787 Bochum

Tel. 0234 / 9130-0
Fax 0234 / 9130-200

email info@ambrosiusblanke.de
web www.ambrosiusblanke.de

INHALTSVERZEICHNIS

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	2
2. ANALYSE / VORBELASTUNG / PROGNOSE-NULL	2
3. GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGSANSÄTZE ZUM NEUVERKEHR	7
4. ABSCHÄTZUNG DER ZUSATZVERKEHRE DES GEPLANTEN VORHABENS.....	8
4.1 WOHNNUTZUNG	8
4.2 GEWERBENUTZUNG	15
4.3 ÜBERLAGERUNG DER ZUSATZVERKEHRE	21
5. VERTEILUNG DER VORHABENBEZOGENEN KFZ-VERKEHRE	22
6. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN	69
6.1 KFZ-FREQUENZEN IN DEN SPITZENSTUNDEN	23
6.2 KFZ-FREQUENZEN FÜR DIE LÄRMBERECHNUNG	24
7. ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT NACH HBS.....	31
7.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN	31
7.2 OSTRING / MÜNSTERSTRASSE / INDUSTRIESTRASSE	37
7.3 INDUSTRIESTRASSE / ZUFAHRT PLANGEBIET	40
8. ABWICKLUNG DES BAUSTELLENVERKEHRS	41
8. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	42
 VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	45
VERZEICHNIS DER TABELLEN	45
LITERATURHINWEISE.....	46
VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN	49
VERZEICHNIS DES ANHANGS	51

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

In der Stadt Datteln ist auf einer Fläche östlich des Ostrings B 235 und südlich der Industriestraße eine ergänzende Wohnbebauung mit wohnverträglichem Gewerbe geplant. Das Bebauungskonzept sieht die Errichtung von fünf Gebäuden im Plangebiet vor. Die Unterbringung der Pkw-Stellplätze ist in einer Tiefgarage geplant, die von der Industriestraße aus angefahren werden soll.

Im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung sind die verkehrlichen Auswirkungen durch das geplante Bauvorhaben zu bewerten. Es ist zu untersuchen, ob bzw. unter welchen Voraussetzungen die aus dem geplanten Vorhaben zusätzlich hervorgerufenen Kfz-Verkehre verträglich abgewickelt werden können und ob ggfs. ein Ausbau der bestehenden Infrastruktur zur verkehrssicheren und leistungsfähigen Abwicklung der vorhabenbezogenen Kfz-Verkehre erforderlich ist.

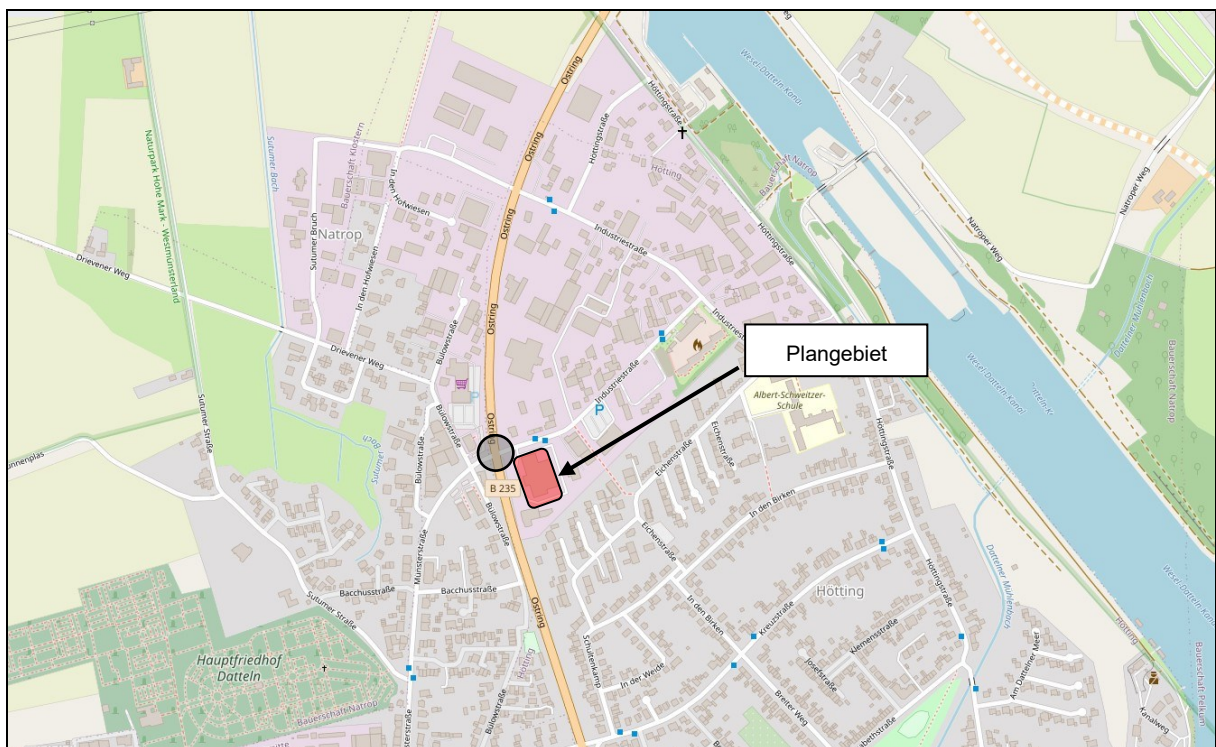


Abbildung 1: Lage des Plangebietes und des unmittelbar betroffenen Knotenpunktes mit Bezug zum umgebenden Straßennetz (Kartengrundlage: „© OpenStreetMap-Mitwirkende“ www.openstreetmap.org)

2. ANALYSE / VORBELASTUNG / PROGNOSE-NULL

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurden am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße am Dienstag, 02. Juli 2024 in den Zeiträumen zwischen 7.00 und 9.00 Uhr am Morgen und zwischen 15.00 und 18.00 Uhr am Nachmittag Verkehrszählungen durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw und Lieferwagen, Lkw und Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern sowie Fahrrädern erhoben. Zur Bestimmung der tatsächlichen Spitzenstunden erfolgt eine differenzierte Betrachtung der erhobenen Kfz-Frequenzen in 15-Minuten-Intervallen (vgl. Tabelle 1). Im Ergebnis zeigt sich, dass am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße die Spitzenstunde am Morgen zwischen 7.00 und 8.00 Uhr und die Spitzenstunde am Nachmittag zwischen 15.45 und 16.45 Uhr auftritt. Die Aufbereitung der Zählergebnisse in den Einheiten Kfz/h und Anteilen des Schwerververkehrs als Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 1 als Stundenwerte dokumentiert.

7.00 - 8.00 Uhr..... 1.212 Kfz/h	15.00 - 16.00 Uhr: 1.272 Kfz/h
7.15 - 8.15 Uhr 1.166 Kfz/h	15.15 - 16.15 Uhr: 1.291 Kfz/h
7.30 - 8.30 Uhr 1.153 Kfz/h	15.30 - 16.30 Uhr: 1.373 Kfz/h
7.45 - 8.45 Uhr 1.072 Kfz/h	15.45 - 16.45 Uhr:1.382 Kfz/h
8.00 - 9.00Uhr: 989 Kfz/h	16.00 - 17.00 Uhr: 1.357 Kfz/h
	16.15 - 17.15 Uhr: 1.352 Kfz/h
	16.30 - 17.30 Uhr: 1.282 Kfz/h
	16.45 - 17.45 Uhr: 1.225 Kfz/h
	17.00 - 18.00 Uhr: 1.197 Kfz/h

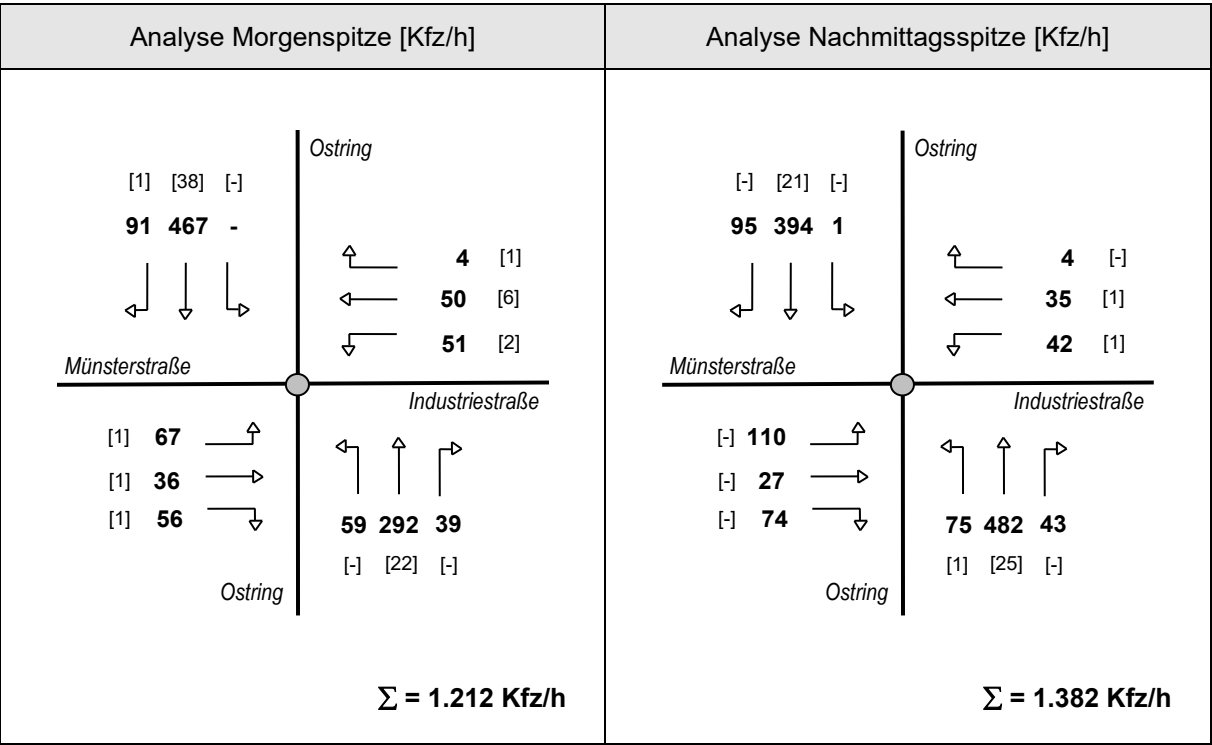


Abbildung 2: Analyse-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße in den Spitzenstunden eines Normalwerktages (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)













	Münsterstraße			Ostring (Süd)			Industriestraße			Ostring (Nord)			Σ
													
7.00 - 7.15	10	1	12	9	75	4	6	7	-	-	137	11	272
7.15 - 7.30	15	8	15	14	47	4	15	19	-	-	108	27	272
7.30 - 7.45	16	8	15	14	92	14	12	10	3	-	114	29	327
7.45 - 8.00	26	19	14	22	78	17	18	14	1	-	108	24	341
8.00 - 8.15	14	2	16	7	62	14	5	10	-	1	83	12	226
8.15 - 8.30	16	8	9	19	75	11	3	7	2	1	87	21	259
8.30 - 8.45	10	8	12	13	67	8	9	2	-	-	101	16	246
8.45 - 9.00	8	10	12	15	78	11	6	6	-	-	99	13	258
15.00 - 15.15	24	8	22	19	95	4	13	7	-	1	99	19	311
15.15 - 15.30	21	7	8	17	87	12	10	5	1	-	92	23	283
15.30 - 15.45	25	7	13	24	135	8	20	13	1	-	79	18	343
15.45 - 16.00	31	6	14	23	116	13	12	9	2	1	91	17	335
16.00 - 16.15	24	9	25	14	107	10	11	9	-	-	102	19	330
16.15 - 16.30	30	6	22	16	127	11	4	12	2	-	104	31	365
16.30 - 16.45	25	6	13	22	132	9	15	5	-	-	97	28	352
16.45 - 17.00	28	9	14	22	116	7	6	4	1	-	81	22	310
17.00 - 17.15	23	3	29	17	90	4	15	8	1	-	101	34	325
17.15 - 17.30	14	4	19	20	119	8	9	8	-	-	71	23	295
17.30 - 17.45	21	3	16	20	90	18	4	5	1	2	88	27	295
17.45 - 18.00	16	8	22	27	115	5	5	4	-	-	69	11	282

Tabelle 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Ostring / Industriestraße / Münsterstraße

7.00 - 8.00 Uhr..... 1.212 Kfz/h

7.15 - 8.15 Uhr 1.166 Kfz/h

7.30 - 8.30 Uhr 1.153 Kfz/h

7.45 - 8.45 Uhr 1.072 Kfz/h

8.00 - 9.00Uhr: 989 Kfz/h

15.00 - 16.00 Uhr: 1.272 Kfz/h

15.15 - 16.15 Uhr: 1.291 Kfz/h

15.30 - 16.30 Uhr: 1.373 Kfz/h

15.45 - 16.45 Uhr:1.382 Kfz/h

16.00 - 17.00 Uhr: 1.357 Kfz/h

16.15 - 17.15 Uhr: 1.352 Kfz/h

16.30 - 17.30 Uhr: 1.282 Kfz/h

16.45 - 17.45 Uhr: 1.225 Kfz/h

17.00 - 18.00 Uhr: 1.197 Kfz/h

Für die Abschätzung der Verkehrsbelastungen im Lastfall Prognose-Null können im Grundsatz gewisse Zufallsschwankungen der täglichen Verkehrszusammensetzung in Bezug auf die durch Zählung vor Ort erhobenen Verkehrsdaten sowie allgemeine Verkehrsveränderungen z.B. durch weiterhin steigende Mobilität und Motorisierung bzw. veränderte Verkehrsmittelwahl nicht ausgeschlossen werden.

Im Hinblick auf allgemeine Veränderungen im Verkehrsgeschehen wird nach der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (BVU / Intraplan / IVV / Planco 2014)* im motorisierten Individualverkehr mit einem Zuwachs der Fahrtenanzahl zwischen den Jahren 2010 und 2030 von 56,5 auf 59,1 Mrd. um 4,6% ausgegangen. Verantwortlich für die anhaltende Expansion ist neben der Erweiterung des Pkw-Bestandes die zunehmende Freizeitmobilität, wobei der Pkw-Verkehr eine überragende Rolle einnimmt. Die Verkehrsleistung steigt aufgrund des überproportionalen Wachstums der längeren Fahrten mit rund 10% stärker als das Aufkommen von 902 Mrd. (2010) auf 992 Mrd. Pkm (2030). Kritisch betrachtet ist jedoch darauf hinzuweisen, dass der Freizeitverkehr in den üblichen Verkehrsspitzen an Normalwerktagen eher von untergeordneter Bedeutung einzustufen ist.

Die regional unterschiedlichen Verkehrsentwicklungen hängen vor allem mit den jeweiligen Strukturdaten (Demographie, Wirtschaft) sowie den räumlichen Verflechtungen und dem Verkehrsangebot zusammen. Im Ergebnis ist in großen Teil Süd- und Südwestdeutschlands, etwa entlang des Rheins von Köln bis Basel und in der Linie Frankfurt/Main - Stuttgart - München, sowie in Norddeutschland, etwa in der Linie Münster - Hamburg, mit einem Wachstum des Verkehrsaufkommens zu rechnen. Dagegen geht der Verkehr in den östlichen Bundesländern und den daran angrenzenden Gebieten zurück, mit einer deutlichen Ausnahme: dem Raum Berlin. Dort ist sogar von einem beträchtlichen Wachstum auszugehen, das in der Höhe nur von demjenigen Wachstum im Raum München / Oberbayern übertroffen wird.

In einer weiteren Untersuchung wurden im Rahmen des Projektes „Mobilität in Städten - SrV 2003“ im Auftrag von 23 Städten, zwei Verkehrsverbünden und einem Verkehrsbetrieb Erhebungen durchgeführt. Diese Ergebnisse (*Mehr Autos – aber weniger Verkehr, Ahrens / Ließke, Wittwer, 2005*) lassen ebenfalls einen Trend zu langsamerem Verkehrswachstum im Stadtverkehr erkennen. „Nicht nur der Motorisierungsanstieg ist gebremst, sondern auch die Veränderungen im Verkehrsverhalten fallen geringer aus. Auffällig ist dabei vor allem, dass der MIV zumindest in Bezug auf die Wegehäufigkeit erstmals eine rückläufige Tendenz aufweist. Hier könnten erste Auswirkungen der nach 1998 erhöhten Benzinpreise und der veränderten Altersstrukturen sichtbar werden. Aber auch die Bemühungen der Kommunen um attraktive alternative und umweltfreundliche Verkehrsangebote für alle könnten hier Früchte tragen. Es wird deutlich, dass vor dem Hintergrund der absehbaren demografischen Entwicklungen und einem stabiler gewordenen Verkehrsverhalten auch das Wachstum des Autoverkehrs in den Städten sich nicht mehr wie bisher fortsetzen wird. Vergleiche zwischen den SrV-Städten (System repräsentativer Verkehrsbefragungen) zeigen, dass punktuell sogar eher rückläufige Entwicklungen zu erwarten sind. Die Verknüpfung der individuellen Werte zur Beschreibung des Verkehrsaufwandes mit den zu erwartenden Bevölkerungszahlen (demografische Entwicklung) lässt für den städtischen Quell- und Binnenverkehr von Personen deutliche Rückgänge für alle Verkehrsmittel erwarten!“

Nach der *Verflechtungsprognose 2030* wächst der Straßengüterfernverkehr beim Transportaufkommen von 3,1 Mrd. t im Jahr 2010 auf 3,6 Mrd. t im Jahr 2030 um 17%. Von dem gesamten absoluten Wachstum des Güterverkehrs aller Verkehrsträger um 654 Mio. t bzw. 230 Mrd. tkm entfallen 80% (523 Mio. t) bzw. 74% (170 Mrd. tkm) auf den Straßengüterverkehr. Allerdings realisieren sowohl die Schiene als auch das Binnenschiff zukünftig ein deutlich stärkeres Aufkommenswachstum als der

Straßenverkehr, so dass der Marktanteil der Straße beim Aufkommen im Prognosezeitraum von 84,1% auf 83,5% sinkt.

Weiterhin ist zu beachten, dass in nahezu allen Kommunen in Deutschland z.B. unter dem Stichwort „Mobilitätswende“ bereits kurz- und mittelfristig eine Attraktivierung des Umweltverbundes (ÖPNV, Fuß- und Radverkehr) und eine nachhaltige Stadtentwicklung angestrebt wird, mit dem Ziel, den Kfz-Verkehr deutlich zu reduzieren. In manchen Städten wird als Zielvorgabe ein MIV-Anteil von 25% formuliert; dies entspricht in vielen Fällen mehr als einer Halbierung des heutigen Kfz-Verkehrs.

In der vorliegenden Untersuchung wird im Rahmen einer durchaus konservativen Betrachtung die Grundtendenzen einer weiter zunehmenden Verkehrsentwicklung aus der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030* (VU / Intraplan / IVV / Planco 2014) berücksichtigt und in der Vorbelastung bzw. im Lastfall Prognose-Null sowohl im Pkw-Verkehr als auch im Lkw-Verkehr eine Zunahme um jeweils 5% gegenüber den Zählwerten vom Juli 2024 angenommen. Mit diesem Ansatz werden als worst-case-Annahmen allgemeine Verkehrszunahmen z.B. durch steigende Motorisierung und/oder zunehmende Mobilität abgedeckt.

Vorbelastung Morgenspitze [Kfz/h]	Vorbelastung Nachmittagspitze [Kfz/h]
<p>Diagram showing traffic flow at the intersection of Münsterstraße and Industriestraße during the morning peak. Münsterstraße is horizontal, Industriestraße is vertical. Ostring is at the top and bottom. Traffic flows are indicated by arrows with vehicle counts and heavy vehicle counts in brackets.</p> <p>Münsterstraße (Left to Right):</p> <ul style="list-style-type: none"> Top: [1] 96, [40] 490, [-] Bottom: [1] 70, [1] 38, [1] 59 <p>Industriestraße (Top to Bottom):</p> <ul style="list-style-type: none"> Top: 4 [1], 53 [6], 54 [2] Bottom: 62 [1], 307 [23], 41 [-] <p>Σ = 1.274 Kfz/h</p>	<p>Diagram showing traffic flow at the intersection of Münsterstraße and Industriestraße during the afternoon peak. Münsterstraße is horizontal, Industriestraße is vertical. Ostring is at the top and bottom. Traffic flows are indicated by arrows with vehicle counts and heavy vehicle counts in brackets.</p> <p>Münsterstraße (Left to Right):</p> <ul style="list-style-type: none"> Top: [-] 100, [22] 414, [-] Bottom: [-] 116, [-] 28, [-] 78 <p>Industriestraße (Top to Bottom):</p> <ul style="list-style-type: none"> Top: 4 [-], 37 [1], 44 [1] Bottom: 79 [1], 506 [26], 45 [-] <p>Σ = 1.452 Kfz/h</p>

Abbildung 3: Vorbelastung [Kfz/h] am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße in den Spitzenstunden eines Normalwerktages (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

3. GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGSANSÄTZE ZUM NEUVERKEHR

Für die Festlegung der verkehrlich relevanten Bestimmungsgrößen der geplanten Nutzungen werden folgende Grundlagen und Empfehlungen des aktuellen Richtlinienwerkes bzw. der praxisnahen Literatur herangezogen.

- *Bosserhoff, D.*
Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC
- *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen*
Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (*EAR 1991 / 1995 und EAR 05*)
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (*FGSV, 2006*)
- *Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung*
Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung. Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2000 / 2005.

Die Studie der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (HSVV)* „*Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung*“ veröffentlicht im Heft 42 der Schriftenreihe der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung*, 2005, „enthält Grundsätze und Empfehlungen, was bei Vorhaben der Bauleitplanung zu berücksichtigen ist, wenn mit möglichst wenig neuem Straßenbau ein Maximum an verkehrlichem Nutzen zum Wohl aller Bürgerinnen und Bürger erreicht werden soll, und es erlaubt eine schnelle Abschätzung des durch die Planung erzeugten Verkehrsaufkommens. Diese Abschätzung ist vor allem erforderlich zur Beurteilung der verkehrserzeugenden Wirkung von Vorhaben der Bauleitplanung und zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit ihrer Anbindung an das vorhandene Straßennetz. Der 1998 erstmals erstellte Leitfaden wird inzwischen auch bundesweit genutzt. Bei Vorhabenträgern und Planungsbüros entstand der Wunsch nach einer Veröffentlichung des Leitfadens.

Auf dieser Grundlage wurde von dem Autor der Hessischen Studie, Herrn Dr. Bosserhoff, mittlerweile das Programm *Ver_Bau* zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC entwickelt. Mit diesem Programm kann nicht nur die Gesamtverkehrserzeugung einer Nutzung ermittelt werden, sondern auch die detaillierte tageszeitliche Verteilung des Ziel- und Quellverkehrsaufkommens, auf deren Grundlage die maßgeblichen stündlichen Verkehrsmengen für die Überprüfung der Knotenleistungsfähigkeit bestimmt werden.

4. ABSCHÄTZUNG DER ZUSATZVERKEHRE DES GEPLANTEN VORHABENS

Grundlage der Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens sind die vom Büro TOR 5 Architekten Nutzungsvorgaben. Für das gesamte Vorhaben sind folgende Nutzungsbereiche vorgesehen.

