

Bebauungsplan Nr. 124
„Erweiterung Hafen Emmelsum“
der Stadt Voerde

Verkehrsgutachten

erstellt im Auftrag der DeltaPort GmbH & Co. KG

Projekt-Nr. 2192

Dr.-Ing. Harald Blanke
M.Sc. André Kirschner

02. November 2021



verkehrsp lanung

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-VERKEHRSSITUATION	4
3. ABSCHÄTZUNG DER ZUSATZVERKEHRE	7
3.1 KV-ANLAGE.....	9
3.2 ÜBRIGE GEWERBEFLÄCHEN.....	11
3.3 LKW-VERKEHR WÄHREND DER BAUPHASE.....	16
4. VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHRE	21
5. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN	23
6. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN NACH HBS	28
6.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN.....	28
6.2 BÜHLSTRASSE / WESELER STRASSE.....	34
6.3 WESELER STRASSE / SCHLEUSENSTRASSE.....	36
6.4 BÖSKENSTRASSE / WESELER STRASSE.....	38
6.5 FRANKFURTER STRASSE / EMMELSUMER STRASSE.....	40
7. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	43
VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN.....	49
VERZEICHNIS DER TABELLEN.....	49
LITERATURHINWEISE.....	51
VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN.....	53
VERZEICHNIS DES ANHANGS.....	54

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

In der Stadt Voerde ist im Hafen Emmelsum eine Erweiterung der Gewerbe- und Industrieflächen geplant. Das Gelände ist über die K 12 und L 463 an die Bundesautobahn A 3 angebunden. Im Zuge der Bundesstraße B 8 besteht eine weitere, gut erreichbare Verbindung zur Autobahn A 59 mit Anschluss im Bereich der Stadtgrenze Dinslaken / Duisburg.

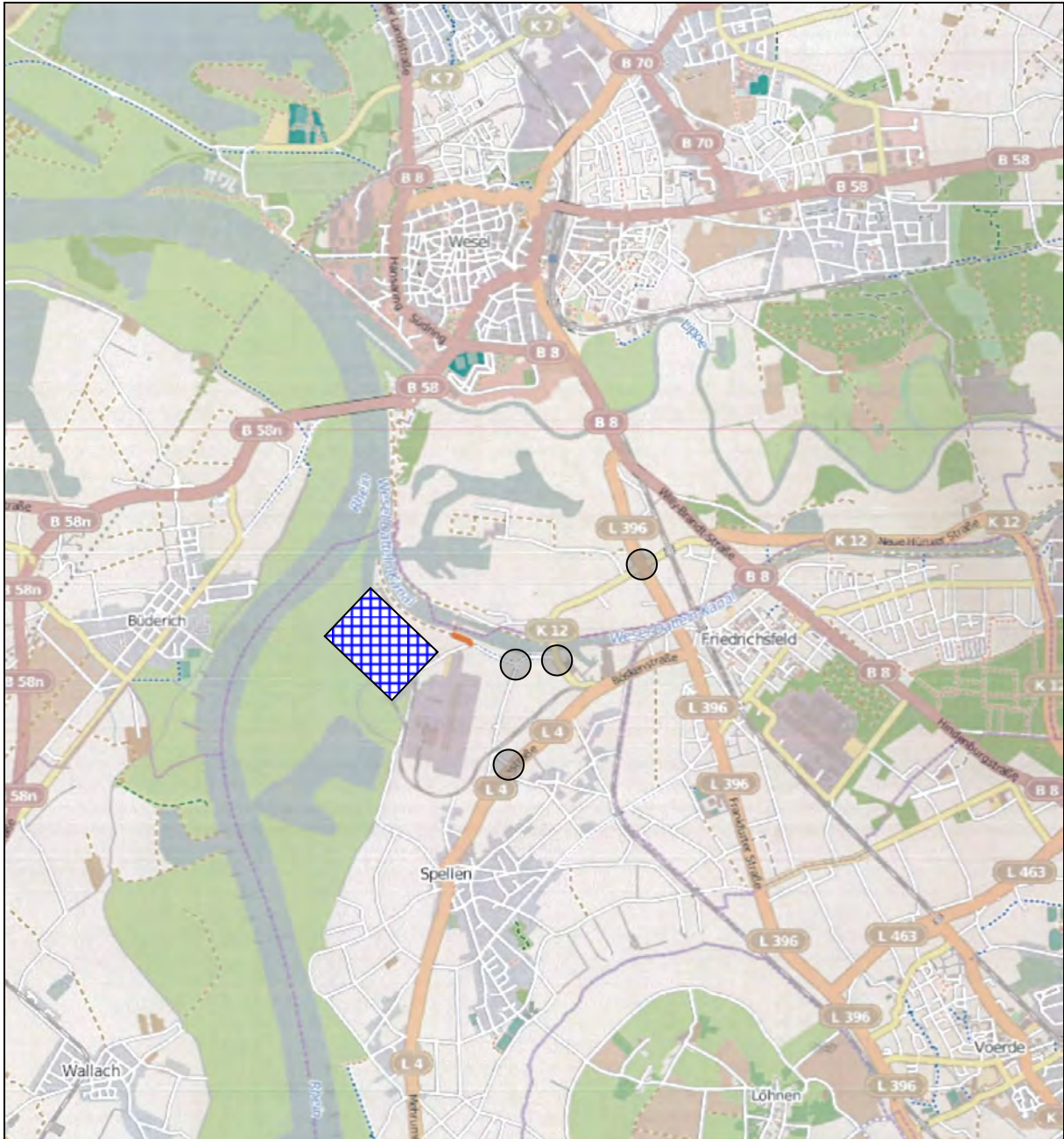


Abbildung 1: Lage des Plangebietes und der zu untersuchenden Knotenpunkte mit Bezug zum umgebenden Straßennetz (Kartengrundlage OpenStreetMap)

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis einer angemessenen Verkehrserschließung zu erbringen. Hierzu ist die Vorbelastung der maßgeblich betroffenen Knotenpunkte und Streckenabschnitte zu ermitteln und mit den Neuverkehren der geplanten gewerblichen Nutzungen bzw. der

Kfz-Frequenzen während Bauzeit zu maßgebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität der unmittelbar betroffenen Knotenpunkte und die Verträglichkeit der zu erwartenden Kfz-Frequenzen auf den angrenzenden Straßenzügen zu bewerten. Bei der Aufbereitung der Daten zur Vorbelastung sind auch die Zusatzverkehre aus weiteren Flächenentwicklungen aus dem Rhein-Lippe-Hafen zu berücksichtigen.