Wohnnutzung 90 Wohneinheiten

Büronutzung 3.433 m² BGF

Projekt: Schopp-Quartier

Berechnung der Gewerbeflächen & Anzahl der Wohneinheiten

Stand: 04.07.2024

Gebäude	BGF Oberirdisch	Anteil Gewerbe in %	Fläche BGF Gewerbe	Anteil Wohnen in %	Fläche BGF Wohnen	Faktor Wohnfläche	Wohnfläche	vorraus. Anzahl WE (80m ² /WE)
Haus A	4.472m ²	25%	1.118m ²	75%	3.354m ²	0,7	2.348m ²	29 WE
Haus B	2.839m ²	25%	710m ²	75%	2.129m ²	0,7	1.490m ²	19 WE
Haus C	2.551m ²	25%	638m ²	75%	1.913m ²	0,7	1.339m ²	17 WE
Haus D	2.634m ²	25%	659m ²	75%	1.976m ²	0,7	1.383m ²	17 WE
Haus E	1.235m ²	25%	309m ²	75%	926m ²	0,7	648m ²	8 WE
			3.433m²					90 WE

TOR 5 Architekten BDA - Lise-Meitner-Allee 26 - 44801 Bochum - Fon 0234-777285-0 - Fax 0234-777285-29

Abbildung 4: Nutzungsvorgaben (Quelle Tor 5 Architekten)

4.1 WOHNNUTZUNG

Für das Verkehrsaufkommen aus Wohnnutzung ist die Anzahl der Einwohner die bestimmende Schlüsselgröße. Das Verkehrsaufkommen von Wohngebieten ist im wesentlichen Bewohnerverkehr. Dieser ist gekennzeichnet durch die Fahrtzweckgruppen Berufs- und Ausbildungsverkehr, Einkaufs- und Besorgungsverkehr sowie Freizeitverkehr. Die Wegezahl aller Bewohner ergibt sich aus der Einwohnerzahl, multipliziert mit deren spezifischer Wegehäufigkeit. Sie liegt im Durchschnitt bei 3,0 bis 3,5 Wegen pro Werktag in bestehenden Gebieten. In Neubaugebieten sind die Durchschnittswerte mit 3,5 bis 4,0 Wegen pro Werktag aufgrund des höheren Anteils mobiler Bevölkerungsgruppen etwas höher anzusetzen (FGSV, 2006).

Im Rahmen der Untersuchung der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001/2005)* werden die Wegehäufigkeiten in Abhängigkeit von der Lage und Art des Wohngebietes differenziert betrachtet. Grundsätzlich ist zu beachten, dass sich die nachfolgenden spezifischen Wegehäufigkeiten auf alle Einwohner, d. h. inklusive Kinder und immobile Personen, beziehen. Wege sind hierbei definiert als Wege außer Haus, d. h. Ortsveränderungen innerhalb des Hauses werden nicht berücksichtigt.

Durchschnittliche Wohngebiete	Bandbreite	Mittelwert
- in Städten	3,0 – 3,5 Wege/Werhtag	3,3 Wege/Werhtag
- im ländlichen Raum	2,8 – 3,3 Wege/Werhtag	3,0 Wege/Werhtag
Ältere Wohngebiete	Bandbreite	Mittelwert
- in Städten	2,5 – 3,0 Wege/Werhtag	2,8 Wege/Werhtag
- im ländlichen Raum	2,3 – 2,8 Wege/Werhtag	2,5 Wege/Werhtag
Neuere Wohngebiete	Bandbreite	Mittelwert
- in Städten	3,5 – 4,0 Wege/Werhtag	3,8 Wege/Werhtag
- im ländlichen Raum	3,3 – 3,8 Wege/Werhtag	3,5 Wege/Werhtag

In zentralen Lagen von Städten ist die Wegehäufigkeit größer als am Rande, im ländlichen Raum ist sie in der Regel geringer als in Städten. Der Gebietstyp (Stadt, Verdichtungsraum, ländlicher Raum) ist jedoch eher unwesentlich für die Wegehäufigkeit. Entscheidend sind die Zusammensetzung der Bevölkerung nach verhaltenshomogenen Gruppen, insbesondere nach Alter und Status (Erwerbstätigkeit, Teilzeitbeschäftigung, Kindererziehung) und Pkw-Verfügbarkeit. Nach den Angaben der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001/2005)* ist die Zahl der Wege beispielsweise

- bei neuen Wohngebieten mit jüngeren und vielen erwerbstätigen Einwohnern deutlich höher als bei Bestandsgebieten; am geringsten ist sie in älteren Gebieten mit vor allem nicht-erwerbstätigen Personen,
- bei Erwerbstätigen ohne Pkw-Verfügbarkeit in der Regel deutlich (um je nach Altersgruppe und Region 0,5 - 1,0 Wege/Werhtag) geringer als mit Pkw-Verfügbarkeit,
- bei Teilzeitbeschäftigung höher als ohne Teilzeitbeschäftigung,
- bei Personen mit Kindererziehung in der Regel durch viele verschiedene Aktivitäten sowie Bring- und Holverkehr höher als ohne Kindererziehung,
- bei Schülern über 10 Jahren und Studenten (Werte über 5) besonders hoch,
- bei Senioren in der Regel gering.

Die Wegehäufigkeit liegt bei älteren, nicht mehr berufstätigen oder arbeitslosen Einwohnern niedriger als bei Erwerbstätigen, Auszubildenden oder Schülern. Aus diesem Grund weist z. B. ein neues Einfamilienhausgebiet, das i. d. R. mehrheitlich von den letztgenannten Personen bewohnt wird, eine höhere Verkehrserzeugung als ein älteres Wohngebiet auf. Gegebenenfalls sind die Werte für die Wegehäufigkeit entsprechend den Nutzern des Wohngebietes anzupassen; höhere Mobilitätswerte für besonders mobile Personengruppen (z. B. Singles, Teilzeitbeschäftigte, Studenten, junge Familien), niedrigere Mobilitätswerte für ältere Einwohner. Die Wegehäufigkeit hängt auch von den Gewohnheiten der Einwohner ab, z. B. ist sie höher, wenn an Arbeitstagen das Mittagessen zuhause eingenommen wird. In den oben aufgeführten Wegehäufigkeiten sind Abschläge für Abwesenheit von der Wohnung (z. B. Urlaub, Krankheit) enthalten. In Zentrumsnähe liegt die spezifische Wegehäufigkeit aufgrund einer größeren Angebotsvielfalt und dichter Bebauung eher am oberen Wert der genannten

Bandbreiten. Werte am unteren Rand des Wertespektrums sind vornehmlich in peripheren Gebieten mit geringer Nahbereichsausstattung und niedriger Siedlungsdichte zu erwarten (FGSV, 2006).

- *Im vorliegenden Fall wird für das Baugebiet ein hoher Anteil mobiler Bevölkerungsgruppen unterstellt und eine mittlere, spezifische Wegehäufigkeit von 4 Wegen / Werktag in Ansatz gebracht.*

Hinsichtlich der Haushaltsgröße liegen folgende Erfahrungswerte der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001/2005)* vor.

Bundesweite Werte:

- Großstadt 1,3 - 2,0 Einwohner/Wohneinheit (WE)
- Kreisstadt 2,0 - 2,5 Einwohner/Wohneinheit (WE)
- Dorf 2,5 - 3,0 Einwohner/Wohneinheit (WE)

Werte aus Raumordnungsgutachten in Hessen:

- kreisfreie Städte 1,8 - 2,0 Einwohner/Wohneinheit (WE)
- ländliche Gemeinden 2,4 - 2,7 Einwohner/Wohneinheit (WE)

Bei Altbaugebieten mit hohem Ausländeranteil, Sozialwohnungen oder neuen Wohnungen mit größerer Wohnfläche, die in der Regel von Familien und Kindern genutzt werden, sind mindestens 3,0 Einwohner/WE anzunehmen.

- *Im vorliegenden Fall wird eine mittlere Haushaltgröße von 3,0 Personen pro Wohneinheit in Ansatz gebracht.*

Die Aufteilung der Wege auf die verschiedenen Verkehrsmittel variiert nach den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV, 2006)* je nach Standort erheblich. Am geringsten variiert der Anteil nicht motorisierter Wege, der in Wohngebieten im Allgemeinen zwischen 30 und 40 % des Verkehrsaufkommens beträgt. Der Anteil der ÖPNV-Wege variiert in Wohngebieten zwischen 5 und 30 % je nach Güte der ÖPNV-Erschließung. Der Anteil der Wege, die mit dem Pkw, als Fahrer oder Mitfahrer, unternommen werden, liegt in Wohngebieten zwischen 30 und 70 %. Für die Wahl des Verkehrsmittels sind nach der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001/2005)* insbesondere folgende Faktoren wichtig:

- Vorhandensein fußläufig oder mit dem Fahrrad gut erreichbarer Arbeitsplätze, Nahversorgungseinrichtungen (Geschäfte des täglichen Bedarfs), Gemeinbedarfseinrichtungen (Kindergarten, Schule) und Freizeiteinrichtungen,
- Nähe zum Ortszentrum mit Geschäften, Verwaltung usw.,
- Qualität der Erschließung im Fußwege- und Radwegenetz (z. B. verkehrliche und soziale Sicherheit, Direktheit des Netzes, Topographie, Querungshilfen an Straßen, behinderungsfreie Nutzbarkeit der Wege),
- Qualität der Erschließung im ÖPNV, z. B. fußläufige Entfernung zur Haltestelle,
- ÖPNV-Angebot, z. B. Bedienungshäufigkeit, Bedienungszeitraum, erreichbare wichtige Reiseziele, Reisezeiten zu diesen Zielen, Komfort,
- Qualität der Erschließung im MIV, z. B. Wegenetz, Verkehrsberuhigungsmaßnahmen, Reisezeiten zu den wichtigsten Zielen,

- Parkraumangebot, z. B. Anzahl der Dauerparkplätze, Parkierungsregelungen/Parkvorrechte für Anwohner, Parkbeschränkungen, Entfernung zu den Parkplätzen,
- Fahrt-/Wegezweck, z. B. Berufs-, Ausbildungs-, Einkaufsverkehr;
- Bevölkerungs- und soziale Struktur, z. B. Anteil der Kinder und Jugendlichen (Kfz-Fahrten nur als Mitfahrer) sowie der Erwerbstätigen,
- Motorisierungsgrad der Einwohner.

Unter günstigen Voraussetzungen, d. h. bei Erreichbarkeit von Nahversorgungs- und Gemeinbedarfseinrichtungen auf kurzen Wegen und attraktiver ÖPNV-Erschließung, beträgt der Pkw-Anteil nur etwa 30 % aller Wege. Im umgekehrten Fall, d.h. bei fehlenden oder weit entfernten Nahversorgungs- und Gemeinbedarfseinrichtungen und nicht attraktiver ÖPNV-Anbindung, beträgt der Pkw-Anteil ca. 70 %. Die Zahl der Pkw-Fahrten pro Person und Tag als Selbstfahrer variiert also näherungsweise zwischen 1 und 2 bei 3,3 Wegen pro Person und Tag und einem Pkw-Besetzungsgrad von 1,1 - 1,2 Personen/Pkw. Nach Festlegung des MIV-Anteils kann die Zahl der Pkw-Fahrten (Selbstfahrer-Anteil) über den Pkw-Besetzungsgrad ermittelt werden. Dieser hängt vom Fahrtzweck ab.

- Berufsverkehr 1,1 Personen/Pkw
- Ausbildungsverkehr 1,4 Personen/Pkw
- Geschäftsverkehr..... 1,1 Personen/Pkw
- Einkaufsverkehr 1,2 Personen/Pkw
- Freizeitverkehr 1,5 Personen/Pkw
- Urlaubsverkehr 2,6 Personen/Pkw
- Alle Fahrtzwecke 1,2 Personen/Pkw

- *Im vorliegenden Fall wird als ungünstige Berechnungsannahme ein MIV-Anteil von 70% und ein durchschnittlicher Besetzungsgrad von 1,2 Personen / Pkw angenommen.*

Für die geplanten Nutzungen soll die Leistungsfähigkeit der Anbindung an das Straßennetz mit den Auswirkungen auf bereits vorhandene Knotenpunkte überprüft werden, so dass von dem ermittelten Pkw-Aufkommen der außerhalb des Gebiets stattfindende Einwohnerverkehr und der Binnenverkehr der Einwohner innerhalb des Gebiets abzuziehen ist. Ein nennenswerter Anteil an Binnenverkehr ergibt sich allerdings nur bei Gebieten mit Nutzungsmischung, d. h. wenn zusätzlich zu Wohnungen auch Wohnfolgeeinrichtungen (Arbeitsplätze, Schulen, Kindergarten, Nahversorgungs-, Freizeiteinrichtungen) vorhanden sind. Der Anteil nimmt mit dem Umfang der Nutzungsmischung, welche die Erledigung von Aktivitäten im Plangebiet erleichtert, und der Gebietsgröße zu. Dieser Anteil berücksichtigt auch, dass durch Koppelung von Wegen (Wegekettenebildung, z. B. von der Wohnung zur Schule im Gebiet, anschließend Weg zur Arbeitsstätte außerhalb des Gebiets) der Quell-/Zielverkehr abnimmt. Der Binnenverkehr ist im MIV deutlich niedriger als im NMIV; im ÖPNV kann er in der Regel vernachlässigt werden. Im MIV beträgt der Binnenverkehr 0 - 15 %.

- *Im vorliegenden Fall sind keine Binnenverkehrsanteile zu erwarten.*

Nicht alle Einwohnerwege finden im Plangebiet statt, weil die Wegehäufigkeit auch die Wege der Einwohner außerhalb des Plangebiets beinhaltet, d. h. weder Quelle noch Ziel sind im Plangebiet. Der Anteil hängt ab von dem Ausmaß der Nutzungsmischung, welche die Erledigung von Aktivitäten im Plangebiet erleichtert, der Größe des Plangebiets und der Lage des Gebiets im Raum und beträgt

maximal 20 %. Dieser Wert ist nach den Erfahrungen der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001/2005)* in der Regel für ein Reines Wohngebiet (WR) ohne Wohnfolgeeinrichtungen anzunehmen, bei Allgemeinen Wohngebieten (WA) oder Gebieten mit Mischnutzung, die über Wohnfolgeeinrichtungen verfügen, liegt er darunter. Demgegenüber werden in den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV, 2004)* geringere Werte angegeben. Bei allgemeinen Wohngebieten (WA) ist für Wege, die sowohl Quelle als auch Ziel außerhalb des Gebietes haben, eher eine Abminderung um 10 %, bei reinen Wohngebieten (WR) und Kleinsiedlungsgebieten eher um 15 % anzunehmen. Der Anteil der Wege, die sowohl Quelle als auch Ziel außerhalb des Gebietes haben, nimmt mit zunehmendem Binnenverkehr tendenziell ab, d. h. bei kleinen Gebieten liegt der Anteil an der oberen, bei großen Gebieten an der unteren Grenze.

- *Im vorliegenden Fall wird der Anteil des Einwohnerverkehrs außerhalb des Gebietes mit einer Abminderung um 10 % in Ansatz gebracht.*

Das Ziel- und Quellverkehrsaufkommen der künftigen Bewohner berechnet sich wie folgt, wobei davon ausgegangen wird, dass jede Aktivität der Bewohner mit Bezug zum Plangebiet im Verlauf eines Normalwerktages abgeschlossen ist.

Bewohnerverkehr:

$$\begin{aligned}
 &90 \text{ Wohneinheiten (WE)} \cdot 3,0 \text{ Personen/WE} \dots\dots\dots = 270 \text{ Personen} \\
 &270 \text{ Personen} \cdot 4 \text{ Wege/Werktag} \dots\dots\dots = 1.080 \text{ Wege aller Einwohner} \\
 &1.080 \cdot 70 \% \dots\dots\dots = 756 \text{ Personenwege mit Pkw} \\
 &756 \div 1,2 \text{ Personen/Pkw} \dots\dots\dots = 630 \text{ Pkw-Fahrten} \\
 &630 \cdot 90 \% \dots\dots\dots = 567 \text{ Pkw-Fahrten mit Bezug zum Gebiet} \\
 &567 \div 2 \dots\dots\dots = \underline{284 \text{ Pkw-Fahrten}} \\
 &\hspace{15em} \text{jeweils im Ziel- und Quellverkehr}
 \end{aligned}$$

In Wohngebieten, insbesondere in reinen Wohngebieten (WR), ist der nicht von den Bewohnern erzeugte Verkehr von untergeordneter Bedeutung. Er besteht aus Besucher- und Wirtschaftsverkehr. Der Besucherverkehr beträgt nach den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV, 2006)* bis zu 5 % aller (innerhalb und außerhalb des Gebiets durchgeführten) Wege der Bewohner und der bewohnerbezogene Wirtschaftsverkehr (Versorgungs- und Entsorgungsvverkehr sowie Lieferverkehr) ist mit ca. 0,10 Kfz-Fahrten/Einwohner zum Quell- und Zielverkehrsaufkommen der Bewohner hinzuzuzählen.

$$\begin{aligned}
 \text{Besucherverkehr:} \quad &756 \cdot 5\% \div 2 \dots\dots\dots = \underline{19 \text{ Kfz/Tag}} \\
 \text{Wirtschaftsverkehr:} \quad &270 \cdot 0,10 \div 2 \dots\dots\dots = \underline{14 \text{ Kfz/Tag}} \\
 &\hspace{15em} \text{davon 80\% Pkw, Lieferwagen, o.ä. (11 Fz)} \\
 &\hspace{15em} \text{und 20\% Lkw (3 Fz)}
 \end{aligned}$$

Das Verkehrsaufkommen für die geplanten Wohnnutzungen wird somit in der Überlagerung der unterschiedlichen Nutzer-/Fahrzweckgruppen mit insgesamt 317 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr in Ansatz gebracht. Die tageszeitliche Verteilung des einwohnerbezogenen Verkehrs (Bewohner-, Besucher- und Wirtschaftsverkehr) auf die einzelnen Stunden-Intervalle erfolgt auf Basis der Tagesganglinien nach der Erhebung „Mobilität in Deutschland (MiD) 2002“ (vgl. auch Ver_Bau, Gebietstyp BRD West), nach Tabelle 2. Vereinfachend werden in den Spitzenstunden und im Nachtzeitraum keine Fahrten im Schwerverkehr unterstellt.

<u>Bereich Wohnen:</u>	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
Morgenspitze 7.00 - 8.00 Uhr.....	4 Kfz/h [- SV]	48 Kfz/h [- SV]
Nachmittagsspitze 16.00 – 17.00 Uhr	40 Kfz/h [- SV]	17 Kfz/h [- SV]
Tag 6.00 - 22.00 Uhr	298 Kfz/16h [3 SV]	304 Kfz/16h [3 SV]
Nacht 22.00 - 6.00 Uhr	19 Kfz/8h [- SV]	13 Kfz/8h [- SV]
	<hr/>	<hr/>
Gesamt 0.00 - 24.00 Uhr.....	317 Kfz/24h [3 SV]	317 Kfz/24h [3 SV]

Stundenintervall	Tagesverteilung [%]		Tagesverteilung [Kfz/h]	
	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr
0.00 - 1.00	-	0,5	-	2
1.00 - 2.00	0,1	0,3	-	1
2.00 - 3.00	0,1	0,1	-	-
3.00 - 4.00	0,1	0,1	-	-
4.00 - 5.00	0,7	0,1	2	-
5.00 - 6.00	3,2	0,2	10	1
6.00 - 7.00	9,1	0,7	29	2
7.00 - 8.00	15,1	1,2	48	4
8.00 - 9.00	9,7	2,1	31	7
9.00 - 10.00	7,9	3,3	25	11
10.00 - 11.00	6,3	5,0	20	16
11.00 - 12.00	4,6	6,7	15	21
12.00 - 13.00	3,9	8,3	12	26
13.00 - 14.00	4,9	6,1	16	19
14.00 - 15.00	5,9	6,0	19	19
15.00 - 16.00	5,4	7,8	17	25
16.00 - 17.00	5,4	12,6	17	40
17.00 - 18.00	5,7	11,5	18	36
18.00 - 19.00	4,7	9,5	15	30
19.00 - 20.00	4,2	5,7	13	18
20.00 - 21.00	1,8	4,1	6	13
21.00 - 22.00	0,8	3,4	3	11
22.00 - 23.00	0,3	3,1	1	10
23.00 - 24.00	0,1	1,6	-	5
Σ	100%	100%	317 Kfz/Tag	317 Kfz/Tag

Tabelle 2: Tagesverteilung des Zusatzverkehrs für die geplanten Wohnnutzungen bei vollständiger Entwicklung mit 90 Wohneinheiten (Quelle: „Mobilität in Deutschland (MiD) 2002“, Programm Ver_Bau Gebietstyp BRD West)

4.2. GEWERBENUTZUNG

Für das Verkehrsaufkommen aus gewerblicher Nutzung ohne Einzelhandelseinrichtungen ist die Anzahl der Beschäftigten die bestimmende Schlüsselgröße. Hieraus können nicht nur der Beschäftigtenverkehr sondern auch der Besucherverkehr- bzw. Kundenverkehr sowie der Geschäftsverkehr und der Lkw-Verkehr abgeschätzt werden. Der Pkw-Kundenverkehr von Einrichtungen mit nur örtlichem Einzugsbereich kann nach den Angaben des *Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen* bei einer groben Abschätzung vernachlässigt werden, weil diese Einrichtungen (z.B. Arztpraxen) in der Regel in Gebieten mit Nutzungsmischung liegen, d.h. nahe zu Wohnungen und daher ohne Kfz-Nutzung erreicht werden können und großflächiger Einzelhandel nicht betrachtet wird. Der Flächenbedarf für Büroarbeitsplätze hängt stark vom Raumtyp ab, d.h. der Anzahl der Personen je Zimmer. Bei Mehrpersonenzimmern, insbesondere Großraumbüros, ist der spezifische Platzbedarf deutlich geringer als bei normalen Büros (Einzelzimmer), vor allem bei Hauptverwaltungen ist eine zunehmende Tendenz zur Einrichtung von Großraumbüros festzustellen.

Die Verkehrserzeugung der Beschäftigten von gewerblichen Nutzungen sowie von Büro- und Dienstleistungsbetrieben umfasst die Arbeits- und Pausenwege. Bei einer genaueren Abschätzung des Verkehrsaufkommens ist zu berücksichtigen, dass (z.B. wegen Urlaub, Krankheit, Fortbildungsmaßnahmen, Dienst- und Geschäftsreisen) nicht alle Beschäftigten jeden Arbeitstag anwesend sind. Die Gesamtzahl der Beschäftigten sollte dann über einen branchenüblichen Anwesenheitsfaktor abgemindert werden. Die Bandbreite beträgt in der Regel zwischen 0,80 und 0,90.