2. ANALYSE-VERKEHRSSITUATION

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation an den umgebenden Knotenpunkten wurden am Dienstag, den 28. September 2021 in den Zeiträumen 6.00 - 9.00 Uhr und 15.00 - 18.00 Uhr Verkehrszählungen durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw und Lieferwagen, Lkw und Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern sowie Fahrrädern erhoben.

Die Zählergebnisse sind in den Anhängen 1 bis 4 dokumentiert und in der Abbildung 2 für die Spitzenstunden übersichtlich zusammengefasst. Die zu betrachtenden Knotenpunkte sind in den Spitzenstunden eines Normalwerktages durch nachfolgende ANALYSE-Verkehrsbelastungen im Kfz-Verkehr gekennzeichnet.

Emmelsumer Straße (K12) / Frankfurter Straße (L396)

Morgenspitze 7.15 - 8.15 Uhr:	1.064 Kfz/h
Nachmittagsspitze 15.30 - 16.30 Uhr:	1.114 Kfz/h
Morgenstundengruppe 6.00 - 9.00 Uhr:	2.511 Kfz/3h
Nachmittagsstundengruppe 15.00 - 18.00 Uhr:	3.147 Kfz/3h

Bühlstraße (K12) / Weseler Straße

Morgenspitze 7.15 - 8.15 Uhr:	261 Kfz/h
Nachmittagsspitze 15.15 - 16.15 Uhr:	328 Kfz/h
Morgenstundengruppe 6.00 - 9.00 Uhr:	696 Kfz/3h
Nachmittagsstundengruppe 15.00 - 18.00 Uhr:	874 Kfz/3h

Weseler Straße / Schleusenstraße

Morgenspitze 7.15 - 8.15 Uhr:	202 Kfz/h
Nachmittagsspitze 16.00 - 17.00 Uhr:	265 Kfz/h
Morgenstundengruppe 6.00 - 9.00 Uhr:	540 Kfz/3h
Nachmittagsstundengruppe 15.00 - 18.00 Uhr:	687 Kfz/3h

Böskenstraße (L4) / Weseler Straße

Morgenspitze 7.15 - 8.15 Uhr:	377 Kfz/h
Nachmittagsspitze 15.30 - 16.30 Uhr:	398 Kfz/h
Morgenstundengruppe 6.00 - 9.00 Uhr:	772 Kfz/3h
Nachmittagsstundengruppe 15.00 - 18.00 Uhr:	1.131 Kfz/3h

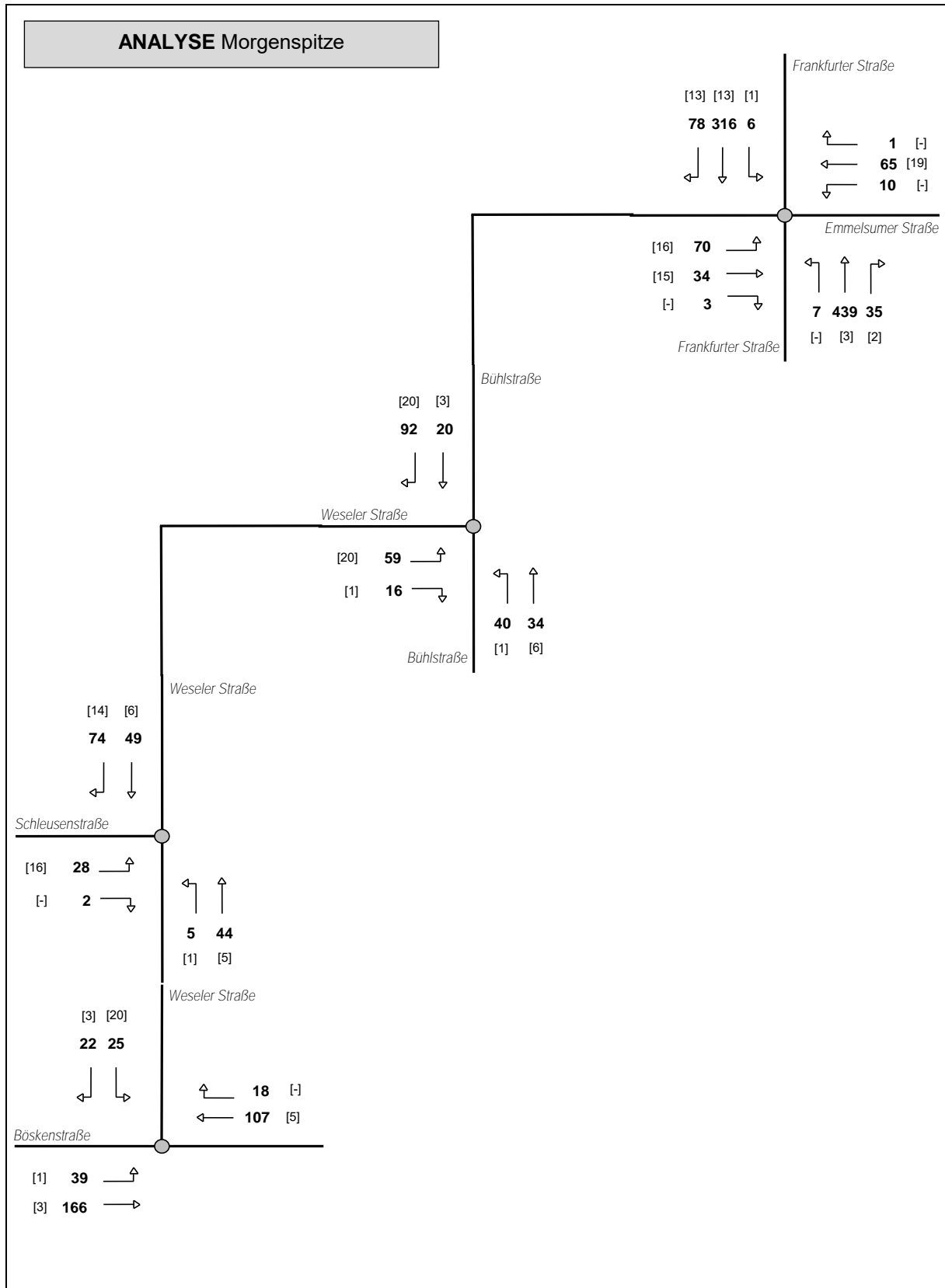


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h) an den umgebenden Knotenpunkten in der Morgenspitzenstunde (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr) - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021 -