Wieviele Wege mit dem MIV zurückgelegt werden, hängt vor allem ab vom Parkraumangebot, der Erschließung des Gebiets durch den Umweltverbund (Fußgänger-, Radverkehr und ÖPNV) und dem Angebot an Wohnungen im Umfeld, von denen aus die Arbeitsplätze auf kurzen Wegen zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreicht werden können. Kurze Wege entstehen durch Nutzungsmischung im Plangebiet oder nahegelegene Wohnungen in angrenzenden Gebieten. Bei einer Nutzungszuordnung ist zu prüfen, ob sie verkehrsmindernd wirkt. Dies ist nur dann der Fall, wenn die soziale Struktur der Wohnnutzung zur gewerblichen Nutzung passt und damit eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht, dass ein Teil der Beschäftigten in angrenzenden Wohngebieten wohnt und hierdurch kurze Pendlerwege entstehen. Hiervon ist z.B. nicht auszugehen, wenn Produktionsnutzung und Einfamilienhäuser räumlich nahe gelegen sind. Nach den Erkenntnissen des *Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (2005)* sind die wichtigsten Faktoren für die Höhe des MIV-Anteils:

- Qualität der Erschließung im ÖPNV (z.B. Entfernung zur Haltestelle, Bus- oder Schienenverkehr).
- Qualität des ÖPNV-Angebotes (Bedienungshäufigkeit generell und zu Schichtwechsel, Reisezeiten zu den wichtigen Zielen, Einsatz von Werkbussen) und Kosten (z.B. kostengünstige ÖPNV-Benutzung durch Jobticket).
- Parkraumangebot und etwaige Kosten (z.B. für Beschäftigte kostenlose Dauerparkplätze auf Betriebsgelände oder für Kunden ausreichende Kurzzeitparkplätze).
- Arbeitszeiten (z.B. Schichtbetrieb) und Möglichkeiten zur Bildung von Fahrgemeinschaften.
- Vorhandensein fußläufig oder mit dem Fahrrad gut erreichbarer Wohnungen und Gelegenheiten zum Mittagessen im Plangebiet oder Umfeld.

Im Beschäftigten- und Kundenverkehr (ohne Kleingewerbe / Handwerk) beträgt der MIV-Anteil (Selbstfahrer oder Mitfahrer) in Abhängigkeit von der jeweiligen Situation im Plangebiet 30 - 90%. Unter günstigen Voraussetzungen, also bei Erreichbarkeit von Wohnungen auf kurzen Wegen, geringem Parkraumangebot und/oder attraktiver ÖPNV-Erschließung (z.B. Einsatz von Werkbussen) und

kostengünstiger OV-Nutzung (z.B. Jobticket), beträgt der Pkw-Anteil nur etwa 30% aller Wege. Im umgekehrten Fall, d.h. bei fehlenden oder weit entfernten Wohnungen, gutem Parkraumangebot und nicht attraktiver ÖPNV-Anbindung, beträgt der Pkw-Anteil ca. 90%.

Kunden- und Besucherverkehr tritt in gewerblich genutzten Bereichen vorwiegend in Verbindung mit Dienstleistungsbetrieben (z.B. Verwaltungen, Versicherungen, Planungsbüros, Arztpraxen, medizinische Einrichtungen), Einzelhandel sowie Freizeiteinrichtungen auf. Nach *FGSV (2006)* und *Hessischem Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (2005)* ist es im Dienstleistungsbereich sinnvoll, das Verkehrsaufkommen der Kunden / Besucher über die Anzahl der Beschäftigten zu ermitteln. Die Zahl der Wege von Kunden und Besuchern hängt stark von der Publikumsintensität der Nutzungen ab.

Der Anteil des ÖPNV und des nicht motorisierten Verkehrs ist im Kunden- und Besucherverkehr bei schlechter Erreichbarkeit zu Fuß, mit dem Fahrrad oder dem ÖPNV in der Regel vernachlässigbar. Der Besetzungsgrad beträgt für übliche Gewerbenutzungen 1,0 bis 1,1, im Einzelhandel 1,2 bis 1,6. Freizeiteinrichtungen in Gewerbegebieten weisen eine noch größere Bandbreite auf.

Das Aufkommen im Güterverkehr lässt sich nicht ohne weiteres aus der Zahl der Beschäftigten oder der genutzten Fläche ableiten, weil es nicht nur von der Art der gewerblichen Nutzung (Transport, Produktion, Dienstleistungen), sondern auch von der Branche und anderen Faktoren abhängt. Beispiele hierfür sind nach den Erfahrungen des *Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (2005)*:

- Bei der Nutzungsart Transport sind entscheidend für das Lkw-Aufkommen u.a. die Art der logistischen Einrichtung (z.B. Güterverteilzentrum für den Fern- und / oder Nahverkehr, City-Logistik-Zentrum), die Menge (Tonnen/Tag) und Art der beförderten Güter (Stückgut, Kurierdienst usw.) sowie die Größe bzw. Auslastung der eingesetzten Fahrzeuge.
- Bei der Nutzungsart Produktion z.B. bestimmen die Faktoren Produktionsverfahren (z.B. materialintensiv oder nicht materialintensiv), Wertschöpfung und Vertriebskonzept maßgeblich die Höhe des Lkw-Aufkommens mit.
- Bei Dienstleistungen / Geschäften hängt das Verkehrsaufkommen u.a. von der Art der angebotenen Dienstleistung / Güter (z.B. Lebensmittel, Blumen), der Häufigkeit der Anlieferung (z.B. tägliche/wöchentliche Anlieferung) und dem Logistikkonzept ab (d.h. ob die Waren verschiedener Produzenten gesammelt in wenigen Lkw oder in vielen verschiedenen Lkw direkt vom Produzenten geliefert werden).

Die Höhe des Lkw-Aufkommens im Fernverkehr hängt auch davon ab, ob alternative Verkehrsmittel (Bahn, Schiff) genutzt werden können. Voraussetzungen sind, dass ein Anschluß zur Bahn (Gleisanschluß, Bahnhof mit Güterabfertigung oder Umschlagstelle Schiene / Straße) bzw. Binnenschifffahrt (Hafen) vorhanden ist, die zu transportierenden Güter affin zum Bahn- oder Schiffftransport sind (z.B. bündelungsfähige Güter) und diese Verkehrsmittel die Transportanforderungen (z.B. günstige Transportzeit und spätestmögliche Abfahrt bzw. frühestmögliche Ankunft) erfüllen. Die Nutzung alternativer Transportmittel kommt nur bei den Nutzungen Transport, Produktion und Handel (z.B. Versandhäuser) in Frage. Der Bahnanteil im Fernverkehr sollte beim Unternehmen erfragt werden. In der Regel beträgt er maximal 30%; in Einzelfällen bei auf Bahntransport spezialisierter Logistik sind Anteile von 70% möglich. Die Unsicherheiten bei der Abschätzung des Lkw-Aufkommens durch gewerbliche Nutzung können daher erheblich sein. Falls vorhanden oder erhältlich, sollte zusätzliche Information über das

zu erwartende Verkehrsaufkommen in die Abschätzung einfließen, z.B. Lkw-Aufkommen von vergleichbaren Einrichtungen an anderen Standorten.

Für den geplanten Nutzungsbereich Gewerbe wird eine Büronutzung und hinsichtlich der Verkehrserzeugung folgende Merkmalsausprägungen angenommen:

Beschäftigtenverkehr

- 3.433 m² BGF
- 1 Beschäftigter / 25 m² BGF (Mittelwert für Großraumbüros nach *Ver_Bau* als ungünstige Annahme)
- 2,5 Wege / Beschäftigtem
- 85% Anwesenheit
- 70% MIV-Anteil <
- Besetzungsgrad 1,1 Personen/Pkw

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag folgendes Verkehrsaufkommen im Beschäftigtenverkehr:

$3.433 \text{ m}^2 \text{ BGF} \times 1 \text{ Beschäftigter} / 25 \text{ m}^2 = 137 \text{ Beschäftigte}$

$137 \text{ Beschäftigte} \times 2,5 \text{ Wege} \times 85\% \times 70\% \text{ MIV} / 1,1 \text{ Pers./Pkw} = 185 \text{ Kfz-Fahrten/Tag,}$

d.h. 93 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Kunden- und Besucherverkehr

- 0,50 Wege / Beschäftigtem (unterer Wert für Büro nach *Ver_Bau*)
- 90% MIV-Anteil
- Besetzungsgrad 1,2 Personen / Pkw

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag folgendes Verkehrsaufkommen im Kunden- und Besucherverkehr:

$137 \text{ Beschäftigte} \times 0,50 \text{ Wege} \times 90\% \text{ MIV} / 1,2 \text{ Pers./Pkw} = 51 \text{ Kfz-Fahrten/Tag,}$

d.h. 26 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Lieferverkehr

- 0,1 Liefer-Fahrten / Beschäftigtem

$137 \text{ Beschäftigte} \times 0,1 = 14 \text{ Liefer-Fahrten/Tag, d.h. } \underline{7 \text{ Kfz/Tag}}$ jeweils im Ziel- und Quellverkehr,
davon 90% Pkw, Lieferwagen, o.ä. (6 Fz)
und 10% Lkw (1 Fz)

Für die tageszeitliche Verteilung des Kfz-Verkehrs von Beschäftigten und Besuchern werden die Tagesganglinien aus dem Programm *Ver_Bau* von *Dr. Bosserhoff* für innenstadtnahe Büro zugrunde gelegt (vgl. Tabellen 3 und 4). In der Überlagerung dieser beiden Nutzergruppen ergeben sich an einem Normalwerktag in den maßgeblichen Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag nachfolgende Zusatzverkehre. Es wird unterstellt, dass in den Spitzenstunden keine Fahrten im Lieferverkehr auftreten.

<u>Bereich Büro:</u>	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
Morgenspitze 7.00 - 8.00 Uhr.....	27 Kfz/h [- SV]	1 Kfz/h [- SV]
Nachmittagsspitze 16.00 -- 17.00 Uhr.....	6 Kfz/h [- SV]	26 Kfz/h [- SV]
Tag 6.00 - 22.00 Uhr	126 Kfz/16h [1 SV]	126 Kfz/16h [1 SV]
Nacht 22.00 - 6.00 Uhr	Kfz/8h [- SV]	- Kfz/8h [- SV]
<hr/>		
Gesamt 0.00 - 24.00 Uhr.....	126 Kfz/24h [1 SV]	126 Kfz/24h [1 SV]

Tageszeit	ZIELVERKEHR		QUELLVERKEHR	
	Beschäftigte	Besucher	Beschäftigte	Kunden
0.00 - 1.00	-	-	-	-
1.00 - 2.00	-	-	-	-
2.00 - 3.00	-	-	-	-
3.00 - 4.00	-	-	-	-
4.00 - 5.00	-	-	-	-
5.00 - 6.00	-	-	-	-
6.00 - 7.00	11,68	-	0,93	-
7.00 - 8.00	28,50	2,46	0,93	-
8.00 - 9.00	31,78	6,56	1,40	0,82
9.00 - 10.00	3,27	12,30	2,34	7,38
10.00 - 11.00	3,27	18,85	2,34	18,85
11.00 - 12.00	1,87	21,31	5,61	21,31
12.00 - 13.00	5,61	10,66	7,94	18,85
13.00 - 14.00	3,74	4,10	4,67	4,92
14.00 - 15.00	2,80	9,84	3,27	2,46
15.00 - 16.00	2,34	5,74	14,95	13,11
16.00 - 17.00	4,21	7,38	24,77	10,66
17.00 - 18.00	0,93	0,82	20,99	1,64
18.00 - 19.00	-	-	7,48	-
19.00 - 20.00	-	-	3,27	-
20.00 - 21.00	-	-	-	-
21.00 - 22.00	-	-	-	-
22.00 - 23.00	-	-	-	-
23.00 - 24.00	-	-	-	-
Σ	100 %	100%	100%	100%

Tabelle 3: Prozentuale Aufteilung [%] des Kfz-Verkehrs für den Nutzungsbereich Büro (Quelle: Programm Ver_Bau, Ganglinie Büro innenstadtnah)

Tageszeit	ZIELVERKEHR			QUELLVERKEHR		
	Beschäftigte	Besucher	Σ	Beschäftigte	Besucher	Σ
0.00 - 1.00	-	-	-	-	-	-
1.00 - 2.00	-	-	-	-	-	-
2.00 - 3.00	-	-	-	-	-	-
3.00 - 4.00	-	-	-	-	-	-
4.00 - 5.00	-	-	-	-	-	-
5.00 - 6.00	-	-	-	-	-	-
6.00 - 7.00	11	-	11	1	-	1
7.00 - 8.00	26	1	27	1	-	1
8.00 - 9.00	30	2	32	1	-	1
9.00 - 10.00	3	3	6	2	2	4
10.00 - 11.00	3	5	8	2	5	7
11.00 - 12.00	2	5	7	5	6	11
12.00 - 13.00	5	3	8	7	5	12
13.00 - 14.00	3	1	4	4	1	5
14.00 - 15.00	3	3	6	3	1	4
15.00 - 16.00	2	1	3	14	3	17
16.00 - 17.00	4	2	6	23	3	26
17.00 - 18.00	1	-	1	20	-	20
18.00 - 19.00	-	-	-	7	-	7
19.00 - 20.00	-	-	-	3	-	3
20.00 - 21.00	-	-	-	-	-	-
21.00 - 22.00	-	-	-	-	-	-
22.00 - 23.00	-	-	-	-	-	-
23.00 - 24.00	-	-	-	-	-	-
Σ	93	26	119	93	26	119

Tabelle 4: Verteilung des Kfz-Verkehrs [Kfz/h] für den Nutzungsbereich Büro

4.3 ÜBERLAGERUNG DER KFZ-VERKEHRE

In der Überlagerung der Kfz-Frequenzen aus den einzelnen Nutzungsbereichen ergeben sich auf der Grundlage der dargestellten Berechnungsansätze und Annahmen in den maßgeblich zu betrachtenden Stundenintervallen an einem Normalwerktag folgende vorhabenbezogene Kfz-Verkehre:

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
7.00 - 8.00 Uhr:	31 Kfz/h	49 Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr:	46 Kfz/h	43 Kfz/h

	7.00 - 8.00 Uhr		16.00 - 17.00 Uhr		0.00 - 24.00 Uhr	
	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell
Wohnen (90 WE)	4	48	40	17	317	317
Gewerbe (3.433 qm BGF)	27	1	6	26	126	126
Σ	31	49	46	43	443	443

Tabelle 5: Überlagerung der Zusatzverkehre [Kfz/h] in den Spitzenstunden des Normalverkehrs

Als Tagesgesamtbelastung ergibt sich jeweils im Zielverkehr und im Quellverkehr ein Zusatzaufkommen von 443 Kfz/Tag, aufgeteilt nach Nutzergruppen:

284 Kfz/Tag	Wohnen Bewohnerverkehr
19 Kfz/Tag	Wohnen Besucherverkehr
14 Kfz/Tag	Wohnen Wirtschaftsverkehr
93 Kfz/Tag	Gewerbe (Büro) Beschäftigtenverkehr
26 Kfz/Tag	Gewerbe (Büro) Kunden- und Besucherverkehr
7 Kfz/Tag	Gewerbe (Büro) Lieferverkehr

	Tag 6.00 - 22.00 Uhr		Nacht 22.00 - 6.00 Uhr		0.00 - 24.00 Uhr	
	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell
Wohnen (90 WE)	298 (3)	304 (3)	19 (-)	13 (-)	317 (3)	317 (3)
Gewerbe (3.433 qm BGF)	126 (1)	126 (1)	-	-	126 (1)	126 (1)
Σ	424 (4)	430 (4)	19 (-)	13 (-)	443 (4)	443 (4)

Tabelle 6: Überlagerung der Zusatzverkehre [Kfz/h] in den Zeitintervallen Tag [Kfz/16h] und Nacht [Kfz/8h] (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

5. VERTEILUNG DER VORHABENBEZOGENEN KFZ-VERKEHRE

Es wird unterstellt, dass das vorhabenbezogenen Kfz-Aufkommen vollständig über den Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße abgewickelt wird. Die Verteilung des Zusatzverkehrs mit Bezug zum umgebenden Straßennetz erfolgt nach Einschätzung der Verkehrslagegunst und unter Berücksichtigung der vor Ort erhobenen Richtungsverteilung am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße.

Der Zielverkehr (Zufluss) erreicht das geplante Vorhaben zu

- 5% aus nördlicher Richtung über den Ostring,
- 40% aus östlicher Richtung über die Münsterstraße,
- 50% aus südlicher Richtung über den Ostring.

Der Quellverkehr (Abfluss) verlässt das geplante Vorhaben zu

- 5% in nördliche Richtung über den Ostring,
- 40% in östliche Richtung über die Münsterstraße,
- 50% in südliche Richtung über den Ostring.

Zusatz Morgenspitze [Kfz/h]	Zusatz Nachmittagspitze [Kfz/h]
<p>Diagram showing traffic flow at the intersection of Ostring, Münsterstraße, and Industriestraße during the morning peak. The diagram includes vehicle counts for various directions and the total of 1.274 Kfz/h.</p> <p>Zusatz Morgenspitze [Kfz/h]</p> <p>Counts: [1] 96, [40] 49, [-] - (top left); [1] 70, [1] 38, [1] 59 (bottom left); 4 [1], 53 [6], 54 [2] (top right); 62 [1], 307 [23], 41 [-] (bottom right); $\Sigma = 1.274$ Kfz/h</p>	<p>Diagram showing traffic flow at the intersection of Ostring, Münsterstraße, and Industriestraße during the afternoon peak. The diagram includes vehicle counts for various directions and the total of 1.452 Kfz/h.</p> <p>Zusatz Nachmittagspitze [Kfz/h]</p> <p>Counts: [-] 100, [22] 414, [-] 1 (top left); [-] 116, [-] 28, [-] 78 (bottom left); 4 [-], 37 [1], 44 [1] (top right); 79 [1], 506 [26], 45 [-] (bottom right); $\Sigma = 1.452$ Kfz/h</p>

Abbildung 5: Zusatz-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße in den Spitzenstunden eines Normalwerktages (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

6. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN

6.1 KFZ-FREQUENZEN IN DEN SPITZENSTUNDEN

Die den Bewertungen zugrunde gelegten PROGNOSE-Verkehrselastungen ergeben sich durch die Überlagerung der Vorbelastung (Zählwerte vom 02. Juli 2024 zuzüglich einer pauschalen Erhöhung um 5% für mögliche allgemeine Verkehrszunahmen) mit den Zusatzverkehren des geplanten Vorhabens. An den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten sind demnach folgende Veränderungen im Kfz-Verkehr zu erwarten.

	Analyse	Vorbelastung	Zusatzverkehr	Prognose
<u>Ostring / Münsterstraße / Industriestraße</u>				
Morgenspitze	1.212 Kfz/h	1.274 Kfz/h	80 Kfz/h	1.354 Kfz/h
Nachmittagsspitze	1.382 Kfz/h	1.452 Kfz/h	89 Kfz/h	1.541 Kfz/h
<u>Industriestraße / Zufahrt Tiefgarage</u>				
Morgenspitze	180 Kfz/h	190 Kfz/h	80 Kfz/h	270 Kfz/h
Nachmittagsspitze	152 Kfz/h	159 Kfz/h	89 Kfz/h	248 Kfz/h

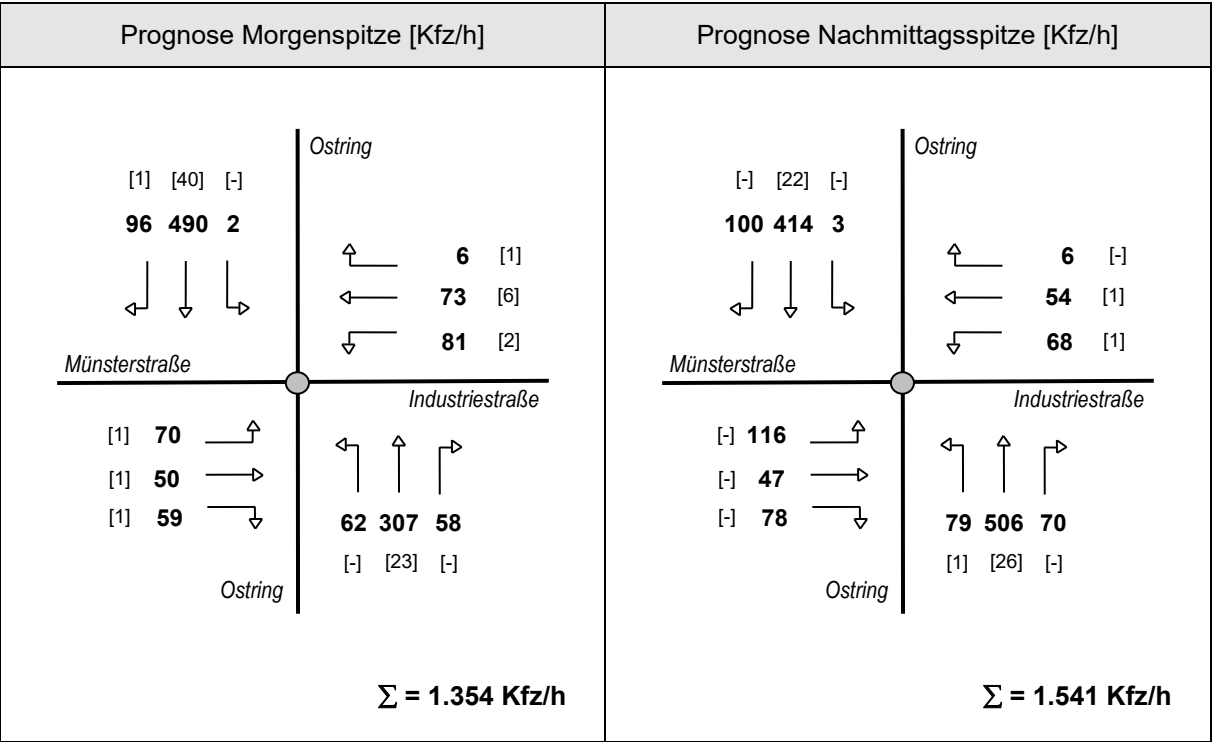


Abbildung 6: Prognose-Verkehrselastungen [Kfz/h] am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße in den Spitzenstunden eines Normalwerktages (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

6.2 KFZ-FREQUENZEN FÜR DIE LÄRMBERECHNUNG

Zur Bestimmung der Tages-Verkehrsbelastungen (DTV-Werte) an einem Normalwerktag wurden die Zählwerte vom 02. Juli 2024 in den Stundengruppen von 7.00 - 9.00 Uhr und 15.00 - 18.00 Uhr aufaddiert und mit entsprechenden Faktoren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2001)* und *Schmidt (1996)* hochgerechnet. Alle Zufahrtsstraßen an den betrachteten Knotenpunkten wurden als Straßen am Stadtrand dem Tagesganglinientyp TGw3 nach *HBS 2001* zugeordnet. Demnach liegt der prozentuale Anteil für die Fahrzeuggruppe „Pkw“ (hier Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) in der Stundengruppe 7.00 bis 9.00 Uhr bei 16,0% und in der Stundengruppe 15.00 bis 18.00 Uhr bei 25,5% am Tagesverkehr (vgl. Tabelle 7). In der Summe wird daher mit den durch Zählung erhobenen Pkw-Frequenzen in den o.g. Zeiträumen ein Gesamtverkehrsanteil von 41,5% des gesamten Tagesverkehrs abgedeckt. Diese Ansätze werden für die Zählraten des Kraftfahrzeugverkehrs ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) in Ansatz gebracht. Für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) liegt nach *HBS 2001* der prozentuale Anteil in der Stundengruppe 7.00 - 9.00 Uhr bei 16,0% und in der Stundengruppe 15.00 - 18.00 Uhr bei 16,3% am Tagesverkehr. In der Summe wird im Schwerverkehr in den o.g. Zeiträumen ein Gesamtverkehrsanteil von 32,8% des gesamten Tagesverkehrs abgedeckt.