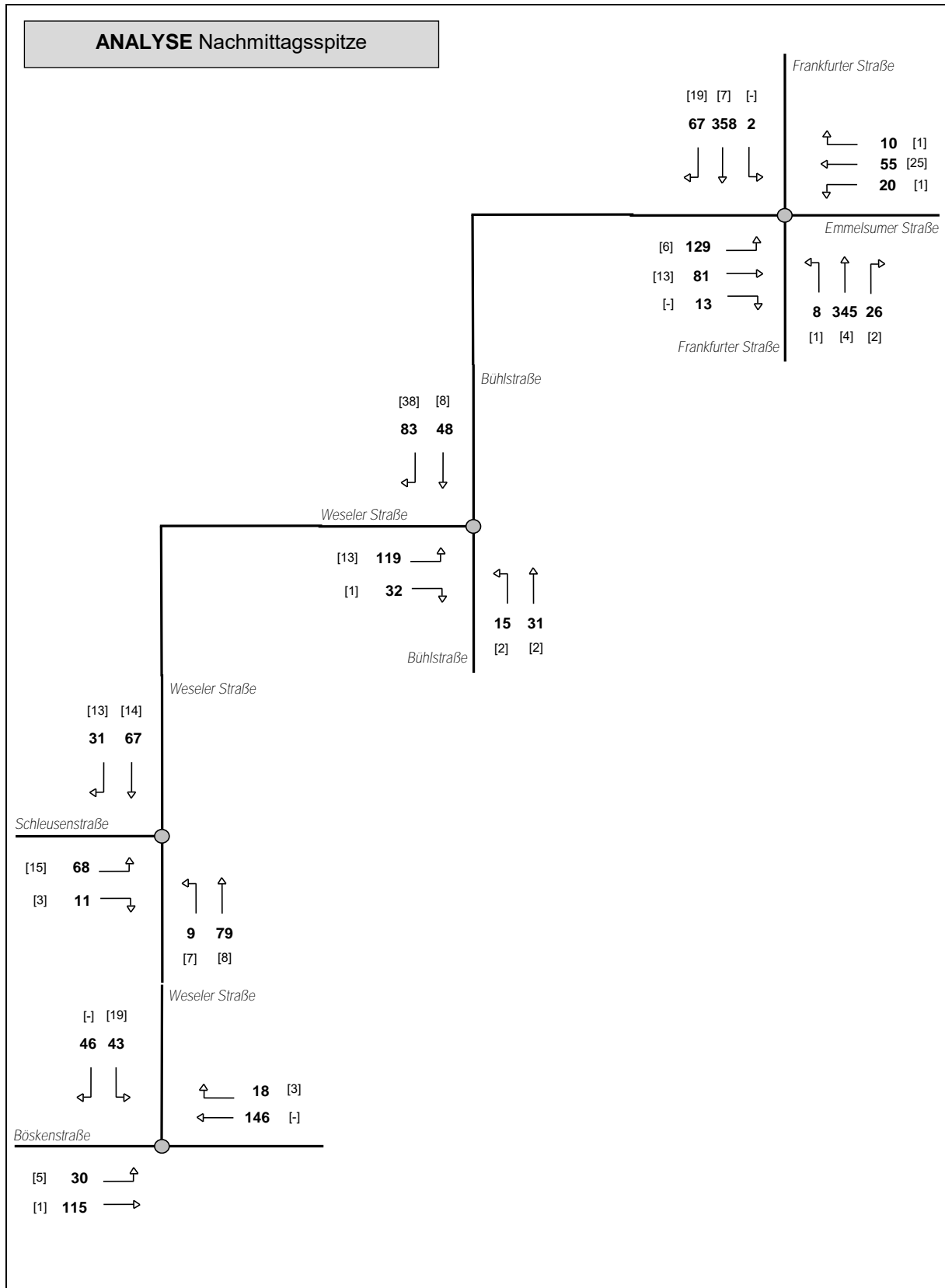


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] an den umgebenden Knotenpunkten in der Nachmittagsspitzenstunde (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr) - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021 -

3. ABSCHÄTZUNG DER ZUSATZVERKEHRE

Für die Festlegung der verkehrlich relevanten Bestimmungsgrößen der geplanten Nutzungen werden neben den Erfahrungswerten der Gutachter bei vergleichbaren Untersuchungen die Grundlagen und Empfehlungen des aktuellen Richtlinienwerkes und der praxisnahen Literatur herangezogen.

- *Bosserhoff, D.*
Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC
- *Bosserhoff, D.*
Verfahren zur Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Tagungsband AMUS 2000 – Stadt Region Land - Heft 69
- *Bosserhoff, D.; Vogt, W.*
Schätzung des Verkehrsaufkommens aus Kennwerten des Verkehrs und der Flächennutzung. Zeitschrift „Straßenverkehrstechnik“, Jahrgang 51, Heft 1+2/2007
- *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 fand anfangs nur Verwendung bei Stellungnahmen der HSVV zu Vorhaben der räumlichen Planung. Da die Abschätzung des Verkehrsaufkommens eine häufige und wichtige Fragestellung ist, hierfür aber weder eine standardisierte integrierte Vorgehensweise unter Beachtung aller Verkehrsmittel noch aktuelle Kennwerte zur Verkehrserzeugung relevanter Flächennutzungen veröffentlicht sind, wird der Leitfaden inzwischen auch von Dritten in Hessen und bundesweit genutzt. Bei Vorhabenträgern und Planungsbüros entstand der Wunsch nach einer Veröffentlichung des Leitfadens. Mit dem Teil 2 des Heftes, der eine Aktualisierung des Leitfadens mit Stand Anfang 2000 darstellt und zusätzlich bundesweite Kennwerte enthält, trägt der HSVV diesem Wunsch Rechnung“.

Mittlerweile ist das o.g. Heft 42 über das Internet nicht mehr als download verfügbar, da nach den offiziellen Angaben von Hessen Mobil Kennwerte z.T. veraltet sind, ohne jedoch zu präzisieren, welche Kennwerte dies betrifft. Da die HSVV-Studie in Fachkreisen weiterhin große Anerkennung findet, verstärkt in den kommunalen Verwaltungen eingesetzt bzw. deren Anwendung teilweise sogar gefor-

dert wird und die Ansätze zur Verkehrserzeugung zum Teil identisch mit den Kenngrößen des derzeit aktuellen Richtlinienwerkes (*Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, FGSV 2006*) sind, werden in zahlreichen praktischen Anwendungsfällen hilfsweise - sofern explizit keine besonderen, insbesondere regionalen oder vorhabenbezogenen Kenntnisse vorliegen, Verkehrserzeugungsansätze in Anlehnung an die HSVV-Studie herangezogen. Darüber hinaus ist zu beachten, dass im Rahmen der Verkehrserzeugung i.d.R. und auch in der vorliegenden Untersuchung keine präzise Berechnung, sondern allenfalls eine Abschätzung von Zusatzverkehren vorgenommen werden kann. Da im vorliegenden Fall keine ortstypischen Erkenntnisse über besondere Kenngrößen bekannt sind, werden z.T. hilfsweise und näherungsweise Anhaltswerte aus der Studie der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung* nach Plausibilitätsüberprüfung im Sinne von Analogiebetrachtungen anderenorts gewonnener Erfahrungswerte herangezogen.

Nach Angaben der Stadt Voerde mit Stand 23. September 2015 sind für das KV-Terminal einschließlich Erweiterung eine Gesamtfläche von 5,62 ha und für weitere, neue Gewerbeflächen mit hafensorientiertem Gewerbe nach Abzug der internen Verkehrsflächen eine Gesamtfläche von 13,14 ha vorgesehen.

3.1 KV-ANLAGE

Nach Angaben des *Fraunhofer IML Institut für Materialfluss und Logistik* mit Stand 15. Mai 2013 wird für die Anlage für den kombinierten Verkehr eine Gesamtumschlagsleistung von 262.800 Ladeeinheiten pro Jahr prognostiziert. Davon entfallen 55% auf das Verkehrssystem Straße, 4,5% auf das System Schiene und 40,5% auf das System Wasserstraße. Straßenverkehrsanteil liegt demnach bei 144.540 Ladeeinheiten pro Jahr, d.h. bei 250 Tagen täglich im Durchschnitt bei 578 LE/d. Für einen Spitzentag wird zusätzlich ein Faktor von 1,25 angesetzt. Der maximale Tagesumschlag ergibt sich demnach zu 723 LE/d. Die Lkw bringen Trailer, Container oder Wechselbrücken zum Terminal und nehmen entsprechende Transporteinheiten wieder mit. Die Lieferfahrzeuge sind somit in der Regel sowohl bei der Hinfahrt als auch bei der Rückfahrt beladen und transportieren durchschnittlich 1,25 LE. Der Anteil der Leerfahrten wird mit ca. 5% angenommen. Das gesamte Fahrtenaufkommen ergibt sich somit bei Vollaustattung täglich zu $723 \text{ LE} / 1,25 \times 1,05 = \text{ca. } 610$ Fahrten, also 305 Kfz/Tag jeweils im Quell- und Zielverkehr.

Hinsichtlich der prozentualen Verteilung des Wirtschaftsverkehrsaufkommens auf die einzelnen Stundenintervalle im Tagesverlauf liegt die Tagesganglinie eines KLV-Terminals Schiene/Straße aus den Berichten der *Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt, 1999)*, sowie die Tagesganglinie im Lkw-Verkehr für westdeutsche Städte von *Schmidt (1996)* vor. Die Daten von Schmidt bilden auch die Grundlage zur Hochrechnung von Kurzzeitzählungen auf die Bemessungsverkehrsstärke im *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2001)*. Die Tagesganglinie der BASt für ein KLV-Terminal weist in der maßgebenden Nachmittagsspitzenstunde zwischen 16.00 und 17.00 Uhr einen Verkehrsanteil im Zielverkehr von 5,56% und im Quellverkehr von 3,08% auf. Im gleichen Stundenintervall ergibt sich nach der Ganglinie von Schmidt ein Anteil von 5,4% des Tagesverkehrs. In beiden Ganglinien fallen die Anteile in der Nachmittagsspitzenstunde deutlich geringer aus als in dem Stundenintervall davor zwischen 15.00 und 16.00 Uhr. Das Verkehrsaufkommen im Schwerverkehr liefert somit während der Spitzenstunde in der Regel keinen signifikanten Einfluss zur Bewertung der Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit von Verkehrsanlagen.

In den maßgeblichen Stundenintervallen am Nachmittag eines Normalwerktages zwischen 15.00 und 18.00 Uhr werden im vorliegenden Fall für die KV-Anlage folgende Zusatzverkehre im Güterverkehr zugrunde gelegt:

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
15.00 - 16.00 Uhr:	27 Kfz/h.....	19 Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr:	17 Kfz/h.....	9 Kfz/h
17.00 - 18.00 Uhr:	22 Kfz/h.....	7 Kfz/h

Hinsichtlich der zusätzlichen Kfz-Frequenzen durch Beschäftigte sowie durch Kunden und Besucher wird eine Tagesgesamtbelastung von jeweils 100 Kfz/24h im Ziel- und Quellverkehr angenommen. Davon werden im Tag-Zeitraum 6.00 bis 22.00 Uhr jeweils 90 Kfz und im Nacht-Zeitraum jeweils 10 Kfz unterstellt. Für die Leistungsfähigkeitsüberprüfung der Knotenpunkte wird angenommen, dass in den Nachmittagsstunden Fahrten durch Besucher und Beschäftigte vernachlässigbar gering sind.

Stundenintervall	Tagesverteilung [%]		Tagesverteilung [Kfz/h]	
	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr
0.00 - 1.00	-	-	-	-
1.00 - 2.00	-	-	-	-
2.00 - 3.00	-	-	-	-
3.00 - 4.00	-	-	-	-
4.00 - 5.00	-	-	-	-
5.00 - 6.00	12,31	2,38	38	7
6.00 - 7.00	8,46	5,56	26	17
7.00 - 8.00	14,62	7,14	44	22
8.00 - 9.00	8,46	6,35	26	19
9.00 - 10.00	8,46	5,56	26	17
10.00 - 11.00	9,23	7,94	28	24
11.00 - 12.00	4,62	8,73	14	26
12.00 - 13.00	6,92	7,94	21	24
13.00 - 14.00	8,46	7,14	26	22
14.00 - 15.00	4,62	8,73	14	27
15.00 - 16.00	6,15	8,73	19	27
16.00 - 17.00	3,08	5,56	9	17
17.00 - 18.00	2,31	7,14	7	22
18.00 - 19.00	1,54	5,56	5	17
19.00 - 20.00	0,77	5,56	2	17
20.00 - 21.00	-	-	-	-
21.00 - 22.00	-	-	-	-
22.00 - 23.00	-	-	-	-
23.00 - 24.00	-	-	-	-
Σ	100	100	305	305

Tabelle 1: Tagesverteilung des Wirtschaftsverkehrsaufkommen der geplanten KV-Anlage
 (Quelle: Kennlinien der Verkehrsnachfrage, Berichte der BAST Heft V 68, Bergisch Gladbach 1999)

3.2 ÜBRIGE GEWERBEFLÄCHEN

Beschäftigtenverkehr

Die Höhe des Verkehrsaufkommens in Gewerbegebieten wird maßgeblich von der Anzahl der Beschäftigten bestimmt. Die Zahl der Beschäftigten hängt dabei von der Hauptfunktion der gewerblichen Nutzung (Transport, Produktion, Dienstleistungen) ab. Sie ist bei Transport- und Lagernutzung am geringsten und bei büroorientierten Dienstleistungen am höchsten. In Abhängigkeit von der Hauptfunktion der gewerblichen Nutzung werden in den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV 2006)* folgende Beschäftigte je ha Nettobauland (Baugrundstücksfläche) angegeben.