Zur Bestimmung der Tag-Werte (6.00 - 22.00 Uhr) ergeben sich für den Kraftfahrzeugverkehr ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) 92,3% des Tagesgesamtverkehrs und für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) 94,6% des Tagesgesamtverkehrs. Zur Bestimmung der Nacht-Werte (22.00 - 6.00 Uhr) werden für den Kraftfahrzeugverkehr ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) 7,7% des Tagesgesamtverkehrs und für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) 5,4% des Tagesgesamtverkehrs nach der Tagesganglinie für Lkw-Verkehr nach *HBS 2001* und *Schmidt (1996)* angenommen.

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV (Lkw1/Lkw2)
1. Ostring, nördlich Industriestraße			
- Analyse Tagesbelastung	11.389 Kfz/24h	10.590 Fz/24h	677 / 122 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	10.530 Kfz/16h	9.775 Fz/16h	640 / 115 Fz/16h
- M _T	658 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	6,1% / 1,1%		
- Analyse Nacht-Werte	859 Kfz/8h	815 Fz/8h	37 / 7 Fz/8h
- M _N	107 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Nacht / P _{Lkw2} , Nacht	% / %		
- Prognose-Null Tagesbelastung	11.959 Kfz/24h	11.120 Fz/24h	711 / 128 Fz/24h
- Prognose-Null Tag-Werte	11.057 Kfz/16h	10.264 Fz/16h	672 / 121 Fz/16h
- M _T	691 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	6,1% / 1,1%		
- Prognose-Null Nacht-Werte	902 Kfz/8h	856 Fz/8h	39 / 7 Fz/8h
- M _N	113 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	4,3% / 0,8%		
- Zusatz Tagesbelastung	44 Kfz/24h	44 Fz/24h	- / - Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	42 Kfz/16h	42 Fz/16h	- / - Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	2 Kfz/8h	2 Fz/8h	- / - Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	12.003 Kfz/24h	11.164 Fz/24h	711 / 128 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	11.099 Kfz/16h	10.306 Fz/16h	672 / 121 Fz/16h
- M _T	694 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	6,1% / 1,1%		
- Prognose Nacht-Werte	904 Kfz/8h	858 Fz/8h	39 / 7 Fz/8h
- M _N	113 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	4,3% / 0,8%		
2. Münsterstraße, westlich Ostring			
- Analyse Tagesbelastung	4.361 Kfz/24h	4.263 Fz/24h	95 / 3 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	4.028 Kfz/16h	3.935 Fz/16h	90 / 3 Fz/16h
- M _T	252 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	2,2% / 0,2%		
- Analyse Nacht-Werte	333 Kfz/8h	328 Fz/8h	5 / - Fz/8h
- M _N	42 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Nacht / P _{Lkw2} , Nacht	1,5 % / 0,0%		
- Prognose-Null Tagesbelastung	4.579 Kfz/24h	4.476 Fz/24h	100 / 3 Fz/24h
- Prognose-Null Tag-Werte	4.230 Kfz/16h	4.132 Fz/16h	95 / 3 Fz/16h

- M _T	264 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	2,2% / 0,1%		
- Prognose-Null Nacht-Werte	349 Kfz/8h	344 Fz/8h	5 / - Fz/8h
- M _N	44 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	1,4% / 0,0%		
- Zusatz Tagesbelastung	355 Kfz/24h	351 Fz/24h	4 / - Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	342 Kfz/16h	338 Fz/16h	4 / - Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	13 Kfz/8h	13 Fz/8h	- / - Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	4.934 Kfz/24h	4.827 Fz/24h	104 / 3 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	4.572 Kfz/16h	4.470 Fz/16h	99 / 3 Fz/16h
- M _T	286 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	2,2% / 0,1%		
- Prognose Nacht-Werte	362 Kfz/8h	357 Fz/8h	5 / - Fz/8h
- M _N	45 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	1,4% / 0,0%		

3. Ostring, südlich Industriestraße

- Analyse Tagesbelastung	11.931 Kfz/24h	11.120 Fz/24h	680 / 131 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	11.031 Kfz/16h	10.264 Fz/16h	643 / 124 Fz/16h
- M _T	689 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	5,8% / 1,1%		
- Analyse Nacht-Werte	900 Kfz/8h	856 Fz/8h	37 / 7 Fz/8h
- M _N	113 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Nacht / P _{Lkw2} , Nacht	4,1% / 0,8%		
- Prognose-Null Tagesbelastung	12.527 Kfz/24h	11.676 Fz/24h	714 / 137 Fz/24h
- Prognose-Null Tag-Werte	11.582 Kfz/16h	10.777 Fz/16h	675 / 130 Fz/16h
- M _T	724 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	5,8% / 1,1%		
- Prognose-Null Nacht-Werte	945 Kfz/8h	899 Fz/8h	39 / 7 Fz/8h
- M _N	118 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	4,1% / 0,7%		
- Zusatz Tagesbelastung	487 Kfz/24h	483 Fz/24h	4 / - Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	470 Kfz/16h	466 Fz/16h	4 / - Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	17 Kfz/8h	17 Fz/8h	- / - Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	13.014 Kfz/24h	12.159 Fz/24h	718 / 137 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	12.052 Kfz/16h	11.243 Fz/16h	679 / 130 Fz/16h
- M _T	753 Kfz/h		

- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	5,6% / 1,1%		
- Prognose Nacht-Werte	962 Kfz/8h	916 Fz/8h	39 / 7 Fz/8h
- M _N	120 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	4,1% / 0,7%		

4. Industriestraße, östlich Ostring

- Analyse Tagesbelastung	1.738 Kfz/24h	1.665 Fz/24h	70 / 3 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	1.606 Kfz/16h	1.537 Fz/16h	66 / 3 Fz/16h
- M _T	100 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	4,1% / 0,2%		
- Analyse Nacht-Werte	132 Kfz/8h	128 Fz/8h	4 / - Fz/8h
- M _N	17 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Nacht / P _{Lkw2} , Nacht	3,0% / 0,0%		
- Prognose-Null Tagesbelastung	1.824 Kfz/24h	1.748 Fz/24h	73 / 3 Fz/24h
- Prognose-Null Tag-Werte	1.686 Kfz/16h	1.614 Fz/16h	69 / 3 Fz/16h
- M _T	105 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	4,1% / 0,2%		
- Prognose-Null Nacht-Werte	138 Kfz/8h	134 Fz/8h	4 / - Fz/8h
- M _N	17 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	2,9% / 0,0%		
- Zusatz Tagesbelastung	886 Kfz/24h	878 Fz/24h	8 / - Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	854 Kfz/16h	846 Fz/16h	8 / - Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	32 Kfz/8h	32 Fz/8h	- / - Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	2.710 Kfz/24h	2.626 Fz/24h	81 / 3 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	2.540 Kfz/16h	2.460 Fz/16h	77 / 3 Fz/16h
- M _T	159 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	3,0% / 0,1%		
- Prognose Nacht-Werte	170 Kfz/8h	166 Fz/8h	4 / - Fz/8h
- M _N	21 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	2,4% / 0,0%		

5. Zufahrt Vorhaben, südlich Ostring

- Analyse Tagesbelastung	- Kfz/24h	- Fz/24h	- / - Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	- Kfz/16h	- Fz/16h	- / - Fz/16h
- M _T	- Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	-% / -%		

- Analyse Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
- M _N	- Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Nacht / P _{Lkw2} , Nacht	-% / -%		
- Prognose-Null Tagesbelastung	- Kfz/24h	- Fz/24h	- Fz/24h
- Prognose-Null Tag-Werte	- Kfz/16h	- Fz/16h	- Fz/16h
- M _T	- Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	-% / -%		
- Prognose-Null Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
- M _N	- Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	-% / -%		
- Zusatz Tagesbelastung	886 Kfz/24h	878 Fz/24h	8 / - Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	854 Kfz/16h	846 Fz/16h	8 / - Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	32 Kfz/8h	32 Fz/8h	- / - Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	886 Kfz/24h	878 Fz/24h	8 / - Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	854 Kfz/16h	846 Fz/16h	8 / - Fz/16h
- M _T	53 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	0,9% / 0,0%		
- Prognose Nacht-Werte	32 Kfz/8h	32 Fz/8h	- / - Fz/8h
- M _N	4 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	-% / -%		

6. Industriestraße, östlich Zufahrt Vorhaben

- Analyse Tagesbelastung	1.738 Kfz/24h	1.665 Fz/24h	70 / 3 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	1.606 Kfz/16h	1.537 Fz/16h	66 / 3 Fz/16h
- M _T	100 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	4,1% / 0,2%		
- Analyse Nacht-Werte	132 Kfz/8h	128 Fz/8h	4 / - Fz/8h
- M _N	17 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Nacht / P _{Lkw2} , Nacht	3,0% / 0,0%		
- Prognose-Null Tagesbelastung	1.824 Kfz/24h	1.748 Fz/24h	73 / 3 Fz/24h
- Prognose-Null Tag-Werte	1.686 Kfz/16h	1.614 Fz/16h	69 / 3 Fz/16h
- M _T	105 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	4,1% / 0,2%		
- Prognose-Null Nacht-Werte	138 Kfz/8h	134 Fz/8h	4 / - Fz/8h
- M _N	17 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	2,9% / 0,0%		
- Zusatz Tagesbelastung	- Kfz/24h	- Fz/24h	- / - Fz/24h

- Zusatz Tag-Werte	- Kfz/16h	- Fz/16h	- / - Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- / - Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	1.824 Kfz/24h	1.748 Fz/24h	73 / 3 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	1.686 Kfz/16h	1.614 Fz/16h	69 / 3 Fz/16h
- M _T	105 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	4,1% / 0,2%		
- Prognose Nacht-Werte	138 Kfz/8h	134 Fz/8h	4 / - Fz/8h
- M _N	17 Kfz/h		
- P _{Lkw1} , Tag / P _{Lkw2} , Tag	2,9% / 0,0%		

Stunde	Pkw-Verkehr				Lkw-Verkehr
	TGw 1 [%]	TGw 2 [%]	TGw 3 [%]	TGw 4 [%]	[%]
0.00 - 1.00	1,1	0,8	0,9	0,7	0,3
1.00 - 2.00	0,8	0,5	0,5	0,4	0,4
2.00 - 3.00	0,4	0,4	0,2	0,2	0,4
3.00 - 4.00	0,3	0,3	0,2	0,1	0,6
4.00 - 5.00	0,5	0,4	0,5	0,3	0,8
5.00 - 6.00	1,5	1,2	1,3	0,9	2,0
6.00 - 7.00	4,8	4,5	7,0	4,7	4,8
7.00 - 8.00	6,7	7,4	9,3	9,3	7,5
8.00 - 9.00	6,2	6,6	6,7	8,5	9,0
9.00 - 10.00	5,5	5,2	4,2	5,4	8,7
10.00 - 11.00	5,3	5,0	4,0	4,8	9,0
11.00 - 12.00	5,3	5,0	3,8	4,8	9,0
12.00 - 13.00	5,5	5,2	4,1	4,9	7,5
13.00 - 14.00	5,7	5,3	4,6	5,1	8,4
14.00 - 15.00	5,9	5,6	5,0	5,3	7,8
15.00 - 16.00	6,6	6,7	6,7	6,4	6,9
16.00 - 17.00	7,2	8,4	9,6	8,7	5,4
17.00 - 18.00	6,9	8,6	9,2	9,3	4,0
18.00 - 19.00	6,5	7,4	7,1	7,4	2,7
19.00 - 20.00	5,6	5,0	4,8	4,7	1,8
20.00 - 21.00	4,2	3,9	3,5	3,1	1,2
21.00 - 22.00	3,3	3,0	2,7	2,2	0,9
22.00 - 23.00	2,4	2,1	2,2	1,6	0,6
23.00 - 24.00	1,8	1,6	1,9	1,2	0,3

Tabelle 7: Prozentuale Anteile je Stunde am Tagesverkehr der Werktage Di - Do für Pkw und Lkw für unterschiedliche Tagesganglinien-Typen (*Schmidt, 1996*)

7. ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT NACH HBS

7.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNG

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten erfolgt auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015*) mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden (Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel, Arbeitsgruppe Verkehrstechnik).

Als wesentliches Kriterium zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage wird die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme angesehen. Maßgeblich sind dabei die Wartezeiten bei gegebenen Weg- und Verkehrsbedingungen sowie bei guten Straßen-, Licht- und Witterungsverhältnissen. Bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage ist es auf Grund der straßenverkehrsrechtlich festgelegten Rangfolge der Verkehrsströme nicht möglich, das Qualitätsniveau für einzelne Verkehrsströme durch Steuerungsmaßnahmen zu beeinflussen. Daher ist die Qualität des Verkehrsablaufs jedes einzelnen Nebenstroms getrennt zu berechnen. Bei der zusammenfassenden Beurteilung der Verkehrssituation in einer untergeordneten Zufahrt ist die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird für jeden Fahrzeugstrom eines Knotenpunktes 45 s Wartezeit angesetzt (vgl. *Brilon, Großmann, Blanke, 1993 und HBS, 2001*). Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 8 dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

- Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- Stufe B:** Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe C:** Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
- Stufe D:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne 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.
- Stufe E:** Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F:** Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Die Qualitätsstufe D beschreibt die Mindestanforderungen an die Verkehrsqualität eines Knotenpunktes bzw. eines Verkehrsstroms. Sie sollte im Allgemeinen auch in der Spitzenstunde für alle Ströme an einem Knotenpunkt eingehalten werden. Die Stufe E sollte nur in besonderen Ausnahmefällen einer Bemessung zugrunde gelegt werden.

Qualitätsstufe	Mittlere Wartezeit
A	≤ 10 sec
B	≤ 20 sec
C	≤ 30 sec
D	≤ 45 sec
E	> 45 sec
F	--

Tabelle 8: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen (*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015*)

Die Regelungsart „rechts vor links“ nach § 8 StVO Abs. 1 (alle Knotenpunktzufahrten sind gleichrangig) erlaubt keine feste Zuordnung von Haupt- und Nebenströmen. Das HBS-Verfahren verzichtet deshalb auf eine Berechnung der Kapazität. Es stützt sich pragmatisch auf eine einfach zu ermittelnde Eingangsgröße der Summe der Kfz-Verkehrsstärken aller Zufahrten. Das Verfahren gilt nur für Knotenpunkte mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von bis zu 50 km/h und bis zu vier einstreifigen Knotenpunktzufahrten. Mit der Eingangsgröße der Summe der Kfz-Verkehrsstärken aller Zufahrten wird die größte mittlere Wartezeit in einer der Zufahrten ermittelt. Diese wird einer Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs nach Tabelle 9 zugeordnet. In dem Bereich der Qualitätsstufe F funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.

Qualitätsstufe	Kreuzung Mittlere Wartezeit	Einmündung Mittlere Wartezeit
A	} ≤ 10 sec	} ≤ 10 sec
B		
C	≤ 15 sec	} ≤ 15 sec
D	≤ 20 sec	
E	≤ 25 sec	≤ 20 sec
F	> 25 sec	> 20 sec

Tabelle 9: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen (*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015*)

Da in Knotenzufahrten und vor Fußgängerfurten Sperrungen und Freigaben in ständiger Folge wechseln, ergeben sich an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen zwangsläufig Behinderungen (Wartevorgänge) für die einzelnen Verkehrsteilnehmer. Als Kriterium zur Beschreibung der Verkehrsqualität wird die Wartezeit verwendet. Beim Kfz-Verkehr und bei Fahrzeugen des ÖPNV gilt als Kriterium die mittlere Wartezeit auf einem Fahrstreifen. Bei Fußgänger- und Radverkehrsströmen gilt als Kriterium die maximale Wartezeit, die auf die vollständige Querung einer Zufahrt bezogen ist. Das gilt für den Radverkehr auch dann, wenn er auf der Fahrbahn gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr geführt wird. Über die Verkehrsqualität hinaus ist die Länge des Rückstaus von Bedeutung. Sie kann für die Bemessung von Knotenpunkten maßgebend werden, wenn die Gefahr besteht, dass hierdurch andere Verkehrsströme oder der Verkehrsfluss an einem benachbarten Knotenpunkt beeinträchtigt werden. Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gelten für die einzelnen Verkehrsarten die Grenzwerte der mittleren oder der maximalen Wartezeit nach Tabelle 10. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird im Kraftfahrzeugverkehr eine mittlere Wartezeit von 70 s Wartezeit angesetzt (*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2015*).

Qualitätsstufe	Kfz-Verkehr Mittlere Wartezeit	ÖPNV auf Sonderfahrstreifen Mittlere Wartezeit	Fußgänger- und Radverkehr Maximale Wartezeit
A	≤ 20 sec	≤ 5 sec	≤ 30 sec
B	≤ 35 sec	≤ 15 sec	≤ 40 sec
C	≤ 50 sec	≤ 25 sec	≤ 55 sec
D	≤ 70 sec	≤ 40 sec	≤ 70 sec
E	> 70 sec	≤ 60 sec	≤ 85 sec
F	-	> 60 sec	> 85 sec

Tabelle 10: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen
(*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015*)

Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 10 dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

- Stufe A:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
- Stufe B:** 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.
- Stufe C:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Verkehrsteilnehmergruppen können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.

- Stufe D:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
- Stufe E:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau läuft.
- Stufe F:** 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

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit von signalisierten Knotenpunkten können Formblätter nach den Berechnungsverfahren des *Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015*) verwendet werden.

Formblatt: Ausgangsdaten

Dargestellt sind für jede Signalgruppe Angaben zur Verkehrsbelastung (q) in Kfz/h mit Anteil des Schwerverkehrs (SV) in % auf der Grundlage der Analyse- bzw. Prognose-Verkehrsbelastungen, die vorhandenen Grünzeiten (tF) auf Basis des aktuellen Signalprogramms sowie die Kennzeichnung von Mischfahrstreifen (MIF) mit entsprechender Sättigungsverkehrsstärke (qs).

Formblatt: Mischfahrstreifen

Die Sättigungsverkehrsstärke für Mischfahrstreifen wird aus den unterschiedlichen Parametern für die unterschiedlichen Fahrtrichtungen berechnet. Neben den Angaben zur Verkehrsbelastung (q und SV) wird in der Berechnung im Allgemeinen der Einfluss der Fahrstreifenbreite, des Abbiegeradius, der Fahrbahnlängsneigung und des Fußgängerverkehrs berücksichtigt.

Formblatt: Berechnung der Sättigungsverkehrsstärke und Ermittlung der maßgebenden Ströme

Auf der Grundlage der Ausgangsdaten werden die Angleichungsfaktoren, die Sättigungsverkehrsstärken sowie die Flussverhältnisse bestimmt. Gegebenenfalls ergeben sich gewisse Einflüsse durch querende Fußgänger, durch die Längsneigung und die Fahrstreifenbreite. Die Sättigungsverkehrsstärken werden in zahlreichen Anwendungsfällen nur durch die Grünzeiten und die Schwerverkehrsanteile bestimmt.

Formblatt: Bewertung der Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr

Vorgaben für die Berechnungen pro Signalgruppe bzw. Fahrstreifen sind die Umlaufzeit (tu), der Untersuchungszeitraum (i.a. T = 60 min), die vorhandenen Freigabezeiten (tF), die Verkehrsbelastungen (q) und die Sättigungsverkehrsstärken (qs). Bei Eingabe der statischen Sicherheit (S) gegen Überstauung wird die Länge des erforderlichen Stauraums für den Fahrstreifen ermittelt.

Maßgebendes Bewertungskriterium für die Einstufung des Verkehrsablaufes nach Qualitätsstufen (QSV) ist die mittlere Wartezeit (w) im Kfz-Verkehr.

Formblatt: Bedingt verträgliche Linksabbieger

Dieses Formblatt wird verwendet für Linksabbiegeströme, denen keine eigene Phase zur Verfügung steht und zusammen mit dem Gegenverkehr freigegeben werden.

In Abhängigkeit von den Verkehrsbelastungen im Linksabbiegestrom und im Gegenverkehr sowie den signaltechnischen Vorgaben (Vorlaufzeit für die Linksabbieger, Freigabezeit mit Durchsetzen und Nachlaufzeit für die Linksabbieger) werden u.a. die mittleren Wartezeiten, die Stufe der Verkehrsqualität und die Stauraumlänge berechnet.

Sofern Linksabbiegen mit Durchsetzen zu berücksichtigen ist, sind die Ergebnisse für die entsprechende Signalgruppe in dem Formblatt „*Bewertung der Verkehrsqualität*“ nicht enthalten, da hier die Wartepflicht gegenüber dem Gegenverkehr innerhalb der Berechnungen nicht berücksichtigt werden. Die maßgebenden Berechnungsergebnisse (Wartezeiten, Staulängen, Qualitätsstufen) sind dann in dem Formblatt „*Bedingt verträgliche Linksabbieger*“ dokumentiert. Dieser Einfluss wird jeweils in einer zusammenfassenden Tabelle der Berechnungsprotokolle berücksichtigt.

Für eine überschlägige Bewertung der Grundleistungsfähigkeit signalisierter Knotenpunkte kann grundsätzlich auch das Verfahren der Addition kritischer Fahrzeugströme AKF nach *Gleue* angewendet werden. Dieses Verfahren findet in der Regel Anwendung bei der Vordimensionierung von neuen Knotenpunkten sowie in Fällen, in denen für den zu betrachtenden Knotenpunkt keine Festzeitprogramme zur Verfügung stehen oder eine verkehrsabhängige Steuerung der Signalanlagen erfolgt. Das AKF-Verfahren basiert auf der Tatsache, dass bei Lichtsignalanlagen miteinander verträgliche Verkehrsströme (ohne Konflikte) grundsätzlich gemeinsam freigegeben werden können. Die Verkehrsstärken miteinander unverträglicher Ströme werden addiert, um so die Summe der insgesamt abzufer-tigenden Fahrzeugeinheiten je Zeitintervall (maßgebende Spitzenstunde) zu ermitteln. Dabei wird die Geometrie durch die Anzahl der Fahrspuren, die für einzelne Verkehrsbeziehungen zur Verfügung stehen, berücksichtigt. Die Überprüfung erfolgt dann anhand der zur Verfügung stehenden Freigabezeit in einer Stunde und des Zeitbedarfs der Fahrzeuge zum Passieren des Knotens.

Qualitätsstufe	Kapazitätsreserve [%]
A	> 50 %
B	≤ 50 %
C	≤ 35 %
D	≤ 20 %
E	≤ 10 %
F	≤ 0 %

Tabelle 11: Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren

Eingangsgrößen für die Anwendung des AKF-Verfahrens sind die Sättigungsverkehrsstärke q_s bzw. der Zeitbedarfswerts t_B , die Umlaufzeit t_u und die Summe der Zwischenzeiten t_z . Mit diesen Parametern ergibt sich die mögliche Leistungsfähigkeit L_K eines Knotenpunktes (Konfliktpunktes) zu

$$L_K = q_s / t_u \cdot (t_u - \sum t_z)$$

In Anlehnung an die Qualitätsstufeneinteilung nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS wird auch für die überschlägige Bewertung der Leistungsfähigkeit signalisierter Knotenpunkte auf der Grundlage des vereinfachten AKF-Verfahrens ein stufenweises Bewertungsverfahren vorgeschlagen, und zwar auf Basis des Bewertungskriterium der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven. Für die Abgrenzung der einzelnen Qualitätsstufen A bis F werden die in der Tabelle 11 vorgeschlagenen Grenzwerte in Ansatz gebracht.