Transport / Spedition:

- Umschlaganlage (z.B. Schiene / Straße) 1 - 8 Beschäftigte/ha
- Spedition / Frachtzentrum 25 - 80 Beschäftigte/ha
- Logistikzentrum 15 - 100 Beschäftigte/ha
- Güterverkehrszentrum 20 - 40 Beschäftigte/ha

Handels / Lager Vertrieb

(Lager, Verkaufs-/Ausstellungsflächen) 10 - 50 Beschäftigte/ha

Recycling-Betriebe, Kompostier- //

Wertstoffsortieranlagen / Containerdienste < 10 - 70 Beschäftigte/ha

Produktion

- Klein-Produktion High-Tech-Produktion 50 - 150 Beschäftigte/ha
(Labors, Lager, Büros)
- Industrie: Produktion, Labors, Büros 50 - 100 Beschäftigte/ha
(mittlere Gebäude mit Büros)

Handwerk

(Gewerbehöfe, Werkstätten, Büros) 50 - 150 Beschäftigte/ha

Entwicklungszentren

Forschung, Entwicklung, Planung, Beratung

(Labors, Schulungs-/Serviceräume, geringer Büroanteil) 45 - 55 Beschäftigte/ha

Entwicklungszentren:

- Industriepark (wenig Büros) 35 - 50 Beschäftigte/ha
- Gewerbepark (Handel, Lager) 50 - 100 Beschäftigte/ha

Dienstleistungen:

- Finanzdienstleistung / Rechenzentren 200 - 1.800 Beschäftigte/ha
- Sonstige Dienstleistungen 100 - 600 Beschäftigte/ha
- Autohäuser 5 - 10 Beschäftigte/ha

Gemeinbedarf

(Schule, Kindergarten, Kirche) 60 - 80 Beschäftigte/ha

Hinsichtlich der praktischen Anwendung dieser Parameter in der Verkehrserzeugungsrechnung werden in der Untersuchung des *Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen (2000 / 2005)* folgende Hinweise gegeben:

- Bei hochproduktiver / maschinenintensiver bzw. material-/flächenintensiver Produktion (d.h. geringem Flächenanteil für Arbeitsplätze) ist der untere Bereich der Bandbreite für die Beschäftigtenzahl,

ansonsten (d.h. hohem Flächenanteil für Arbeitsplätze) der obere Bereich der Bandbreite anzunehmen.

- Bei büroorientierten Dienstleistungen in neuen Gebieten kann ein Wert von 150 Beschäftigten/ha zugrunde gelegt werden. Dies gilt insbesondere für Mischgebiete.
- Bei nicht bekannter gewerblicher Nutzung bzw. gemischt gewerblicher Nutzung einschließlich Büronutzung sollte kein Mittelwert für die Beschäftigtendichte verwendet werden. Stattdessen ist von einer Bandbreite auszugehen. Wobei der minimale Wert über dem kleinsten Wert aus allen Nutzungen und der maximale Wert unter dem größten aller Nutzungen liegt; in der Regel kann als Bandbreite 50 - 100 Beschäftigte/ha angenommen werden. Bei überwiegender Transport- oder Lagernutzung ist eine geringere Beschäftigtendichte, bei überwiegender Büronutzung eine höhere Dichte anzunehmen.

Nach den Auswertungen des Betreibers liegt die Beschäftigtendichte der bereits vorhandenen Betriebe bei ca. 13,3 Beschäftigten pro ha Gewerbefläche. Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass sich künftig ebenfalls hafenauffine Betriebe mit vergleichbaren Nutzungsstrukturen ansiedeln werden. Um eine gewisse Flexibilität zu gewährleisten, wird aufgrund der derzeit nicht bekannten Nutzung mit 20 Beschäftigten pro ha eine im Sinne der Verkehrserzeugung eine relativ ungünstige, ortsspezifische Beschäftigtendichte unterstellt.

$$13,14 \text{ ha Baufläche} \cdot 20 \text{ Beschäftigte/ha} = 263 \text{ Beschäftigte}$$

Die Verkehrserzeugung der Beschäftigten von Gewerbegebieten 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.

In Abhängigkeit von der Hauptfunktion der gewerblichen Nutzung werden vom *Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (2000/2005)* folgende Wegehäufigkeiten im Beschäftigtenverkehr angegeben.

- Transport 2,0 - 2,5 Wege / Beschäftigtem
- Produktion..... 2,0 - 2,5 Wege / Beschäftigtem
- Handwerk..... 2,5 - 3,0 Wege / Beschäftigtem
- Dienstleistung / Büro..... 2,5 - 3,0 Wege / Beschäftigtem

In dieser Zusammenstellung werden keine Wege berücksichtigt, die nur innerhalb des Betriebsgeländes stattfinden. Als Folge ist bei betriebsinternen Kantinen und kurzen Mittagspausen (vor allem bei der Nutzung Produktion) der niedrigere Werte der Bandbreite zugrunde zu legen. Bei Lage der Arbeitsplätze günstig zu Nahversorgungseinrichtungen oder mit der Möglichkeit, in der Mittagspause andere Dinge zu erledigen, ist der höhere Wert der Bandbreite anzunehmen. Im vorliegenden Fall wird für alle Nutzungsbereiche innerhalb der Projektfläche auf der peripheren Lage ein Wert von 2,0 Wegen pro Beschäftigten in Ansatz gebracht.

$$263 \text{ Beschäftigte} \cdot 2,0 \text{ Wege / Beschäftigtem} = 526 \text{ Beschäftigten-Wege/Tag}$$

Wieviele dieser Wege mit dem MIV zurückgelegt werden, hängt vor allem ab von dem Parkraumangebot, der Erschließung des Gebiets durch die Verkehrsmittel des Umweltverbundes (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 kosten 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 Mittagsessen 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%.

Im vorliegenden Fall wird aufgrund der peripheren Lage ein Pkw-Anteil von 90% in Ansatz gebracht. Bei der Umrechnung von MIV-Wege in Pkw-Fahrten kann für den Beschäftigtenverkehr ein Besetzungsgrad von 1,1 angesetzt werden. Berücksichtigt man darüber hinaus an einem durchschnittlichen Normalwerktag einen Abwesenheitsanteil von 10% der Beschäftigten z.B. für Urlaub, Krankheit, Fortbildung, Dienstreisen ohne Bezug zur Projektfläche, so ergibt sich folgendes Verkehrsaufkommen im Beschäftigtenverkehr:

$$526 \text{ Wege} \cdot 90\% \cdot 90\% \div 1,1 \approx 390 \text{ Kfz-Fahrten/Tag,}$$

d.h. **195 Kfz/Tag** jeweils im Zielverkehr (Zufluss) und Quellverkehr (Abfluss).

Kunden- und Besucherverkehr

Kunden- und Besucherverkehr tritt in Gewerbegebieten vorwiegend in Verbindung mit Dienstleistungsbetrieben (z.B. Verwaltungen, Versicherungen, Planungsbüros, Arztpraxen, medizinische Einrichtungen), Einzelhandel sowie Freizeiteinrichtungen auf. Nach *FGSV (2004)* und *Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (2000/2005)* ist es im Dienstleistungsbereich sinnvoll, das Verkehrsaufkommen der Kunden und Besucher über die Anzahl der Beschäftigten zu ermitteln. Die Zahl der Wege von Kunden und Besuchern hängt stark von der Publikumsintensität der Nutzungen ab.

In Abhängigkeit von der Hauptfunktion der gewerblichen Nutzung werden vom *Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (2000/2005)* folgende Wegehäufigkeiten im Besucher- und Kundenverkehr angegeben.

- Lager..... 0,1 Wege / Beschäftigtem
- Transport 0,5 Wege / Beschäftigtem
- Produktion..... 0,2 - 0,4 Wege / Beschäftigtem
- Industrie- / Gewerbepark 0,5 - 1,5 Wege / Beschäftigtem
- Kleingewerbe (Handwerk) 1,0 - 2,0 Wege / Beschäftigtem
- Büro (Planungsbüro)..... 0,5 - 1,0 Wege / Beschäftigtem
- Büro (Verlage, Werbung, Service)..... 0,4 - 0,5 Wege / Beschäftigtem
- Großhandel..... 0,4 Wege / Beschäftigtem

Im vorliegenden Fall wird für die neu zuschaffenden Gewerbebereiche eine mittlere Wegehäufigkeit von 0,5 Wegen /Beschäftigtem in Ansatz gebracht. 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.

$263 \text{ Beschäftigte} \cdot 0,5 \cdot 100\% \div 1,1 \approx 120 \text{ Kfz-Fahrten/Tag}$,
d.h. **60 Kfz/Tag** jeweils im Zielverkehr (Zufluss) und Quellverkehr (Abfluss).

Wirtschaftsverkehr

Das Aufkommen im Güterverkehr lässt sich für spezielle Nutzungsbereiche 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 (2000/2005)*:

- 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 (Gleis-

anschluß, Bahnhof mit Güterabfertigung oder Umschlagstelle Schiene / Straße) bzw. Binnenschifffahrt (Hafen) vorhanden ist, die zu transportierenden Güter affin zum Bahn- oder Schifffahrtstransport 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.

Nach den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV 2006)* setzt sich der Wirtschaftsverkehr eines Gewerbegebietes zusammen aus einem Anteil an Wegen, die von dort Beschäftigten unternommen werden, und einem Anteil von Wegen, die von außen in das Gebiet unternommen werden. Der Anteil an Wege, der von dort Beschäftigten durchgeführt wird, ist mit 0,5 bis 2,0 Wegen pro Beschäftigtem und Tag anzusetzen. Aufgrund der hafenauffinen Nutzung wird davon ausgegangen, dass nur ein moderater Anteil der Beschäftigten das Gebiet während der Arbeit verlässt.

$0,75 \text{ Wege} \cdot 263 \text{ Beschäftigte} \approx 200 \text{ Wege/Tag}$,

d.h. **100 Kfz/Tag** jeweils im Zielverkehr (Zufluss) und Quellverkehr (Abfluss).

Der von außen eingetragene Wirtschaftsverkehr (An- und Ablieferungen außerhalb des Gebietes liegender Unternehmen, Fahrten in Ausübung des Berufes, die nicht schon unter Kunden und Besuchern abgehandelt sind, z.B. Geschäftsvertreter, Versorgungs- und Servicefahrten, Müll, Reparaturen usw.) kann vereinfachend als Zuschlag mit 5 bis 30% zu den für das Gebiet ermittelten Fahrten der Beschäftigten hinzugerechnet werden.

$30\% \cdot 390 \text{ Beschäftigtenfahrten} \approx 120 \text{ Wege/Tag}$,

d.h. **60 Kfz/Tag** jeweils im Zielverkehr (Zufluss) und Quellverkehr (Abfluss).

Der gesamte Wirtschaftsverkehr wird demnach mit 160 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr in Ansatz gebracht. Hiervon wird als sehr ungünstige Annahme ein Schwerverkehrsanteil von 75% angenommen.

Für die geplanten gewerblichen Nutzungen innerhalb des Hafengebietes Emmelsum ergibt sich in der Überlagerung verschiedener Nutzergruppen an einem Normalwerktag ein Zusatzverkehrsaufkommen von insgesamt 415 Kfz/Tag mit einer Differenzierung in

195 Kfz/Tag im Beschäftigtenverkehr

60 Kfz/Tag im Kunden- und Besucherverkehr

160 Kfz/Tag im Wirtschaftsverkehr (40 Pkw bzw. Lieferwagen und 120 Fahrzeuge im Schwerverkehr)

jeweils im Zielverkehr (Zufluss) und Quellverkehr (Abfluss) mit der in den Tabellen 2 und 3 dargestellten Verteilung im Tagesverlauf.

3.3 LKW-VERKEHR WÄHREND DER BAUPHASE

Zur Erweiterung des Terminals und zur Ansiedlung von hafenauffinen Unternehmen ist eine Aufschüttung der Erweiterungsfläche erforderlich. Nach den Vorgaben der Projektentwickler ist ein Bodentransport per Lkw von durchschnittlich 6.000 m³ pro Tag vorgesehen. Mit einer Schüttdichte von 2t/m³ ergibt sich eine Tonnage von 12.000 t/Tag. Unterstellt man eine Zuladung eines Lkw im Idealfall von 30t, so ergibt sich ein durchschnittliches Verkehrsaufkommen von jeweils 400 Lkw/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr.