7.2 OSTRING / MÜNSTERSTRASSE / INDUSTRIESTRASSE

Nach den vom Landesbetrieb Straßen.NRW zur Verfügung gestellten signaltechnischen Unterlagen (vgl. Anhang 2) zeigt sich, dass an dem Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße keine Festzeitprogramme zum Einsatz kommen. Aufgrund der bestehenden Feuerwehrammeldung gibt es dort nur eine Einzelsteuerung. Da jedoch die Berechnung der Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität nach den HBS-Berechnungsverfahren nur für Knotenpunkte mit Festzeitsteuerung vorgenommen werden kann, werden hilfsweise die maximalen Freigabezeiten und ein 2-Phasen-System mit einer Umlaufzeit von 86 sec zugrunde gelegt. Die Abbiegeströme in jeder Knotenzufahrt werden jeweils in einer gemeinsamen Grünzeit freigegeben. In der ersten Phase werden die beiden Hauptverkehrsrichtungen im Zuge des Ostrings (B 235) geschaltet, in der zweiten Phase die beiden Zufahrten Münsterstraße und Industriestraße. Die Verkehrsströme in beiden Phasen werden zu identischen Zeitpunkten ohne Vorlauf bzw. Nachlauf freigegeben. Die Linksabbieger in allen Zufahrten müssen sich somit innerhalb der Grünzeit mit dem entgegenkommenden Geradeausverkehr durchsetzen bzw. sie können in den Knotenpunkt einfahren und in der anschließenden Zwischenzeit abfließen.

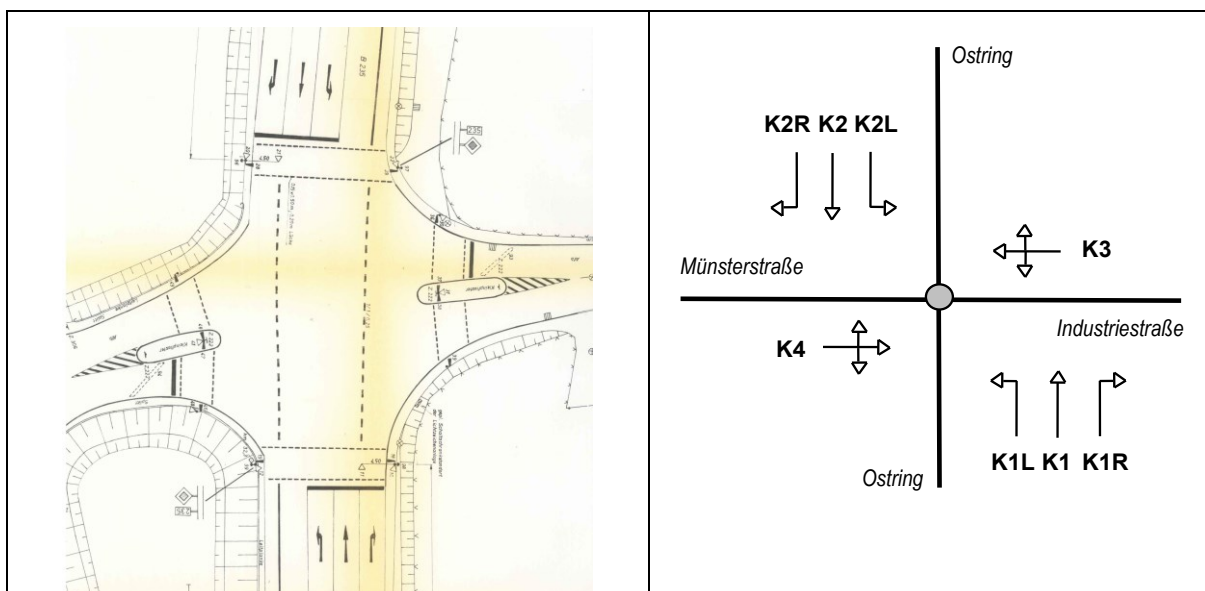


Abbildung 7: Definition der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße/ Industriestraße

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit in der bestehenden Ausbauf orm werden für die beiden Spitzenstunden morgens und nachmittags die in der Abbildung 8 dargestellten Grünzeiten zugrunde gelegt. Die Ergebnisprotokolle der Leistungsfähigkeitsüberprüfung sind im Anhang 3 dokumentiert. Die wesentlichen Berechnungsergebnisse (mittlere Wartezeiten als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs, Stufe der Verkehrsqualität und Rückstaulängen) sind in der Tabelle 12 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

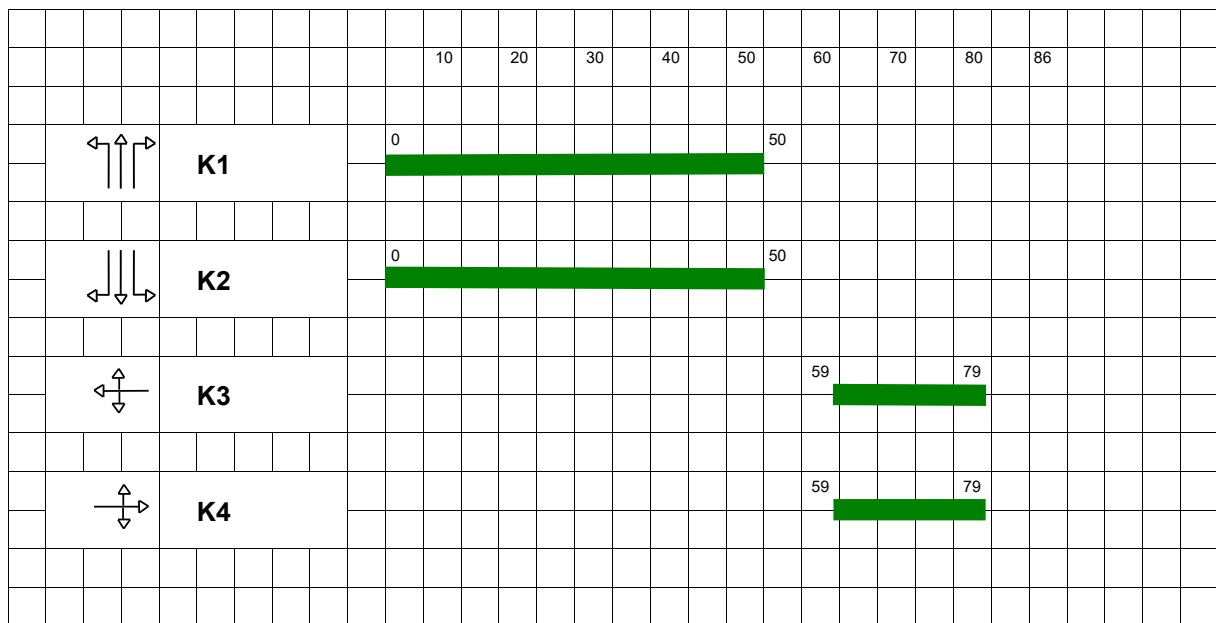










Abbildung 8: Kfz-Grünzeiteinstellungen als Festzeitprogramm am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße/ Industriestraße

- Die detaillierten HBS-Leistungsfähigkeitsberechnungen verdeutlichen, dass an dem Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße/ Industriestraße mit den zugrunde gelegten Grünzeiten deutlich angemessene Verkehrsqualitäten gewährleistet werden können.
- Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird in allen Verkehrsströmen bzw. Signalgruppen deutlich unterschritten.
- Bedingt durch die geplanten Nutzungen werden sich die mittleren Wartezeiten in den betroffenen Verkehrsströmen / Signalgruppen zwangsläufig erhöhen.
- Diese Zunahmen der Wartezeiten führen jedoch zu keinen signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.
- Der Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße/ Industriestraße ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen in der bestehenden Bau- und Betriebsform als uneingeschränkt leistungsfähig zu bezeichnen.

<u>Morgenspitze</u>	Vorbelastung				Prognose			
	Kfz-Belastung [sec]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%-Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe	Kfz-Belastung [sec]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%-Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe
 Signalgruppe K1	307	9,2	45	A	307	9,2	45	A
 Signalgruppe K1R	41	7,3	9	A	58	7,4	12	A
 Signalgruppe K1L	62	26,7	19	B	62	26,7	19	B
 Signalgruppe K2	490	11,2	73	A	490	11,2	73	A
 Signalgruppe K2R	96	7,6	17	A	96	7,6	17	A
 Signalgruppe K2L	-	-	-	-	2	20,4	2	B
 Signalgruppe K3	111	27,8	32	B	160	29,5	42	B
 Signalgruppe K4	167	29,7	42	B	179	30,1	45	B









<u>Nachmittagsspitze</u>	Vorbelastung				Prognose			
	Kfz-Belastung [sec]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%-Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe	Kfz-Belastung [sec]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%-Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe
 Signalgruppe K1	506	11,2	73	A	506	11,2	73	A
 Signalgruppe K1R	45	7,4	10	A	70	7,5	13	A
 Signalgruppe K1L	79	25,4	22	B	79	25,4	22	B
 Signalgruppe K2	414	10,2	59	A	414	10,2	59	A
 Signalgruppe K2R	100	7,7	17	A	100	7,7	17	A
 Signalgruppe K2L	1	24,4	2	B	3	25,0	3	B
 Signalgruppe K3	85	26,7	24	B	128	28,1	33	B
 Signalgruppe K4	222	32,3	54	B	241	33,4	58	B

Tabelle 12: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in den Spitzenstunden am signalisierten Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße

7.3 INDUSTRIESTRASSE / ZUFAHRT PLANGEBIET

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Industriestraße / Zufahrt Plangebiet wird eine Vorfahrtregelung mit folgender Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Westliche Zufahrt Industriestraße:

- Kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegespur

Östliche Zufahrt Industriestraße:

- Kombinierte Geradeaus-/Linksabbiegespur

Südliche Zufahrt Plangebiet (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Rechts-/Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Spitzenstunden eines Normalwerktages sind im Anhang 4 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität für den Linkseinbiegestrom aus dem Plangebiet sind in der Tabelle 13 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ Für den Linkseinbiegestrom aus der Zufahrt Plangebiet ergeben sich mit mittleren Wartezeiten von weniger als 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der einbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Einmündungsbereich nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesem Verkehrsstrom ist sowohl in der Morgenspitze als auch in der Nachmittagsspitze als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.
- ⇒ Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 45 sec/Fz wird somit deutlich unterschritten.
- ⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in beiden betrachteten Spitzenstunden bei mehr als 800 Fz/h.
- ⇒ Die Staulängen sind mit 6 m nur gering.
- ⇒ Der Knotenpunkt Industriestraße / Zufahrt Plangebiet ist unter den Prognose-Verkehrsbelastungen mit einer Vorfahrtregelung und jeweils kombinierten Fahrspuren in allen Zufahrten deutlich ausreichend leistungsfähig.

Linkseinbiegestrom Zufahrt Plangebiet	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Prognose	4,5	A	802	6
Nachmittagsspitze Prognose	4,3	A	835	6

Tabelle 13: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linkseinbiegestrom Zufahrt Plangebiet am Knotenpunkt Industriestraße / Zufahrt Plangebiet

8. ABWICKLUNG DES BAUSTELLENVERKEHRS

Ein Konzept zur bauzeitlichen Erschließung des Plangebietes kann derzeit nicht verbindlich erstellt werden. Dieses ist u.a. abhängig von dem Unternehmen, von der noch nicht feststehenden Bauweise und einem Bauablauf der einzelnen Teilflächen und Gewerke. Im Zuge der Ausschreibung sollte festgelegt werden, dass der Baustellenverkehr einschließlich sämtlicher Rangiervorgänge auf dem Grundstück erfolgt und keine Behinderungen und Gefährdungen des Kfz-Verkehrs und der Fußgänger auftreten. Die sicheren Ausfahrbeziehungen auf die umgebenden Straßen (Schleppkurven Sichtverhältnisse, Lkw-Begegnungsverkehre in der Zufahrt, Führung des Fußgänger- und Radverkehrs) sind im Zuge der weiterführenden Ausbauplanungen vertiefend untersuchen.

Für die umgebenden Knotenpunkte werden unter den Rahmenbedingungen der Prognose für das Vorhaben Leistungsreserven ermittelt. Insofern ist davon auszugehen, dass auch die Abwicklung von Baustellenverkehren zu keinen spürbaren Auswirkungen hinsichtlich der Verkehrsqualität führen wird. Dabei ist auch zu beachten, dass die maximalen Verkehrsnachfragen im Normalverkehr und im Baustellenverkehr an Normalwerktagen zu unterschiedlichen Zeitpunkten zu erwarten sind.

9. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

In der Stadt Datteln ist auf einer Fläche östlich des Ostrings B 235 und südlich der Industriestraße eine ergänzende Wohnbebauung mit wohnverträglichem Gewerbe geplant. Das Bebauungskonzept sieht die Errichtung von fünf Gebäuden im Plangebiet vor. Die Unterbringung der Pkw-Stellplätze ist in einer Tiefgarage geplant, die von der Industriestraße aus angefahren werden soll.

Im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung sind die verkehrlichen Auswirkungen durch das geplante Bauvorhaben zu bewerten. Es ist zu untersuchen, ob bzw. unter welchen Voraussetzungen die aus dem geplanten Vorhaben zusätzlich hervorgerufenen Kfz-Verkehre verträglich abgewickelt werden können und ob ggfs. ein Ausbau der bestehenden Infrastruktur zur verkehrssicheren und leistungsfähigen Abwicklung der vorhabenbezogenen Kfz-Verkehre erforderlich ist.

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurden am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße am Dienstag, 02. Juli 2024 in den Zeiträumen zwischen 7.00 und 9.00 Uhr am Morgen und zwischen 15.00 und 18.00 Uhr am Nachmittag Verkehrszählungen durchgeführt.

Für die Abschätzung der Verkehrsbelastungen im Lastfall Prognose-Null können im Grundsatz gewisse Zufallsschwankungen der täglichen Verkehrszusammensetzung in Bezug auf die durch Zählung vor Ort erhobenen Verkehrsdaten sowie allgemeine Verkehrsveränderungen z.B. durch weiterhin steigende Mobilität und Motorisierung bzw. veränderte Verkehrsmittelwahl nicht ausgeschlossen werden.

In der vorliegenden Untersuchung wird im Rahmen einer durchaus konservativen Betrachtung die Grundtendenzen einer weiter zunehmenden Verkehrsentwicklung aus der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (VU / Intraplan / IVV / Planco 2014)* berücksichtigt und in der Vorbelastung bzw. im Lastfall Prognose-Null sowohl im Pkw-Verkehr als auch im Lkw-Verkehr eine Zunahme um jeweils 5% gegenüber den Zählwerten vom Februar 2024 angenommen. Mit diesem Ansatz werden als worst-case-Annahmen allgemeine Verkehrszunahmen z.B. durch steigende Motorisierung und/oder zunehmende Mobilität abgedeckt.

Grundlage der Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens sind die vom Büro TOR 5 Architekten Nutzungsvorgaben. Für das gesamte Vorhaben sind folgende Nutzungsbereiche vorgesehen.

Wohnnutzung 90 Wohneinheiten

Büronutzung 3.433 m² BGF

Im Ergebnis der Verkehrserzeugungsberechnungen ergibt sich als Tagesgesamtbelastung für das geplante Vorhaben jeweils im Zielverkehr und im Quellverkehr ein Zusatzaufkommen von insgesamt 443 Kfz/Tag, aufgeteilt nach Nutzergruppen:

284 Kfz/Tag	Bewohnerverkehr
19 Kfz/Tag	Besucherverkehr
14 Kfz/Tag	Wirtschaftsverkehr
93 Kfz/Tag	Gewerbe (Büro) Beschäftigtenverkehr
26 Kfz/Tag	Gewerbe (Büro) Kunden- und Besucherverkehr
7 Kfz/Tag	Gewerbe (Büro) Lieferverkehr

In der Überlagerung der Kfz-Frequenzen aus den verschiedenen Nutzungsbereichen sind in den maßgeblich zu betrachtenden Stundenintervallen an einem Normalwerktag folgende Zusatzverkehrsanteile zu erwarten:

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
7.00 - 8.00 Uhr:	31 Kfz/h	49 Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr:	46 Kfz/h	43 Kfz/h

Die den Bewertungen zugrunde gelegten PROGNOSE-Verkehrsbelastungen ergeben sich durch die Überlagerung der Vorbelastung (Zählwerte vom 02. Juli 2024 zuzüglich einer pauschalen Erhöhung um 5% für mögliche allgemeine Verkehrszunahmen) mit den Zusatzverkehren des geplanten Vorhabens. An den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten sind demnach folgende Veränderungen im Kfz-Verkehr zu erwarten.

	Analyse	Vorbelastung	Zusatzverkehr	Prognose
<u>Ostring / Münsterstraße / Industriestraße</u>				
Morgenspitze	1.212 Kfz/h	1.274 Kfz/h	80 Kfz/h	1.354 Kfz/h
Nachmittagsspitze	1.382 Kfz/h	1.452 Kfz/h	89 Kfz/h	1.541 Kfz/h
<u>Industriestraße / Zufahrt Tiefgarage</u>				
Morgenspitze	180 Kfz/h	190 Kfz/h	80 Kfz/h	270 Kfz/h
Nachmittagsspitze	152 Kfz/h	159 Kfz/h	89 Kfz/h	248 Kfz/h

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit erfolgt auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015)* mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden (Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel, Arbeitsgruppe Verkehrstechnik). In der verkehrstechnischen Gesamtbetrachtung ergeben sich folgende Bewertungen:

Ostring / Münsterstraße / Industriestraße

Nach den vom Landesbetrieb Straßen.NRW zur Verfügung gestellten signaltechnischen Unterlagen zeigt sich, dass an dem Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße keine Festzeitprogramme zum Einsatz kommen. Aufgrund der bestehenden Feuerwehrammeldung gibt es dort nur eine Einzelsteuerung. Da jedoch die Berechnung der Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität nach den HBS-Berechnungsverfahren nur für Knotenpunkte mit Festzeitsteuerung vorgenommen werden kann, werden hilfsweise die maximalen Freigabezeiten und ein 2-Phasen-System mit einer Umlaufzeit von 86 sec zugrunde gelegt. Die Abbiegeströme in jeder Knotenzufahrt werden jeweils in einer gemeinsamen Grünzeit freigegeben. In der ersten Phase werden die beiden Hauptverkehrsrichtungen im Zuge des Ostrings (B 235) geschaltet, in der zweiten Phase die beiden Zufahrten Münsterstraße und Industriestraße. Die Verkehrsströme in beiden Phasen werden zu identischen Zeitpunkten ohne Vorlauf bzw. Nachlauf freigegeben. Die Linksabbieger in allen Zufahrten müssen sich somit innerhalb der Grünzeit mit dem entgegenkommenden Geradeausverkehr durchsetzen bzw. sie können in den Knotenpunkt einfahren und in der anschließenden Zwischenzeit abfließen.

Die detaillierten HBS-Leistungsfähigkeitsberechnungen verdeutlichen, dass an dem Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße/ Industriestraße mit den zugrunde gelegten Grünzeiten deutlich angemessene Verkehrsqualitäten gewährleistet werden können.

Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird in allen Verkehrsströmen bzw. Signalgruppen deutlich unterschritten.

Bedingt durch die geplanten Nutzungen werden sich die mittleren Wartezeiten in den betroffenen Verkehrsströmen / Signalgruppen zwangsläufig erhöhen.

Diese Zunahmen der Wartezeiten führen jedoch zu keinen signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.

Der Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße/ Industriestraße ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen in der bestehenden Bau- und Betriebsform als uneingeschränkt leistungsfähig zu bezeichnen.

Industriestraße / Zufahrt Plangebiet

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Industriestraße / Zufahrt Plangebiet wird eine Vorfahrtregelung mit jeweils kombinierten Fahrspuren in allen Zufahrten zugrunde gelegt:

Für den Linkseinbiegestrom aus der Zufahrt Plangebiet ergeben sich mit mittleren Wartezeiten von weniger als 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der einbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Einmündungsbereich nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesem Verkehrsstrom ist sowohl in der Morgenspitze als auch in der Nachmittagspitze als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.

Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 45 sec/Fz wird somit deutlich unterschritten.

Die Kapazitätsreserven liegen in beiden betrachteten Spitzenstunden bei mehr als 800 Fz/h.

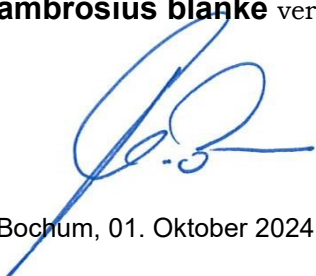
Die Staulängen sind mit 6 m nur gering.

Der Knotenpunkt Industriestraße / Zufahrt Plangebiet ist unter den Prognose-Verkehrsbelastungen mit einer Vorfahrtregelung und jeweils kombinierten Fahrspuren in allen Zufahrten deutlich ausreichend leistungsfähig.

Sofern sich bei einer Konkretisierung des Vorhabens leichte Verschiebungen in den Nutzungsvorgaben z.B. bei der Anzahl der endgültigen Wohneinheiten einstellen, kann davon ausgegangen werden, dass sich hieraus keine signifikanten Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität ergeben und sich somit keine veränderte Bewertung an den betroffenen Verkehrsanlagen einstellen wird.

Auch bei einer veränderten Verkehrsverteilung des vorhabenbezogenen Kfz-Verkehrs sind ebenfalls keine nennenswerten Auswirkungen auf das Gutachtenergebnis zu erwarten.

ambrosius blanke verkehr.infrastruktur



Bochum, 01. Oktober 2024

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

1	Lage des Plangebietes und des unmittelbar betroffenen Knotenpunktes2 mit Bezug zum umgebenden Straßennetz
2	Analyse-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße /3 Industriestraße in den Spitzenstunden eines Normalwerktages
3	Vorbelastung am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße /6 Industriestraße in den Spitzenstunden eines Normalwerktages
4	Nutzungsvorgaben.....8
5	Zusatz-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße /22 Industriestraße in den Spitzenstunden eines Normalwerktages
6	Prognose-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße /23 Industriestraße in den Spitzenstunden eines Normalwerktages
7	Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße /37 Industriestraße
8	Kfz-Grünzeiteinstellungen als Festzeitprogramm am Knotenpunkt38 Ostring / Münsterstraße / Industriestraße

VERZEICHNIS DER TABELLEN

1	Analyse-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Ostring / Industriestraße /4 Münsterstraße
2	Tagesverteilung des Zusatzverkehrs für die geplanten Wohnnutzungen14 bei vollständiger Entwicklung mit 90 Wohneinheiten
3	Prozentuale Aufteilung des Kfz-Verkehrs für den Nutzungsbereich Büro.....19
4	Verteilung des Kfz-Verkehrs für den Nutzungsbereich Büro.....20
5	Überlagerung der Zusatzverkehre fin den Spitzenstunden des Normalverkehrs21
6	Überlagerung der Zusatzverkehre in den Zeitintervallen Tag und Nacht.....21
7	Prozentuale Anteile je Stunde am Tagesverkehr der Werktage Di-Do für Pkw30 und Lkw für unterschiedliche Tagesganglinien-Typen
8	Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn32 an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen
9	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage32 mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen

10	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage.....	33
	für verschiedene Qualitätsstufen	
11	Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage.....	35
	für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten	
	Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren	
12	Kenngößen des Verkehrsablaufs in den Spitzenstunden am signalisierten	39
	Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße	
13	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linkseinbiegestrom	40
	Zufahrt Plangebiet am Knotenpunkt Industriestraße / Zufahrt Plangebiet	

LITERATURHINWEISE

Ahrens, G.-A. Ließke, F.; Wittwer, R.

Mehr Autos – aber weniger Verkehr. Aktuelle Ergebnisse der Verkehrserhebung „Mobilität in Städten - SrV 2003“ liegen vor.

Internationales Verkehrswesen, Nr. 1+2, Januar 2005.

Bosserhoff, D.

Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC

Bosserhoff, D., Vogt, W.

Schätzung des Verkehrsaufkommens aus Kennwerten des Verkehrs und der Flächennutzung.

Zeitschrift „Straßenverkehrstechnik“, Jahrgang 51, Heft 1+2/2007

Brilon, Werner; Großmann, Michael; Blanke, Harald

Verfahren für die Berechnung der Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes auf Straßen.

Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 669, 1994.

BVU / Intraplan / IVV / Planco

Verkehrsverflechtungsprognose 2030

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

- *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen*, 2006
- *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen*, 2015
- *Empfehlungen für die Anlagen des ruhenden Verkehrs, (EAR 05)*, 2005
- *Merkblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen*, 1991
- *Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen, (RASt 06)*, 2016.

Gleue, Axel W.

Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung signal geregelter Knotenpunkte.

Schriftenreihe Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 137, Bonn 1972.

Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung

Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung.

Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2000/2005.

Schmidt, G.

Hochrechnungsfaktoren für Kurzzeitmessungen auf Innerortsstraße. Straßenverkehrstechnik, Heft 11, 1996.

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

Abs.	Absatz
AG	Aktiengesellschaft
AKF	Addition kritischer Fahrzeugströme
AMS	Achslastmessstellen
BAB	Bundesautobahnen
BAST	Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen
BGF	Brutto-Grundfläche
DB	Deutsche Bahn
d.h.	das heißt
DZ	Dauerzählstellen
EG	Entwicklungsgesellschaft
EG NZW	Entwicklungsgesellschaft Neue Zeche Westerholt
EU	Europäische Union
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Fz	Fahrzeug
Fz-E	Fahrzeugeinheit
GE	Gewerbegebiet
GI	Industriegebiet
h	Stunde
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
HCR	Straßenbahn Herne - Castrop-Rauxel GmbH
HSVV	Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung
i.d.R.	in der Regel
Kfz	Kraftfahrzeug
Kfz/h	Kraftfahrzeuge pro Stunde
km/h	Kilometer pro Stunde
Lk	mögliche Leistungsfähigkeit
Lkw	Lastkraftwagen
LV	Leichtverkehr
m	Meter
MiD	Mobilität in Deutschland
MIF	Mischfahrstreifen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Mrd	Milliarde
NMIV	Nicht-motorisierter Individualverkehr
NRW	Nordrhein-Westfalen
NUF	Nutzungsfläche
NZW	Neue Zeche Westerholt
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖSPV	Öffentliche Straßenpersonennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PC	Personal Computer

Pers.	Person
P+R	Park an Ride (Parken und Reisen)
Pkm	Personenkilometer
Pkw	Personenkraftwagen
q	Verkehrsbelastung
qs	Sättigungsverkehrsstärke
qm	Quadratmeter
QSV	Qualitätsstufe
S	statistische Sicherheit
sec	Sekunden
SO	Sondergebiet
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SrV	System repräsentativer Verkehrsbefragungen
StVO	Straßenverkehrsordnung
SV	Schwerverkehr
t	Tonne
tB	Zeitbedarfswert
tF	Freigabezeit
tu	Umlaufzeit
tz	Zwischenzeit
u.a.	unter anderem
Ver_Bau	Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung
vgl	vergleiche
VK	Verkaufsfläche
w	mittlere Wartezeit
WE	Wohneinheit
WR	reines Wohngebiet
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

VERZEICHNIS DES ANHANGS

ANHANG 1:	ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 02. Juli 2024 -
Abbildung 1:	7.00 - 8.00 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 2:	8.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 3:	15.00 - 16.00 Uhr
Abbildung 4:	15.45 - 16.45 Uhr (Nachmittagsspitze)
Abbildung 5:	16.00 - 17.00 Uhr
Abbildung 6:	17.00 - 18.00 Uhr
ANHANG 2	Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße
Abbildung 1:	Signallageplan
Abbildung 2:	Programmparameter, maximale Freigabezeiten
Abbildung 3:	Zwischenzeitmatrix
ANHANG 3:	HBS Leistungsfähigkeitsberechnung Lichtsignalanlage LSA Ostring / Münsterstraße / Industriestraße
Anhang 3a:	Morgenspitze Vorbelastung
Anhang 3b:	Morgenspitze Prognose
Anhang 3c:	Nachmittagsspitze Analyse
Anhang 3d:	Nachmittagsspitze Prognose
ANHANG 4:	HBS Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt Industriestraße / Zufahrt Plangebiet
Anhang 4a:	Morgenspitze Prognose
Anhang 4b:	Nachmittagsspitze Prognose

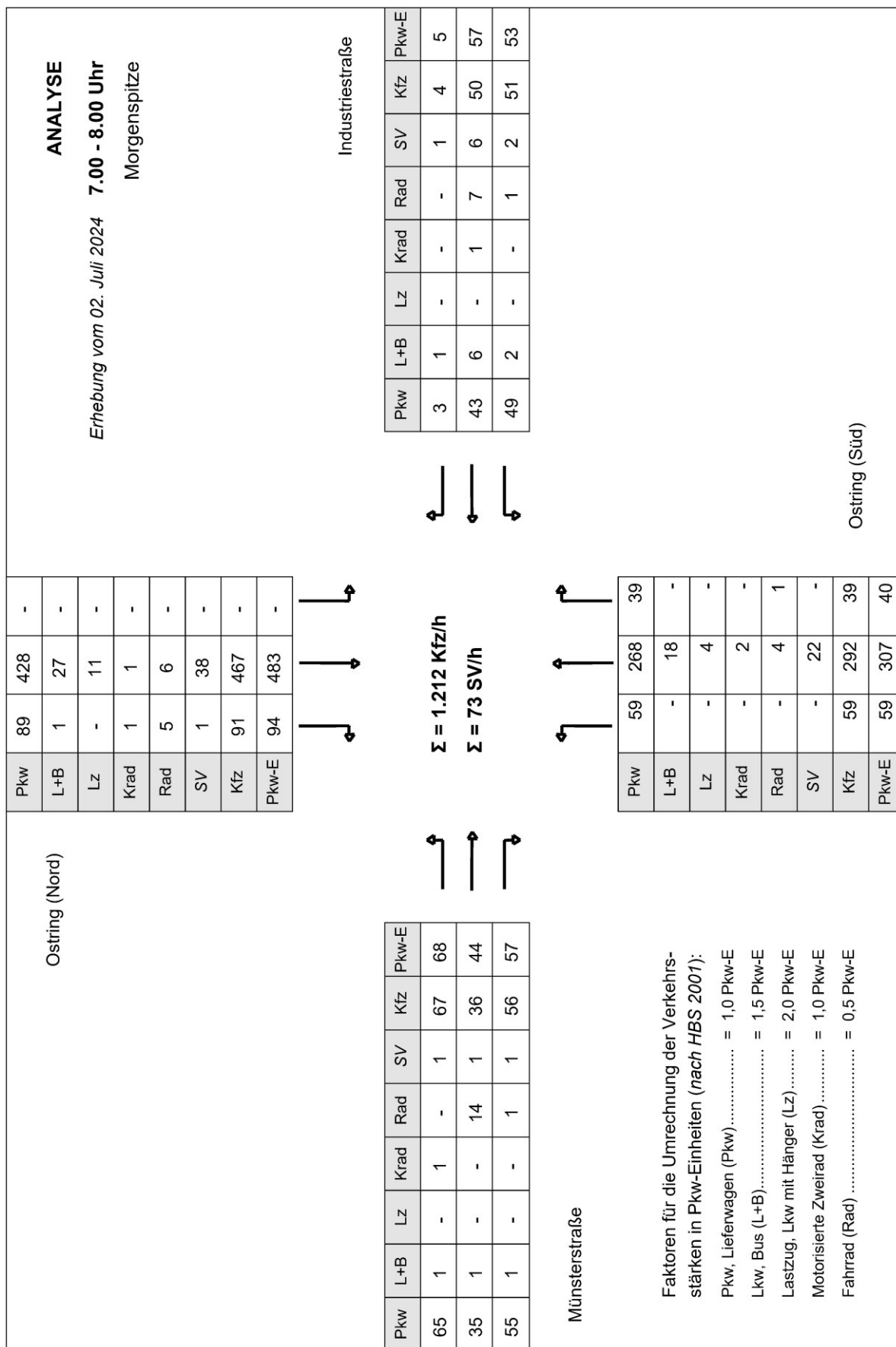


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße im Zeitraum 7.00 - 8.00 Uhr (Morgenspitze)
(Verkehrszählung vom 02. Juli 2024)

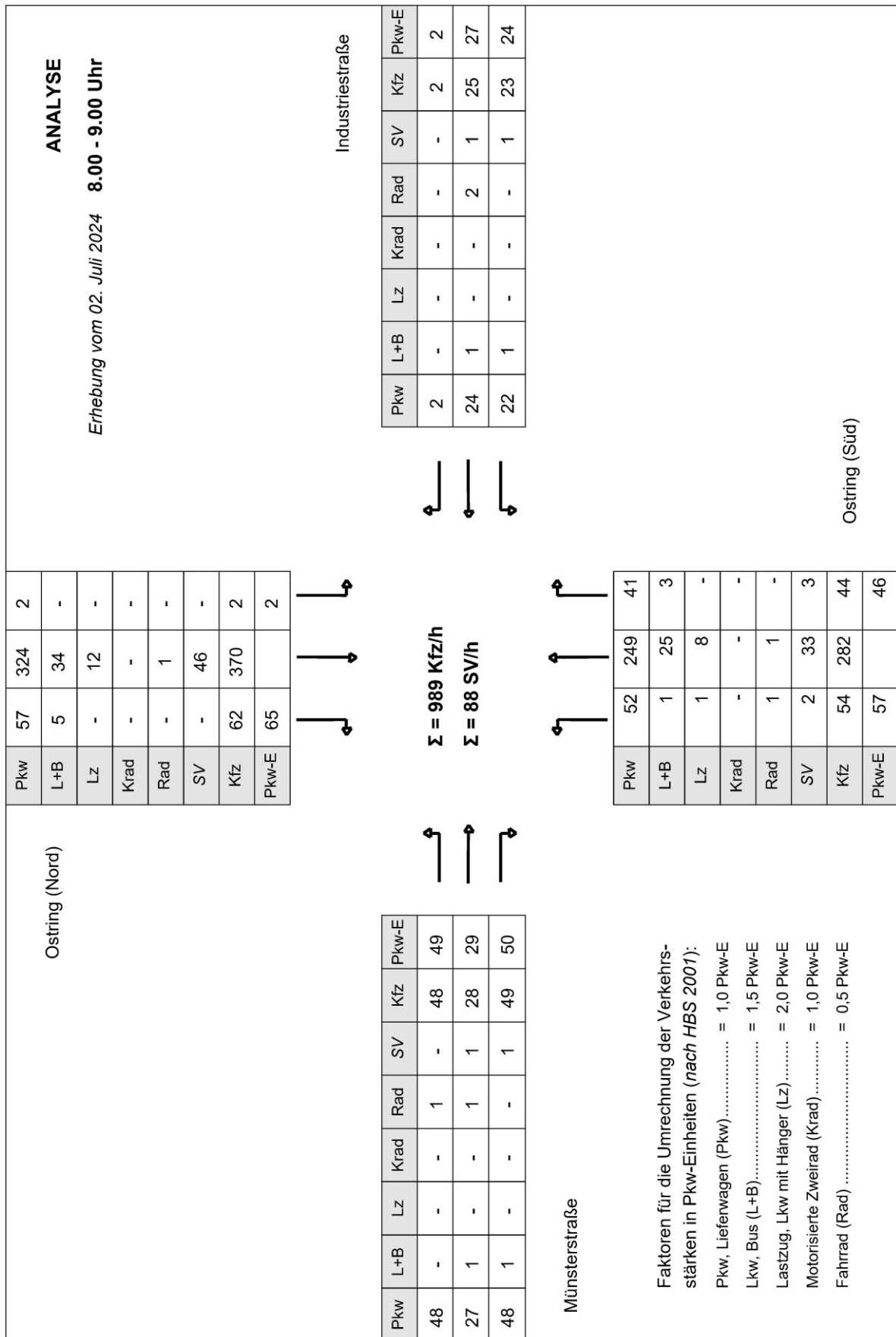


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße im Zeitraum 8.00 - 9.00 Uhr
(Verkehrszählung vom 02. Juli 2024)

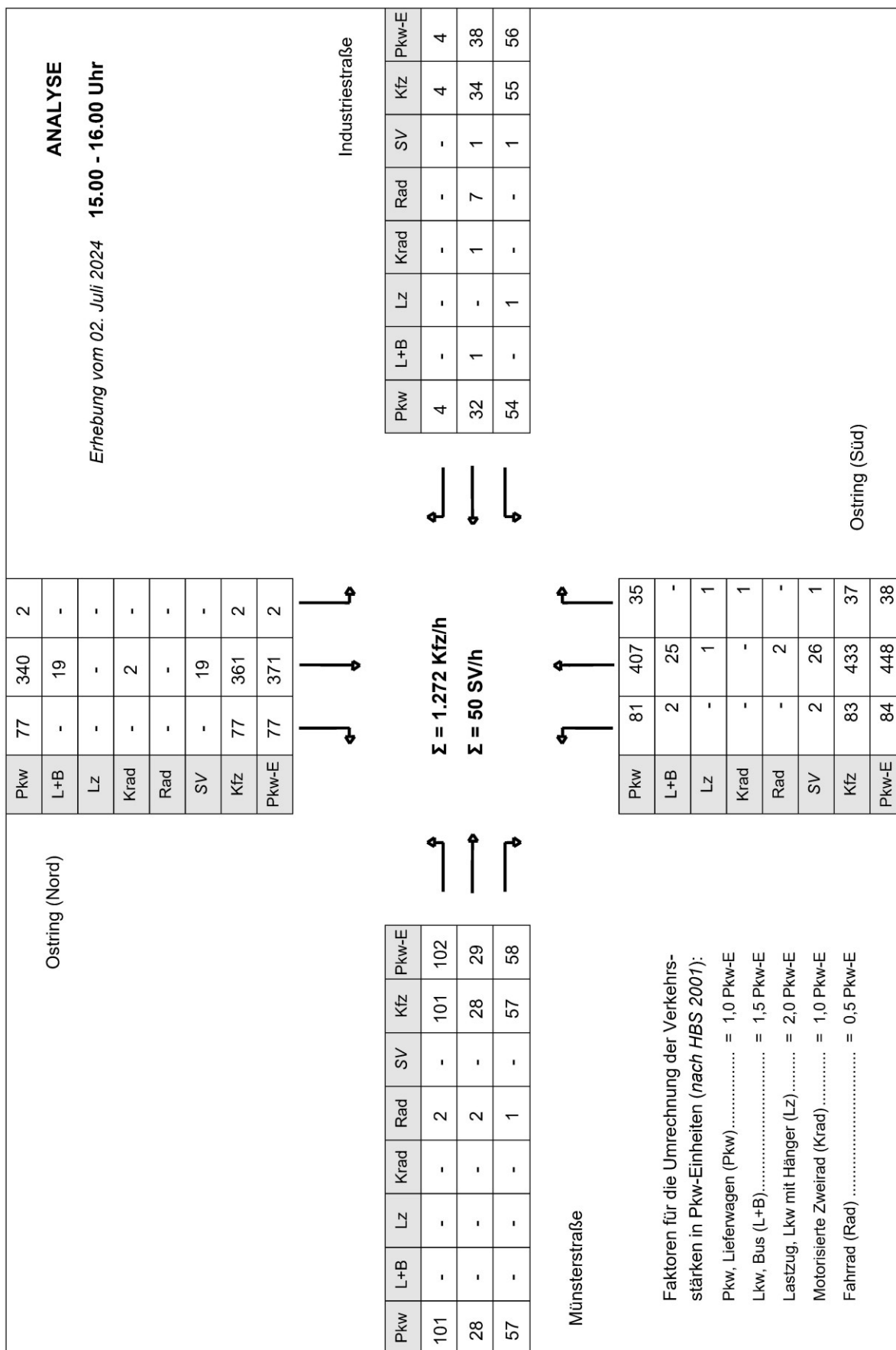


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr
(Verkehrszählung vom 02. Juli 2024)

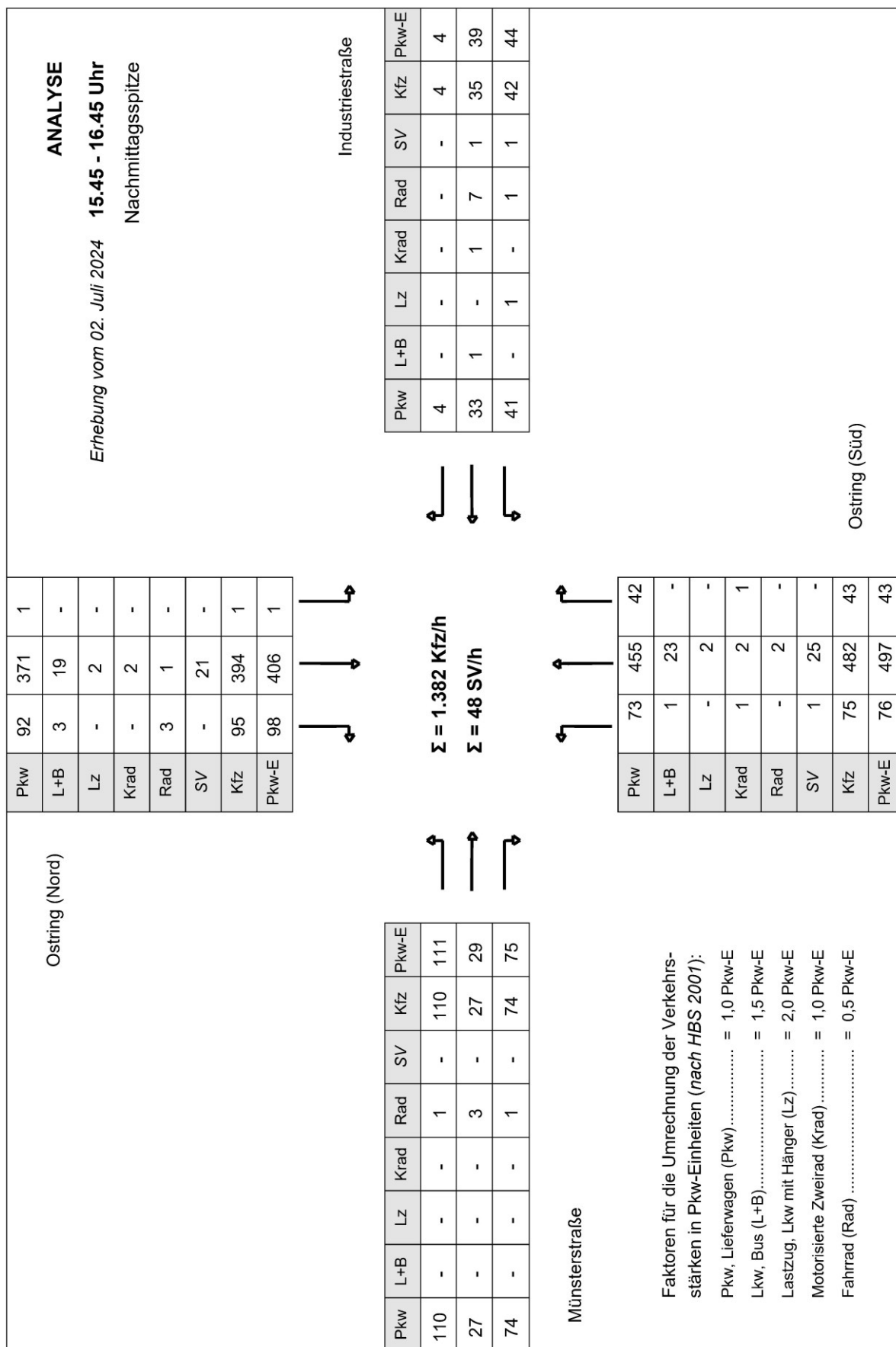
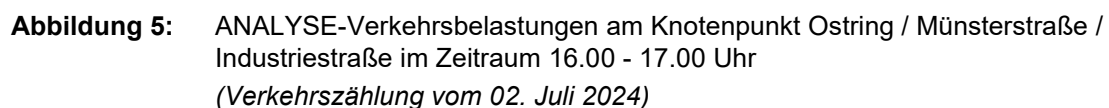


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße im Zeitraum 15.45 - 16.45 Uhr (Nachmittagsspitze)
(Verkehrszählung vom 02. Juli 2024)



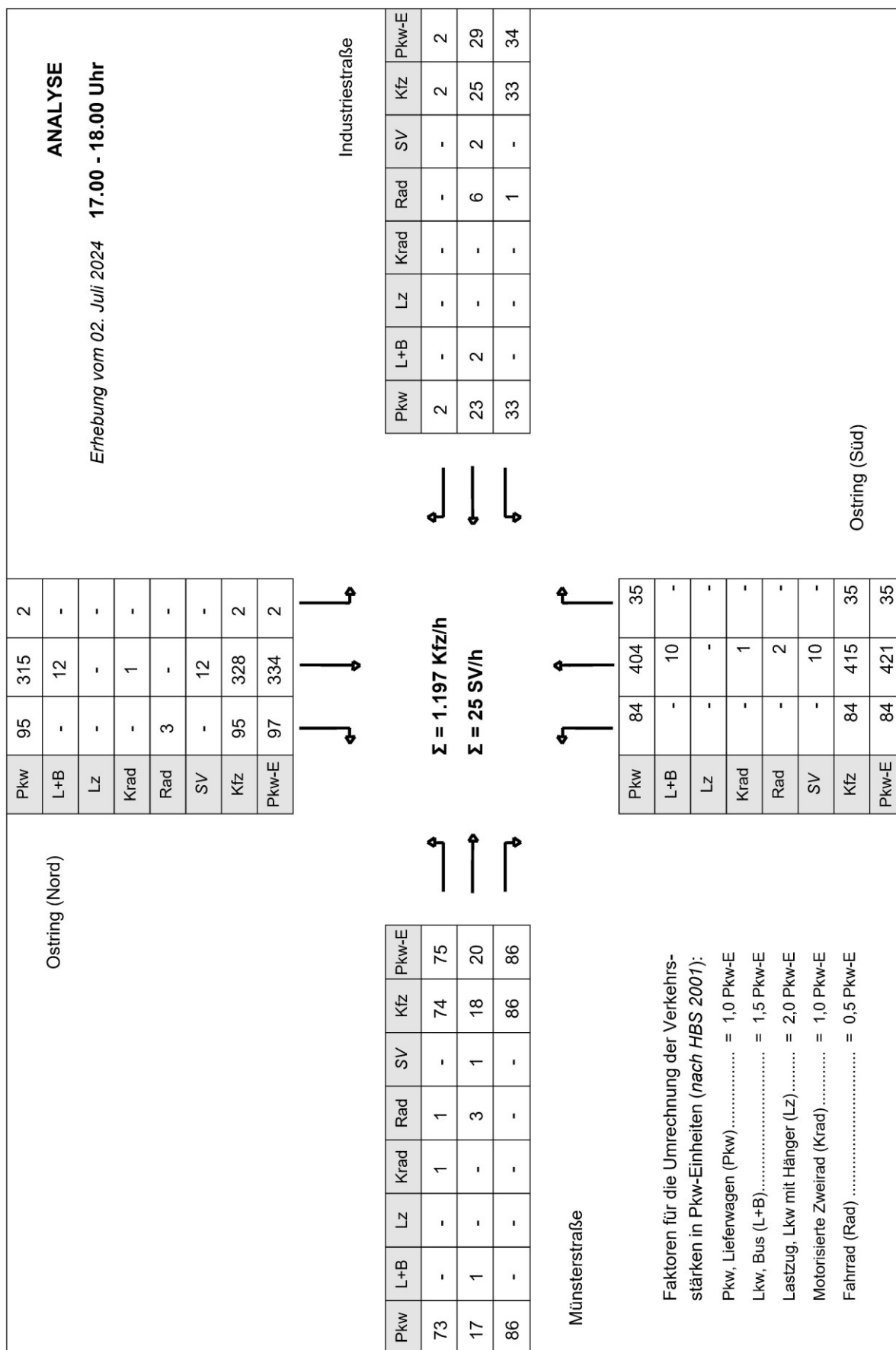


Abbildung 6: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr
(Verkehrszählung vom 02. Juli 2024)