Nach den Vorgaben des Vorhabenträgers sollte darüber hinaus eine worst-case-Betrachtung vorgenommen werden, mit einer Zielvorgabe von maximal 15.000 m³ Bodentransport per Lkw pro Tag. Unter diesen Voraussetzungen lässt für einen außergewöhnlichen Spitzentag ein maximales Verkehrsaufkommen von jeweils 1.000 Lkw/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr berechnen.

Im Vergleich hierzu wurde bereits im Rahmen der Abschätzung des Zusatzverkehrs für die gewerbliche Erweiterungsfläche ein Verkehrsaufkommen von jeweils 120 Lkw/Tag und für die KV-Anlage von jeweils 305 Lkw/Tag im Ziel- und Quellverkehr, in Summe somit 425 Lkw/Tag ermittelt. Das Verkehrsaufkommen im Schwerverkehr während der Betriebsphase liegt somit höher als das durchschnittliche Verkehrsaufkommen während der Bauphase, jedoch geringer als das maximale Verkehrsaufkommen während der Bauphase. Da außerdem während der Betriebsphase zusätzlich noch das vorhabenbezogene Verkehrsaufkommen im Pkw-Verkehr durch Beschäftigte (295 Kfz), Kunden und Besucher (60 Kfz) und im Wirtschaftsverkehr durch Pkw und Lieferwagen (40 Kfz) abgewickelt werden muss und insbesondere im maßgebenden Zeitraum am Nachmittag durch die Beschäftigten eine entsprechende Belastungsspitze im Quellverkehr hervorgerufen wird, ist für die Betrachtung der Leistungsfähigkeit und Verkehrsabwicklung der betroffenen Verkehrsanlagen die künftige Belastungssituation während der Betriebsphase maßgebend. Diese Belastungssituation während der Betriebsphase wird daher in der vorliegenden Untersuchung den weiteren Berechnungen und Bewertungen zugrunde gelegt.

Die Lagerstätten für den erforderlichen Bodentransport zur Aufschüttung der Erweiterungsfläche können derzeit nicht abschließend benannt und festgelegt werden. Aufgrund des insgesamt erforderlichen Volumens ist jedoch realistisch davon auszugehen, dass die notwendigen Bodenmassen aus verschiedenen Lagerstätten stammen und sich demzufolge auch die Verkehrsmengen der beladenen Fahrzeuge im Zufluss als auch der Leerfahrzeuge im Abfluss auf unterschiedliche Transportrouten verteilen werden.

Ausgehend von einer Betriebs-/Arbeitszeit von 12 Stunden ergibt sich während der Bauphase ein durchschnittliches Verkehrsaufkommen von 33 Kfz/h und an einem außergewöhnlichen Spitzentag ein maximales Verkehrsaufkommen von 83 Kfz/h jeweils im Zu- und Abfluss.

Unter Berücksichtigung der Lagegunst des geplanten Bauvorhabens und der Erschließungsstruktur des Bestandsstraßennetzes werden die in den Abbildungen 4 und 5 dargestellten Verteilungsansätze auch für die räumliche Verteilung des Kfz-Verkehrs während der Bauphase als plausible Annahme angesehen. Demzufolge wird davon ausgegangen, dass sich der Baustellenverkehr weiträumig verstärkt über die K 12 Neue Hünxer Straße in Richtung Autobahn orientiert. Für die an den einzelnen Knotenpunkten relevanten Fahrtrichtungen bzw. Abbiegeströme ergeben sich demnach durchschnittlich ca. 8 Kfz/h und maximal ca. 20 Kfz/h, d.h. alle 7,5 Minuten bzw. alle 3 Minuten ein zusätzliches Fahrzeug. Im Hinblick auf die Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der betroffenen Verkehrsana-

gen ist diese Fahrzeuganzahl in einer Größenordnung von Zufallsschwankungen der täglichen Verkehrszusammensetzung anzusehen, so dass bei Annahme einer Verteilung der Zusatzverkehre auf verschiedene Transportrouten aus/in mehrere Richtungen während der Bauphase keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität der betroffenen Verkehrsanlagen zu erwarten sind.

Unterstellt man als extrem ungünstige und in der Praxis vermutlich unrealistische Annahme, dass Bodenmassen für die Aufschüttung jeweils nur aus einer Lagerstätte geliefert werden, so ist davon auszugehen, dass sich dann die Zusatzverkehre im Ziel- und Quellverkehr entsprechend auch nur auf bestimmte Knotenpunkte beschränken. In diesem Fall ergeben sich deutlich höhere Zusatzverkehr an den jeweils betroffenen Knotenpunkten. Unterstellt man beispielsweise, dass die Transportroute ausschließlich über den südlichen Abschnitt der Frankfurter Straße L 396 erfolgt, so ergibt sich hier während der Bauphase ein durchschnittliches Verkehrsaufkommen von 33 Kfz/h und an einem außergewöhnlichen Spitzentag ein maximales Verkehrsaufkommen von 83 Kfz/h jeweils im Zu- und Abfluss, d.h. 0,5 Fahrzeuge pro Minute unter realistischen Bedingungen bzw. 1,4 Fahrzeuge pro Minute unter extremen, maximalen Bedingungen im Linksabbiegestrom der Frankfurter Straße aus südlicher Richtung und im Rechtseinbiegestrom der Böskenstrasse aus westlicher Richtung. Diese Kfz-Frequenzen sind im Falle einer Transportroute ausschließlich über die K 12 auf die Geradeausströme im Zuge der K 12 am Knotenpunkt Hindenburgstraße / Neue Hünxer Straße / Emmelsumer Straße bzw. im Falle einer Transportroute ausschließlich über die B 8 aus nördlicher Richtung auf die Rechtsabbiegeströme aus nördlicher Richtung bzw. die Linkseinbiegeströme aus westlicher / südlicher Richtung an den Knotenpunkten Hindenburgstraße / Frankfurter Straße und Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße entsprechend zu übertragen.

Für den extrem ungünstigen Fall zur ausschließlichen Abwicklung des Bodenantransportes von nur einer Lagerstätte und entsprechender Frequentierung jeweils nur einer einzelnen Transportroute sind unter durchschnittlichen Bedingungen (400 Lkw/Tag, 1 Lkw alle 2 Minuten) keine signifikant spürbaren Auswirkungen zu erwarten. Unter extremen Bedingungen an einem außergewöhnlichen Spitzentag (1.000 Lkw/Tag, 1,4 Lkw pro Minute) sind ebenfalls während der Schwachlastzeiten keine gravierenden Auswirkungen auf den Verkehrsablauf gegenüber der bestehenden Verkehrssituation zu erwarten; während der Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag können sich hingegen die Zusatzverkehre durchaus spürbar auf den Verkehrsablauf auswirken. Aufgrund der Vorbelastung der umgebenden Verkehrsanlagen und des Ausbaustandes der Knotenpunkte kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Zusatzfrequenzen zu keiner signifikant veränderten Bewertung der Gesamtleistungsfähigkeit gegenüber der bestehenden Verkehrssituation beitragen werden.