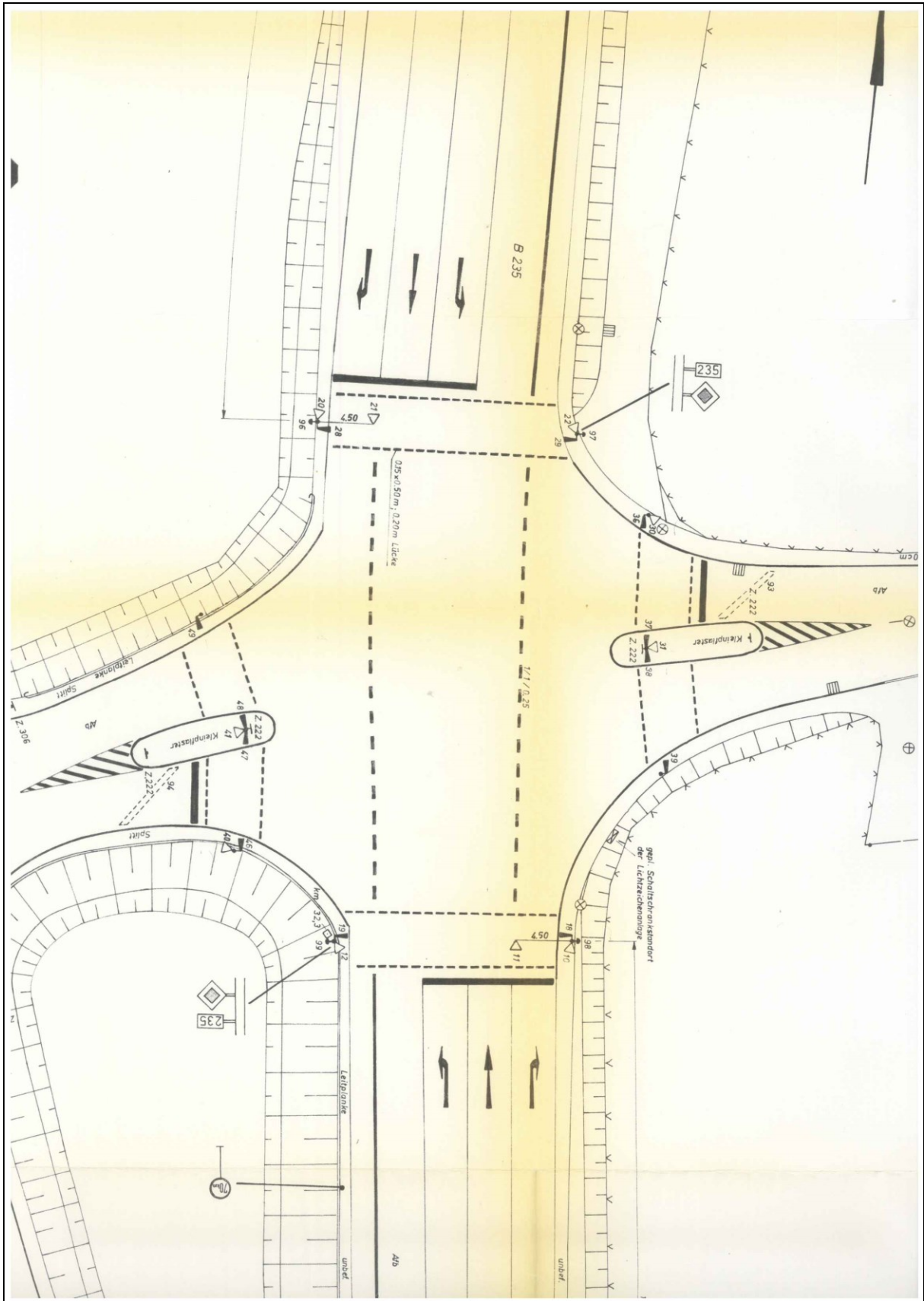


Abbildung 1: Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße - Signallageplan -
(Quelle: Strassen.NRW)

Vervielfältigung, auch auszugsweise, sowie Verwertung und Mitteilung des Inhaltes ist unzulässig, sofern nicht ausdrücklich von BOSCH Signalbau Huber AG zugestanden.

Programmparameter	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5
Minimale Freigabezeit TGmin(SG)					
10	10	10	10	10	10
20	10	10	10	10	10
30	5	5	5	5	5
40	5	5	5	5	5
18/19	12	12	12	12	12
28/29	12	12	12	12	12
36/39	5	5	5	5	5
46/49	5	5	5	5	5
Maximale Freigabezeit TGmax(SG)					
10	18	18	30	50	50
20	18	18	30	50	50
30	10	10	15	20	20
40	10	10	15	20	20
18/19	12	12	13	14	14
28/29	12	12	13	14	14
36/39	10	10	12	14	14
46/49	10	10	12	14	14
Minimale Freigabezeit bei Detektorstörung an der Haltelinie TDSmin(SG)					
10	13	13	15	17	17
20	13	13	15	17	17
30	8	8	9	10	10
40	8	8	9	10	10
Wartezeiten:					
TWH (Hauptrichtung)	60	60	70	80	80
TWN (Nebenrichtung)	60	60	75	90	90
TWF (Fußgänger)	50	50	60	70	70
Programmparameter					

Blatt 7-1

Auftraggeber: Stadt Datteln	Bearbeiter: P. Nolden
Stadt: Datteln	Datum: 14.02.1997
Knotenpunkt: Industriestr.	
Status: Bestand	Unterschrift:
Rahmen.xls	Datteln/Industriestr.

Abbildung 2: Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße - Programmparameter, maximale Freigabezeiten -
(Quelle: Strassen.NRW)

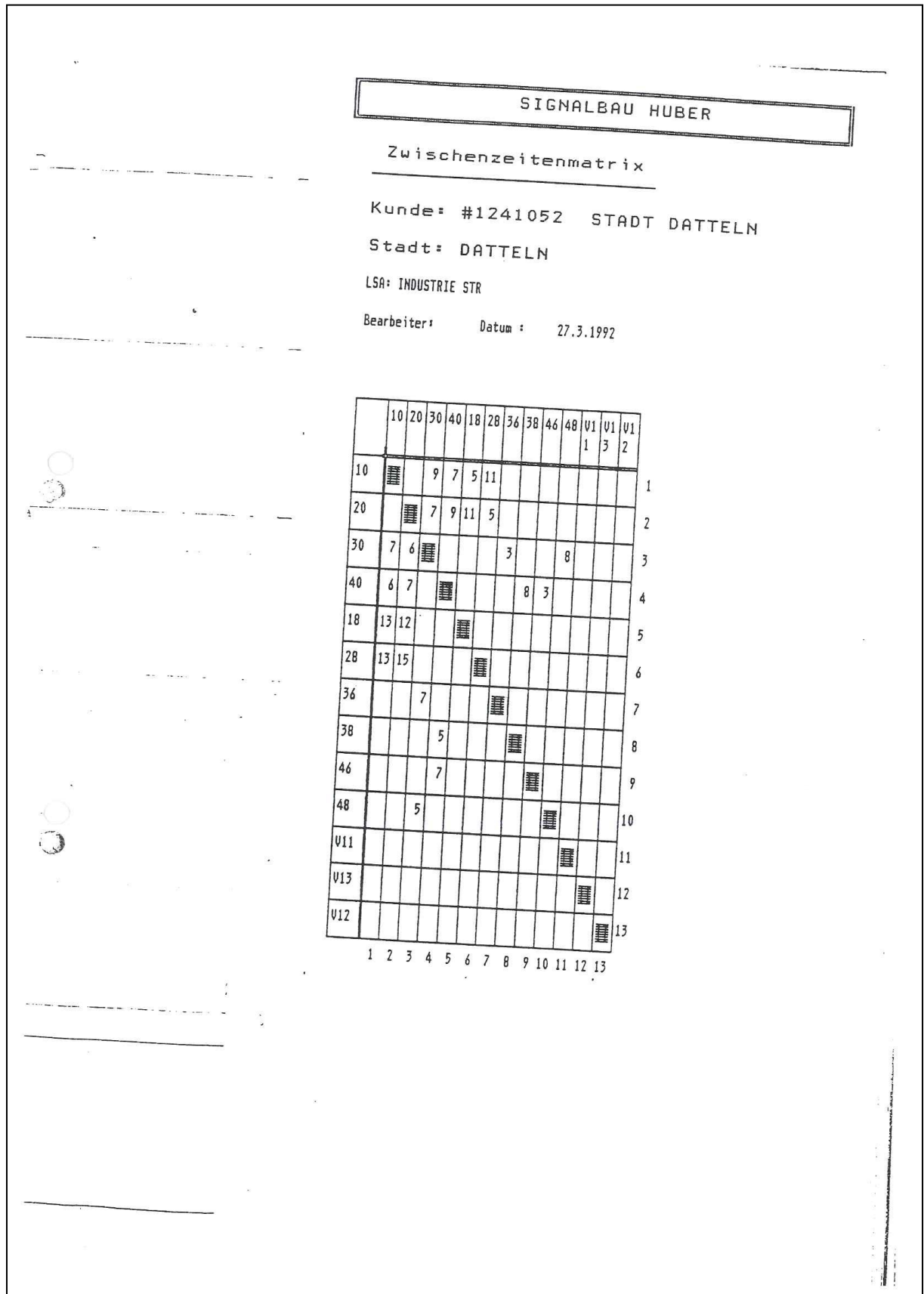


Abbildung 3: Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt Ostring / Münsterstraße / Industriestraße - Zwischenzeitmatrix -
(Quelle: Strassen.NRW)

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b														
Stadt:		Datteln														
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße														
Zeitabschnitt:		Morgenspitze Vorbelastung														
Bearbeiter:																
T _z =		16	[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	K1					307	7,5	307			0,0				50	
2	K1R					41	0,0	41			0,0				50	
3	K1L					62	0,0	62			0,0				50	LA mit Durchsetzen
4	K2					490	8,2	490			0,0				50	
5	K2R					96	1,0	96			0,0				50	
6	K2L						0,0				0,0				50	LA mit Durchsetzen
7																
Phase 2																
8	K3					111		111			0,0		1796		20	Mischfahrstreifen
9	K4					167		167			0,0		1861		20	Mischfahrstreifen
10																
11																
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													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b											
Stadt:		Datteln											
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße											
Zeitabschnitt:		Morgenspitze Vorbelastung											
Bearbeiter:													
B =		0,3528	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _S [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _S [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	307	1,068			1,000	1,000	1,000	1,922	1874	0,1639		
2	K1R	41	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0205		
3	K1L	62	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0310		LA mit Durchsetzen
4	K2	490	1,074			1,000	1,000	1,000	1,933	1863	0,2631	X	
5	K2R	96	1,009			1,000	1,000	1,000	1,816	1982	0,0484		
6	K2L		1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000			LA mit Durchsetzen
7													
Phase 2													
8	K3	111				1,000	1,000	1,000		1796	0,0618		Mischfahrstreifen
9	K4	167				1,000	1,000	1,000		1861	0,0897	X	Mischfahrstreifen
10													
11													
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																
Mischfahrstreifen																
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b														
Stadt:		Datteln														
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße														
Zeitabschnitt:		Morgenspitze Vorbelastung														
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{L,V}	q _{L,kw+Bus}	q _{L,kwk}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					53	11,3	3,25		0,0				K3			
RA					4	25,0		15,00	0,0				Industriestraße			
LA					54	3,7		15,00	0,0							
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	53	0,4775	1,102	1,000		1,000	1,000	1,000	1,983	1815	443					
RA	4	0,0360	1,225		1,075	1,000	1,075	1,000	2,370	1519	371					
LA	54	0,4865	1,033		1,075	1,000	1,075	1,000	1,999	1801	440					
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[Kfz]	[m]	
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
111	1,073	1796	438	0,2532	0,2442	0,193	26,2	1,6	27,8	B	2,329	95	4,910	32		
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b														
Stadt:		Datteln														
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße														
Zeitabschnitt:		Morgenspitze Vorbelastung														
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{L,V}	q _{L,kw+Bus}	q _{L,kwk}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _b	q _s	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					38	2,6	3,25		0,0				K4			
RA					59	1,7		15,00	0,0				Münsterstraße			
LA					70	1,4		15,00	0,0							
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _b	q _s	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	38	0,2275	1,023	1,000		1,000	1,000	1,000	1,842	1954	477					
RA	59	0,3533	1,015		1,075	1,000	1,075	1,000	1,965	1832	447					
LA	70	0,4192	1,013		1,075	1,000	1,075	1,000	1,959	1837	449					
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[Kfz]	[m]	
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
167	1,016	1861	454	0,3675	0,2442	0,338	27,0	2,7	29,7	B	3,650	95	6,882	42		
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b															
Stadt:		Datteln															
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße															
Zeitabschnitt:		Morgenspitze Vorbelastung															
Bearbeiter:																	
$t_U =$		86	[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
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
Phase 1																	
1	K1	307	1874	50	50	1111	0,276	0,593	0,218	3,788	95	7,079	1,068	45	9,2	A	
2	K1R	41	2000	50	50	1186	0,035	0,593	0,020	0,427	95	1,531	1,000	9	7,3	A	
3	K1L	62	2000	50	50	1186	0,052	0,593	0,031	0,653	95	2,019	1,000	12	7,4	A	LA mit Durchsetzen
4	K2	490	1863	50	50	1105	0,444	0,593	0,475	6,940	95	11,395	1,074	73	11,2	A	
5	K2R	96	1982	50	50	1175	0,082	0,593	0,049	1,030	95	2,747	1,009	17	7,6	A	
6	K2L		2000		50						95		1,000				LA mit Durchsetzen
7																	
Phase 2																	
8	K3	111	1796	20	20	439	0,253	0,244	0,193	2,329	95	4,910		#####	27,8	B	Mischfahrstreifen
9	K4	167	1861	20	20	454	0,367	0,244	0,338	3,650	95	6,882		#####	29,7	B	Mischfahrstreifen
10																	
11																	
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:		1274				6656											
gew. Mittelwert:							0,317								14,0		
Maximum:							0,444							#####	29,7	B	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Bedingt verträgliche Linksabbieger									
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b							
Stadt:		Datteln							
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße							
Zeitabschnitt:		Morgenspitze Vorbelastung							
Bearbeiter:									
$f_{in} =$		1,100	Nr.	1	2	3	4	5	
Bezeichnung		K1L		K2L					
Bemerkungen									
Berechnungsfall		0		0					
t_U	[s]	{1}	86	86					
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}						
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}						
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}						
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}						
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	62					
	SV	[%]	{7}	0,0	0,0				
	b	[m]	{8}	3,25	3,25				
	R	[m]	{9}	15,00	15,00				
	s	[%]	{10}	0,0	0,0				
	L_{LA}	[m]	{11}	30,0	30,0				
	t_F	[s]	{12}	50	50				
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein				
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	490	307				
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	96	41				
	x_{gegen}	[-]	{16}						
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1				
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	50	50				
LA	t_Z	[s]	{19}	9,0	9,0				
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	62					
	f_{SV}	[-]	{21}	1,000	1,000				
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000				
	f_R	[-]	{23}	1,075	1,075				
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000				
	f_1	[-]	{25}	1,075	1,075				
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000				
	t_B	[s]	{27}	1,935	1,935				
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1860	1860				
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	50	50				
	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0				
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	586	348				
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{31*}						
			{32}	5,860	3,480				
			{32*}						
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	16,89	8,43				
			{33*}						
LA	C_0	[Kfz/h]	{34}	1103	1103				
	t_v	[s]	{35}	33,11	41,57				
			{35*}						
	G_D	[Kfz/h]	{36}	638	848				
			{36*}						
	C_D	[Kfz/h]	{37}	230	383				
			{37*}						
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	209	209				
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0				
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	439	592				
	x	[-]	{41}	0,141					
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	740	999				
	f_A	[-]	{43}	0,236	0,318				
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,092					
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	26,0					
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	0,8					
	t_W	[s]	{47}	26,7					
	QSV	[-]	{48}	B					
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	1,263					
	S	[%]	{50}	95	95				
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	3,163					
	L_S	[m]	{52}	19					

Morgenspitze Vorbelastung

HBS-Berechnung Lichtsignalanlage Ostring / Münsterstraße / Industriestraße

Anhang 3a

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b														
Stadt:		Datteln														
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße														
Zeitraum:		Morgenspitze Prognose														
Bearbeiter:																
$T_z =$		16	[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	K1					307	7,5	307			0,0				50	
2	K1R					58	0,0	58			0,0				50	
3	K1L					62	0,0	62			0,0				50	LA mit Durchsetzen
4	K2					490	8,2	490			0,0				50	
5	K2R					96	1,0	96			0,0				50	
6	K2L					2	0,0	2			0,0				50	LA mit Durchsetzen
7																
Phase 2																
8	K3					160		160			0,0		1830		20	Mischfahrstreifen
9	K4					179		179			0,0		1870		20	Mischfahrstreifen
10																
11																
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													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b											
Stadt:		Datteln											
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße											
Zeitraum:		Morgenspitze Prognose											
Bearbeiter:													
B =		0,3588	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _S [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
Phase 1													
1	K1	307	1,068			1,000	1,000	1,000	1,922	1874	0,1639		
2	K1R	58	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0290		
3	K1L	62	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0310		LA mit Durchsetzen
4	K2	490	1,074			1,000	1,000	1,000	1,933	1863	0,2631	X	
5	K2R	96	1,009			1,000	1,000	1,000	1,816	1982	0,0484		
6	K2L	2	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0010		LA mit Durchsetzen
7													
Phase 2													
8	K3	160				1,000	1,000	1,000		1830	0,0874		Mischfahrstreifen
9	K4	179				1,000	1,000	1,000		1870	0,0957	X	Mischfahrstreifen
10													
11													
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																
Mischfahrstreifen																
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b														
Stadt:		Datteln														
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße														
Zeitabschnitt:		Morgenspitze Prognose														
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _b	q _s	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					73	8,2	3,25		0,0				K3			
RA					6	16,7		15,00	0,0				Industriestraße			
LA					81	2,5		15,00	0,0							
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _b	q _s	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	73	0,4563	1,074	1,000		1,000	1,000	1,000	1,933	1863	455					
RA	6	0,0375	1,150		1,075	1,000	1,075	1,000	2,226	1617	395					
LA	81	0,5063	1,023		1,075	1,000	1,075	1,000	1,979	1820	444					
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
160	1,051	1830	447	0,3580	0,2442	0,323	26,9	2,6	29,5	B	3,489	95	6,648	42		
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger												

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
Mischfahrstreifen																		
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 5b																	
Stadt:	Datteln																	
Knotenpunkt:	Ostring / Industriestraße																	
Zeitabschnitt:	Morgenspitze Prognose																	
Bearbeiter:																		
Ausgangsdaten																		
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _b	q _s	C	Bez./Bem.					
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]						
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}					
GF					50	2,0	3,25		0,0				K4					
RA					59	1,7		15,00	0,0				Münsterstraße					
LA					70	1,4		15,00	0,0									
Einzelströme																		
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _b	q _s	C	Bez./Bem.						
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]							
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}						
GF	50	0,2793	1,018	1,000		1,000	1,000	1,000	1,832	1965	480							
RA	59	0,3296	1,015		1,075	1,000	1,075	1,000	1,965	1832	447							
LA	70	0,3911	1,013		1,075	1,000	1,075	1,000	1,959	1837	449							
Mischfahrstreifen																		
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S				
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]				
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}				
179	1,015	1870	457	0,3921	0,2442	0,377	27,2	3,0	30,1	B	3,951	95	7,313	45				
GF Geradeausfahrer	RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger															

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b																
Stadt:		Datteln																
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße																
Zeitabschnitt:		Morgenspitze Prognose																
Bearbeiter:																		
$t_U =$		86	[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	K1	307	1874	50	50	1111	0,276	0,593	0,218	3,788	95	7,079	1,068	45	9,2	A		
2	K1R	58	2000	50	50	1186	0,049	0,593	0,028	0,809	95	1,929	1,000	12	7,4	A		
3	K1L	62	2000	50	50	1186	0,052	0,593	0,031	0,853	95	2,019	1,000	12	7,4	A	LA mit Durchsetzen	
4	K2	490	1863	50	50	1105	0,444	0,593	0,475	6,940	95	11,395	1,074	73	11,2	A		
5	K2R	96	1982	50	50	1175	0,082	0,593	0,049	1,030	95	2,747	1,009	17	7,6	A		
6	K2L	2	2000	50	50	1186	0,002	0,593	0,001	0,020	95	0,262	1,000	2	7,1	A	LA mit Durchsetzen	
7																		
Phase 2																		
8	K3	160	1830	20	20	447	0,358	0,244	0,324	3,489	95	6,648		#####	29,5	B	Mischfahrstreifen	
9	K4	179	1870	20	20	457	0,392	0,244	0,377	3,951	95	7,313		#####	30,1	B	Mischfahrstreifen	
10																		
11																		
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:		1354				7853												
gew. Mittelwert:							0,328								14,8			
Maximum:							0,444							#####	30,1	B		

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Bedingt verträgliche Linksabbieger									
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b							
Stadt:		Datteln							
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße							
Zeitraum:		Morgenspitze Prognose							
Bearbeiter:									
f _{lin} =		1,100	Nr.	1	2	3	4	5	
Bezeichnung				K1L	K2L				
Bemerkungen									
Berechnungsfall				0	0				
t _U		[s]	{1}	86	86				
LA	q _{LV}	[Kfz/h]	{2}						
	q _{Lkw+Bus}	[Kfz/h]	{3}						
	q _{LkwK}	[Kfz/h]	{4}						
	q _{SV}	[Kfz/h]	{5}						
	q _{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	62	2				
	SV	[%]	{7}	0,0	0,0				
	b	[m]	{8}	3,25	3,25				
	R	[m]	{9}	15,00	15,00				
	s	[%]	{10}	0,0	0,0				
	L _{LA}	[m]	{11}	30,0	30,0				
	t _F	[s]	{12}	50	50				
	Diagonalgrün?			{13}	nein	nein			
GV	q _G	[Kfz/h]	{14}	490	307				
	q _{RA}	[Kfz/h]	{15}	96	58				
	x _{gegen}	[-]	{16}						
	n _{gegen}	[-]	{17}	1	1				
	t _{F,gegen}	[s]	{18}	50	50				
	t _Z	[s]	{19}	9,0	9,0				
LA	q _{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	62	2				
	f _{SV}	[-]	{21}	1,000	1,000				
	f _b	[-]	{22}	1,000	1,000				
	f _R	[-]	{23}	1,075	1,075				
	f _s	[-]	{24}	1,000	1,000				
	f ₁	[-]	{25}	1,075	1,075				
	f ₂	[-]	{26}	1,000	1,000				
	t _B	[s]	{27}	1,935	1,935				
	q _S	[Kfz/h]	{28}	1860	1860				
	t _{F,durch}	[s]	{29}	50	50				
	t _{F,GF}	[s]	{30}	0	0				
	GV	q _{gegen}	[Kfz/h]	{31}	586	365			
m _{s,gegen}		[Kfz]	{31*}						
			{32}	5,860	3,650				
t _{ab,gegen}		[s]	{32*}						
			{33}	16,89	8,94				
LA	C ₀	[Kfz/h]	{34}	1103	1103				
			{35}	33,11	41,06				
	t _v	[s]	{35*}						
			{36}	638	831				
	G _D	[Kfz/h]	{36*}						
			{37}	230	371				
	C _D	[Kfz/h]	{37*}						
			{38}	209	209				
	C _{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0				
	C _{LA}	[Kfz/h]	{40}	439	580				
	x	[-]	{41}	0,141	0,003				
	q _{S,LA}	[Kfz/h]	{42}	740	978				
	f _A	[-]	{43}	0,236	0,312				
	N _{GE}	[Kfz]	{44}	0,092	0,002				
	t _{W,G}	[s]	{45}	26,0	20,4				
	t _{W,R}	[s]	{46}	0,8	0,0				
	t _W	[s]	{47}	26,7	20,4				
	QSV	[-]	{48}	B	B				
	N _{MS}	[Kfz]	{49}	1,263	0,035				
	S	[%]	{50}	95	95				
	N _{MS,S}	[Kfz]	{51}	3,163	0,350				
	L _S	[m]	{52}	19	2				

Morgenspitze Prognose

HBS-Berechnung Lichtsignalanlage Ostring / Münsterstraße / Industriestraße

Anhang 3b

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b														
Stadt:		Datteln														
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße														
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitze Vorbelastung														
Bearbeiter:																
T _z =		16	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	q _{Kfz}	b	R	s	t _B	q _S	t _{F,min}	t _{F,const}	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					506	5,1	506			0,0				50	
2	K1R					45	0,0	45			0,0				50	
3	K1L					79	1,3	79			0,0				50	LA mit Durchsetzen
4	K2					414	5,3	414			0,0				50	
5	K2R					100	0,0	100			0,0				50	
6	K2L					1	0,0	1			0,0				50	LA mit Durchsetzen
7																
Phase 2																
8	K3					85		85			0,0		1879		20	Mischfahrstreifen
9	K4					222		222			0,0		1877		20	Mischfahrstreifen
10																
11																
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													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b											
Stadt:		Datteln											
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße											
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitze Vorbelastung											
Bearbeiter:													
B =		0,3829	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _B [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _S [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	506	1,046			1,000	1,000	1,000	1,883	1912	0,2646	X	
2	K1R	45	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0225		
3	K1L	79	1,012			1,000	1,000	1,000	1,821	1977	0,0400		LA mit Durchsetzen
4	K2	414	1,048			1,000	1,000	1,000	1,886	1909	0,2169		
5	K2R	100	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0500		
6	K2L	1	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0005		LA mit Durchsetzen
7													
Phase 2													
8	K3	85				1,000	1,000	1,000		1879	0,0452		Mischfahrstreifen
9	K4	222				1,000	1,000	1,000		1877	0,1183	X	Mischfahrstreifen
10													
11													
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																
Mischfahrstreifen																
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b														
Stadt:		Datteln														
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße														
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitze Vorbelastung														
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					37	2,7	3,25		0,0				K3			
RA					4	0,0		15,00	0,0				Industriestraße			
LA					44	2,3		15,00	0,0							
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	37	0,4353	1,024	1,000		1,000	1,000	1,000	1,844	1953	477					
RA	4	0,0471	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	454					
LA	44	0,5176	1,021		1,075	1,000	1,075	1,000	1,975	1823	445					
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
85	1,021	1879	459	0,1853	0,2442	0,128	25,7	1,0	26,7	B	1,735	95	3,963	24		
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 5b															
Stadt:	Datteln															
Knotenpunkt:	Ostring / Industriestraße															
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze Vorbelastung															
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{LV} [Kfz/h]	q _{Lkw+Bus} [Kfz/h]	q _{LkwK} [Kfz/h]	q _{SV} [Kfz/h]	q _{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	b [m]	R [m]	s [%]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	C	Bez./Bem.			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					28	0,0	3,25		0,0				K4			
RA					78	0,0		15,00	0,0				Münsterstraße			
LA					116	0,0		15,00	0,0							
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz} [Kfz/h]	a	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	C	Bez./Bem.				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	28	0,1261	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000	1,800	2000	488					
RA	78	0,3514	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	454					
LA	116	0,5225	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	454					
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	q _{S,M} [Kfz/h]	C _M	x	f _A [-]	N _{GE} [Kfz]	t _{W,G} [s]	t _{W,R} [s]	t _W [s]	QSV [-]	N _{MS} [Kfz]	S [%]	N _{MS,S} [Kfz]	L _S [m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
222	1,000	1877	458	0,4844	0,2442	0,565	27,9	4,4	32,3	B	5,111	95	8,935	54		
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b															
Stadt:		Datteln															
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße															
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitze Vorbelastung															
Bearbeiter:																	
$t_U =$		86	[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)	
Phase 1																	
1	K1	506	1912	50	50	1134	0,446	0,593	0,481	7,170	95	11,699	1,046	73	11,2	A	
2	K1R	45	2000	50	50	1186	0,038	0,593	0,022	0,469	95	1,628	1,000	10	7,4	A	
3	K1L	79	1977	50	50	1172	0,067	0,593	0,040	0,840	95	2,390	1,012	15	7,5	A	LA mit Durchsetzen
4	K2	414	1909	50	50	1132	0,366	0,593	0,336	5,476	95	9,433	1,048	59	10,2	A	
5	K2R	100	2000	50	50	1186	0,084	0,593	0,051	1,074	95	2,828	1,000	17	7,7	A	
6	K2L	1	2000	50	50	1186	0,001	0,593	0,000	0,010	95	0,181	1,000	1	7,1	A	LA mit Durchsetzen
7																	
Phase 2																	
8	K3	85	1879	20	20	459	0,185	0,244	0,128	1,735	95	3,963		#####	26,7	B	Mischfahrstreifen
9	K4	222	1877	20	20	458	0,484	0,244	0,565	5,111	95	8,935		#####	32,3	B	Mischfahrstreifen
10																	
11																	
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:		1452				7914											
gew. Mittelwert:							0,355								14,5		
Maximum:							0,484							#####	32,3	B	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Bedingt verträgliche Linksabbieger									
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b							
Stadt:		Datteln							
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße							
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitze Vorbelastung							
Bearbeiter:									
$f_{in} =$		1,100	Nr.	1	2	3	4	5	
Bezeichnung				K1L	K2L				
Bemerkungen									
Berechnungsfall				0	0				
t_U	[s]	{1}		86	86				
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}						
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}						
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}						
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}						
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	79	1				
	SV	[%]	{7}	1,3	0,0				
	b	[m]	{8}	3,25	3,25				
	R	[m]	{9}	15,00	15,00				
	s	[%]	{10}	0,0	0,0				
	L_{LA}	[m]	{11}	30,0	30,0				
	t_F	[s]	{12}	50	50				
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein				
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	414	506				
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	100	45				
	x_{gegen}	[-]	{16}						
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1				
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	50	50				
LA	t_Z	[s]	{19}	9,0	9,0				
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	79	1				
	f_{SV}	[-]	{21}	1,012	1,000				
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000				
	f_R	[-]	{23}	1,075	1,075				
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000				
	f_1	[-]	{25}	1,075	1,075				
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000				
	t_B	[s]	{27}	1,958	1,935				
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1839	1860				
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	50	50				
	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0				
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	514	551				
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	5,140	5,510				
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	14,01	15,45				
			{33*}						
LA	C_0	[Kfz/h]	{34}	1091	1103				
	t_v	[s]	{35}	35,99	34,55				
			{35*}						
	G_D	[Kfz/h]	{36}	695	665				
			{36*}						
	C_D	[Kfz/h]	{37}	272	250				
			{37*}						
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	207	209				
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0				
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	479	459				
	x	[-]	{41}	0,165	0,002				
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	807	774				
	f_A	[-]	{43}	0,260	0,247				
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,111	0,001				
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	24,6	24,4				
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	0,8	0,0				
	t_W	[s]	{47}	25,4	24,4				
	QSV	[-]	{48}	B	B				
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	1,569	0,019				
	S	[%]	{50}	95	95				
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	3,688	0,254				
	L_S	[m]	{52}	22	2				

Nachmittagsspitze Vorbelastung

HBS-Berechnung Lichtsignalanlage Ostring / Münsterstraße / Industriestraße

Anhang 3c

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b														
Stadt:		Datteln														
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße														
Zeitraum:		Nachmittagsspitze Prognose														
Bearbeiter:																
$T_z =$		16	[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	K1					506	5,1	506			0,0				50	
2	K1R					70	0,0	70			0,0				50	
3	K1L					79	1,3	79			0,0				50	LA mit Durchsetzen
4	K2					414	5,3	414			0,0				50	
5	K2R					100	0,0	100			0,0				50	
6	K2L					3	0,0	3			0,0				50	LA mit Durchsetzen
7																
Phase 2																
8	K3					128		128			0,0		1890		20	Mischfahrstreifen
9	K4					241		241			0,0		1886		20	Mischfahrstreifen
10																
11																
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													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b											
Stadt:		Datteln											
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße											
Zeitraum:		Nachmittagsspitze Prognose											
Bearbeiter:													
B =		0,3924	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _S [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
{1}		{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	506	1,046			1,000	1,000	1,000	1,883	1912	0,2646	X	
2	K1R	70	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0350		
3	K1L	79	1,012			1,000	1,000	1,000	1,821	1977	0,0400		LA mit Durchsetzen
4	K2	414	1,048			1,000	1,000	1,000	1,886	1909	0,2169		
5	K2R	100	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0500		
6	K2L	3	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0015		LA mit Durchsetzen
7													
Phase 2													
8	K3	128				1,000	1,000	1,000		1890	0,0677		Mischfahrstreifen
9	K4	241				1,000	1,000	1,000		1886	0,1278	X	Mischfahrstreifen
10													
11													
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															
Mischfahrstreifen															
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b													
Stadt:		Datteln													
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße													
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitze Prognose													
Bearbeiter:															
Ausgangsdaten															
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}		
GF					54	1,9	3,25		0,0				K3		
RA					6	0,0		15,00	0,0				Industriestraße		
LA					68	1,5		15,00	0,0						
Einzelströme															
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}			
GF	54	0,4219	1,017	1,000		1,000	1,000	1,000	1,831	1966	480				
RA	6	0,0469	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	454				
LA	68	0,5313	1,014		1,075	1,000	1,075	1,000	1,961	1836	448				
Mischfahrstreifen															
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S	
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]	
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	
128	1,014	1890	461	0,2774	0,2442	0,219	26,3	1,7	28,1	B	2,698	95	5,476	33	
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger															

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage															
Mischfahrstreifen															
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b													
Stadt:		Datteln													
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße													
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitze Prognose													
Bearbeiter:															
Ausgangsdaten															
Richt.	q _{L,V}	q _{L,kw+Bus}	q _{L,kwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}		
GF					47	0,0	3,25		0,0				K4		
RA					78	0,0		15,00	0,0				Münsterstraße		
LA					116	0,0		15,00	0,0						
Einzelströme															
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}			
GF	47	0,1950	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000	1,800	2000	488				
RA	78	0,3237	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	454				
LA	116	0,4813	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	454				
Mischfahrstreifen															
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{w,G}	t _{w,R}	t _w	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S	
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]	
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	
241	1,000	1886	461	0,5233	0,2442	0,670	28,2	5,2	33,4	B	5,659	95	9,682	58	
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger															

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt: Bebauungsplan Nr. 5b																	
Stadt: Datteln																	
Knotenpunkt: Ostring / Industriestraße																	
Zeitraum: Nachmittagsspitze Prognose																	
Bearbeiter:																	
$t_U = 86$ [s]		$f_{in} = 1,100$ [-]		$T = 1,0$ [h]													
lfd. Nr.	Bez.	q_{Kfz} [Kfz/h]	q_S [Kfz/h]	t_F [s]	t_F [s]	C [Kfz/h]	x [-]	f_A [-]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	S [%]	$N_{MS,S}$ [Kfz]	f_{SV} [-]	L_S [m]	t_W [s]	QSV [-]	Bemerkungen
{1}		{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}
Phase 1																	
1	K1	506	1912	50	50	1134	0,446	0,593	0,481	7,170	95	11,699	1,046	73	11,2	A	
2	K1R	70	2000	50	50	1186	0,059	0,593	0,035	0,740	95	2,195	1,000	13	7,5	A	
3	K1L	79	1977	50	50	1172	0,067	0,593	0,040	0,840	95	2,390	1,012	15	7,5	A	LA mit Durchsetzen
4	K2	414	1909	50	50	1132	0,366	0,593	0,336	5,476	95	9,433	1,048	59	10,2	A	
5	K2R	100	2000	50	50	1186	0,084	0,593	0,051	1,074	95	2,828	1,000	17	7,7	A	
6	K2L	3	2000	50	50	1186	0,003	0,593	0,001	0,031	95	0,326	1,000	2	7,1	A	LA mit Durchsetzen
7																	
Phase 2																	
8	K3	128	1890	20	20	462	0,277	0,244	0,219	2,698	95	5,476		#####	28,1	B	Mischfahrstreifen
9	K4	241	1886	20	20	461	0,523	0,244	0,670	5,659	95	9,682		#####	33,4	B	Mischfahrstreifen
10																	
11																	
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:		1541				7919											
gew. Mittelwert:							0,361								15,2		
Maximum:							0,523							#####	33,4	B	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Bedingt verträgliche Linksabbieger									
Projekt:		Bebauungsplan Nr. 5b							
Stadt:		Datteln							
Knotenpunkt:		Ostring / Industriestraße							
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitze Prognose							
Bearbeiter:									
f _{in} =		1,100	Nr.	1	2	3	4	5	
Bezeichnung			K1L		K2L				
Bemerkungen									
Berechnungsfall			0		0				
t _U		[s]	{1}	86	86				
LA	q _{LV}	[Kfz/h]	{2}						
	q _{Lkw+Bus}	[Kfz/h]	{3}						
	q _{LkwK}	[Kfz/h]	{4}						
	q _{SV}	[Kfz/h]	{5}						
	q _{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	79	3				
	SV	[%]	{7}	1,3	0,0				
	b	[m]	{8}	3,25	3,25				
	R	[m]	{9}	15,00	15,00				
	s	[%]	{10}	0,0	0,0				
	L _{LA}	[m]	{11}	30,0	30,0				
	t _F	[s]	{12}	50	50				
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein				
GV	q _G	[Kfz/h]	{14}	414	506				
	q _{RA}	[Kfz/h]	{15}	100	70				
	x _{gegen}	[-]	{16}						
	n _{gegen}	[-]	{17}	1	1				
	t _{F,gegen}	[s]	{18}	50	50				
LA	t _Z	[s]	{19}	9,0	9,0				
	q _{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	79	3				
	f _{SV}	[-]	{21}	1,012	1,000				
	f _b	[-]	{22}	1,000	1,000				
	f _R	[-]	{23}	1,075	1,075				
	f _s	[-]	{24}	1,000	1,000				
	f ₁	[-]	{25}	1,075	1,075				
	f ₂	[-]	{26}	1,000	1,000				
	t _B	[s]	{27}	1,958	1,935				
	q _S	[Kfz/h]	{28}	1839	1860				
	t _{F,durch}	[s]	{29}	50	50				
	t _{F,GF}	[s]	{30}	0	0				
GV	q _{gegen}	[Kfz/h]	{31}	514	576				
	m _{s,gegen}	[Kfz]	{31*}						
			{32}	5,140	5,760				
	t _{ab,gegen}	[s]	{33}	14,01	16,47				
LA	C ₀	[Kfz/h]	{34}	1091	1103				
			{35}	35,99	33,53				
			{35*}						
			{36}	695	646				
	C _D	[Kfz/h]	{36*}						
			{37}	272	235				
			{37*}						
			C _{PW}	[Kfz/h]	{38}	207	209		
	C _{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0				
	C _{LA}	[Kfz/h]	{40}	479	445				
	x	[-]	{41}	0,165	0,007				
	q _{S,LA}	[Kfz/h]	{42}	807	750				
	f _A	[-]	{43}	0,260	0,239				
	N _{GE}	[Kfz]	{44}	0,111	0,004				
	t _{W,G}	[s]	{45}	24,6	24,9				
	t _{W,R}	[s]	{46}	0,8	0,0				
	t _W	[s]	{47}	25,4	25,0				
	QSV	[-]	{48}	B	B				
	N _{MS}	[Kfz]	{49}	1,569	0,058				
	S	[%]	{50}	95	95				
N _{MS,S}	[Kfz]	{51}	3,688	0,467					
L _S	[m]	{52}	22	3					

Nachmittagsspitze Prognose

HBS-Berechnung Lichtsignalanlage Ostring / Münsterstraße / Industriestraße

Anhang 3d

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: A-C / B
Industriestraße / **Zufahrt Plangebiet**

Verkehrsdaten: Datum: **Morgenspitze** ☒ Planung
 Uhrzeit: **Prognose** ☐ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ **45** s
 Qualitätsstufe: **D**

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: ☒ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
☐ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
☐ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

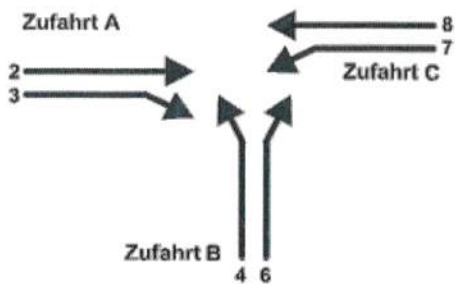
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtsrechtl. Unterordn.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	2	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3							
B	4		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6		<input type="checkbox"/>					
	4+6		<input type="checkbox"/>					
C	7		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2						

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		78	1		79	---	1,006	80
	3		31			31	---	1,000	31
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		49			49	---	1,000	49
	6					0	---	0,000	0
	F34	---	---	---	---	---	50		
C	7					0	---	0,000	0
	8		102	9		111	---	1,041	116
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 270 Fz/h

 A-C
Knotenpunkt: Industriestraße

 /B
Zufahrt Plangebiet

 Verkehrsdaten: Datum: Morgenspitze Planung
Uhrzeit: Prognose

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45 \text{ s}$
Qualitätsstufe: D

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,044	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,020	---
B	4 (3)	206	851	1,000	851	0,058	---
	6 (2)	95	1069	1,000	1069	0,000	---
C	7 (2)	110	1134	0,958	1087	0,000	1,000
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,064	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	79	1,006	1800	1789	0,044	1710	0,0	A
	3	31	1,000	1533	1533	0,020	1502	2,4	A
B	4	49	1,000	851	851	0,058	802	4,5	A
	6	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7	---	---	---	---	---	---	---	---
	8	111	1,041	1800	1730	0,064	1619	0,0	A
A	2+3	110	1,005	1716	1709	0,064	1599	2,3	A
B	4+6	49	1,000	851	851	0,058	802	4,5	A
C	7+8	111	1,041	1800	1730	0,064	1619	0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4	49	1	851	95	0,18	6
C							

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	Fußgänger- teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte- zeit [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	nein	F1	111	221	1,5	1,5	A
		F2	110				
		F23	---				
B	nein	F23	---	49	0,3	0,3	A
		F3	0				
		F4	49				
		F45	---				
C	nein	F45	---	190	1,3	1,3	A
		F5	79				
		F6	111				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							A

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	Radfahrer- (teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte- zeit [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	ja	R11 - 1	-----		-----		-----
		R11 - 2	-----				
B		R2	-----		-----		-----
C	nein	R5 - 1	-----		-----		-----
		R5 - 2	-----				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							-----

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: A-C / B
Industriestraße / **Zufahrt Plangebiet**

Verkehrsdaten: Datum: **Nachmittagsspitze** ☒ Planung
 Uhrzeit: **Prognose** ☐ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ **45** s
 Qualitätsstufe: **D**

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: ☒ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
☐ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
☐ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

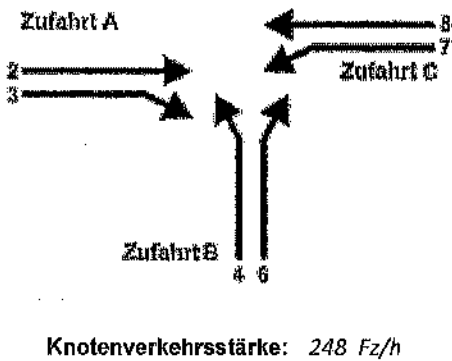
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtsrechtl. Unterordn.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	2	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	4		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4+6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	7	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		74			74	---	1,000	74
	3		46			46	---	1,000	46
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		43			43	---	1,000	43
	6					0	---	0,000	0
	F34	---	---	---	---	---	50		
C	7					0	---	0,000	0
	8		83	2		85	---	1,012	86
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



A-C /B
 Knotenpunkt: Industriestraße Zufahrt Plangebiet
 Verkehrsdaten: Datum: Nachmittags: Planung
 Uhrzeit: Prognose
 Verkehrsregelung: Zufahrt B:
 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s
 Qualitätsstufe: D

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme q_{pi} [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,041	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,030	---
B	4 (3)	182	878	1,000	878	0,049	---
	6 (2)	97	1066	1,000	1066	0,000	---
C	7 (2)	120	1121	0,958	1075	0,000	1,000
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,048	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{FE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	74	1,000	1800	1800	0,041	1726	0,0	A
	3	46	1,000	1533	1533	0,030	1487	2,4	A
B	4	43	1,000	878	878	0,049	835	4,3	A
	6	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7	---	---	---	---	---	---	---	---
	8	85	1,012	1800	1779	0,048	1694	0,0	A
A	2+3	120	1,000	1688	1688	0,071	1568	2,3	A
B	4+6	43	1,000	878	878	0,049	835	4,3	A
C	7+8	85	1,012	1800	1779	0,048	1694	0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Nachmittagsspitze Prognose

HBS-Berechnung Vorfahrt Industriestraße / Zufahrt Plangebiet

Anhang 4b

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4	43	1	878	95	0,15	6
C							

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F1	85	205	1,4	1,4	A
		F2	120				
		F23	----				
B	nein	F23	----	43	0,3	0,3	A
		F3	0				
		F4	43				
		F45	----				
C	nein	F45	----	159	1,0	1,0	A
		F5	74				
		F6	85				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							A

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	ja	R11 - 1	-----		-----		-----
		R11 - 2	-----				
B		R2	-----		-----		-----
C	nein	R5 - 1	-----		-----		-----
		R5 - 2	-----				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							-----