Aus rein verkehrstechnischer Sicht wird dennoch empfohlen, die Abwicklung der Lkw-Frequenzen für den Bodenantransport während der Bauphase auf mehrere Transportrouten und somit auf mehrere Streckenabschnitte und Knotenpunkte zu verteilen. Außerdem sind die vorgegebenen Transportrouten ausschließlich auf das klassifizierte Hauptstraßennetz zu beschränken und Fahrten durch Gebiete mit empfindlicher Randnutzung zu vermeiden.

Stundenintervall	Zielverkehr		
	Beschäftigten- verkehr	Kunden- / Besucher verkehr	Güterverkehr
0.00 - 1.00	0,5	-	-
1.00 - 2.00	0,2	-	-
2.00 - 3.00	-	-	-
3.00 - 4.00	0,2	-	-
4.00 - 5.00	3,4	-	-
5.00 - 6.00	8,4	-	2,3
6.00 - 7.00	25,5	-	6,1
7.00 - 8.00	21,4	8,2	8,3
8.00 - 9.00	8,6	11,9	10,3
9.00 - 10.00	1,8	12,0	11,3
10.00 - 11.00	1,8	10,1	10,2
11.00 - 12.00	2,5	10,0	9,6
12.00 - 13.00	4,3	7,1	9,4
13.00 - 14.00	4,1	6,3	8,2
14.00 - 15.00	3,4	6,1	6,9
15.00 - 16.00	0,7	10,9	6,8
16.00 - 17.00	1,4	8,3	5,9
17.00 - 18.00	3,2	5,2	4,7
18.00 - 19.00	3,2	3,9	-
19.00 - 20.00	1,6	-	-
20.00 - 21.00	2,0	-	-
21.00 - 22.00	0,9	-	-
22.00 - 23.00	0,9	-	-
23.00 - 24.00	-	-	-
Σ	100 %	100%	100%

Tabelle 2a: Prozentuale Aufteilung [%] des Kfz-Verkehrs im **Zielverkehr** mit Differenzierung nach Fahrtzweckgruppen

Stundenintervall	Quellverkehr		
	Beschäftigten- verkehr	Kunden- / Besucher verkehr	Güterverkehr
0.00 - 1.00	0,2	-	-
1.00 - 2.00	-	-	-
2.00 - 3.00	-	-	-
3.00 - 4.00	-	-	-
4.00 - 5.00	-	-	-
5.00 - 6.00	1,3	-	0,5
6.00 - 7.00	3,2	-	1,6
7.00 - 8.00	2,9	4,8	4,7
8.00 - 9.00	5,0	8,4	7,4
9.00 - 10.00	3,6	9,2	9,6
10.00 - 11.00	2,3	8,9	9,5
11.00 - 12.00	2,0	10,1	10,8
12.00 - 13.00	3,6	8,8	10,2
13.00 - 14.00	5,7	7,8	11,7
14.00 - 15.00	7,5	9,5	9,2
15.00 - 16.00	17,8	8,9	8,0
16.00 - 17.00	20,8	8,7	7,3
17.00 - 18.00	5,7	9,7	6,2
18.00 - 19.00	5,7	5,2	3,3
19.00 - 20.00	3,6	-	-
20.00 - 21.00	3,4	-	-
21.00 - 22.00	2,7	-	-
22.00 - 23.00	2,3	-	-
23.00 - 24.00	0,7	-	-
Σ	100 %	100%	100%

Tabelle 2b: Prozentuale Aufteilung [%] des Kfz-Verkehrs im **Quellverkehr** mit Differenzierung nach Fahrtzweckgruppen

Stundenintervall	Zielverkehr				Quellverkehr			
	Berufs- verkehr	Kunden- verkehr	Güter- verkehr	Σ	Berufs- verkehr	Kunden- verkehr	Güter- verkehr	Σ
0.00 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00 - 2.00	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00 - 3.00	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00 - 4.00	-	-	-	-	-	-	-	-
4.00 - 5.00	7	-	-	7	-	-	-	-
5.00 - 6.00	16	-	4	20	3	-	1	4
6.00 - 7.00	50	-	10	60	6	-	2	8
7.00 - 8.00	42	5	13	60	6	3	8	17
8.00 - 9.00	17	7	17	41	10	5	12	27
9.00 - 10.00	4	7	18	29	7	6	15	28
10.00 - 11.00	4	6	16	26	4	5	15	24
11.00 - 12.00	5	6	15	26	4	6	17	27
12.00 - 13.00	8	4	15	27	7	5	16	28
13.00 - 14.00	8	4	13	25	11	5	19	35
14.00 - 15.00	7	4	11	22	15	6	15	36
15.00 - 16.00	1	7	11	19	35	5	13	53
16.00 - 17.00	3	5	9	17	41	5	12	58
17.00 - 18.00	6	3	8	17	11	6	10	27
18.00 - 19.00	6	2	-	8	11	3	5	19
19.00 - 20.00	3	-	-	3	7	-	-	7
20.00 - 21.00	4	-	-	4	7	-	-	7
21.00 - 22.00	2	-	-	2	5	-	-	5
22.00 - 23.00	2	-	-	2	4	-	-	4
23.00 - 24.00	-	-	-	-	1	-	-	1
Σ	195	60	160	415	195	60	160	415

Tabelle 3: Verteilung des Zusatzverkehrs [Kfz] nach Fahrtzwecken der gewerblichen Nutzungen innerhalb des Hafengebietes Emmelsum

4. VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHRE

Die Verteilung des Zusatzverkehrs der geplanten gewerblichen Nutzungen mit Bezug zum umgebenden Straßennetz erfolgt nach Einschätzung der Verkehrslagegünst mit folgenden Annahmen.

Der Zielverkehr / Quellverkehr erreicht / verlässt das Hafengebiet zu

- 20% aus / in nördlicher Richtung über die Hindenburgstraße B8,
- 45% aus / in östlicher Richtung über die Neue Hünxer Straße K12
- 20% aus / in südlicher Richtung über die Hindenburgstraße B8
- 10% aus / in südlicher Richtung über die Frankfurter Straße L396,
- 5% aus/ in westlicher Richtung über die Böskenstrasse L4.

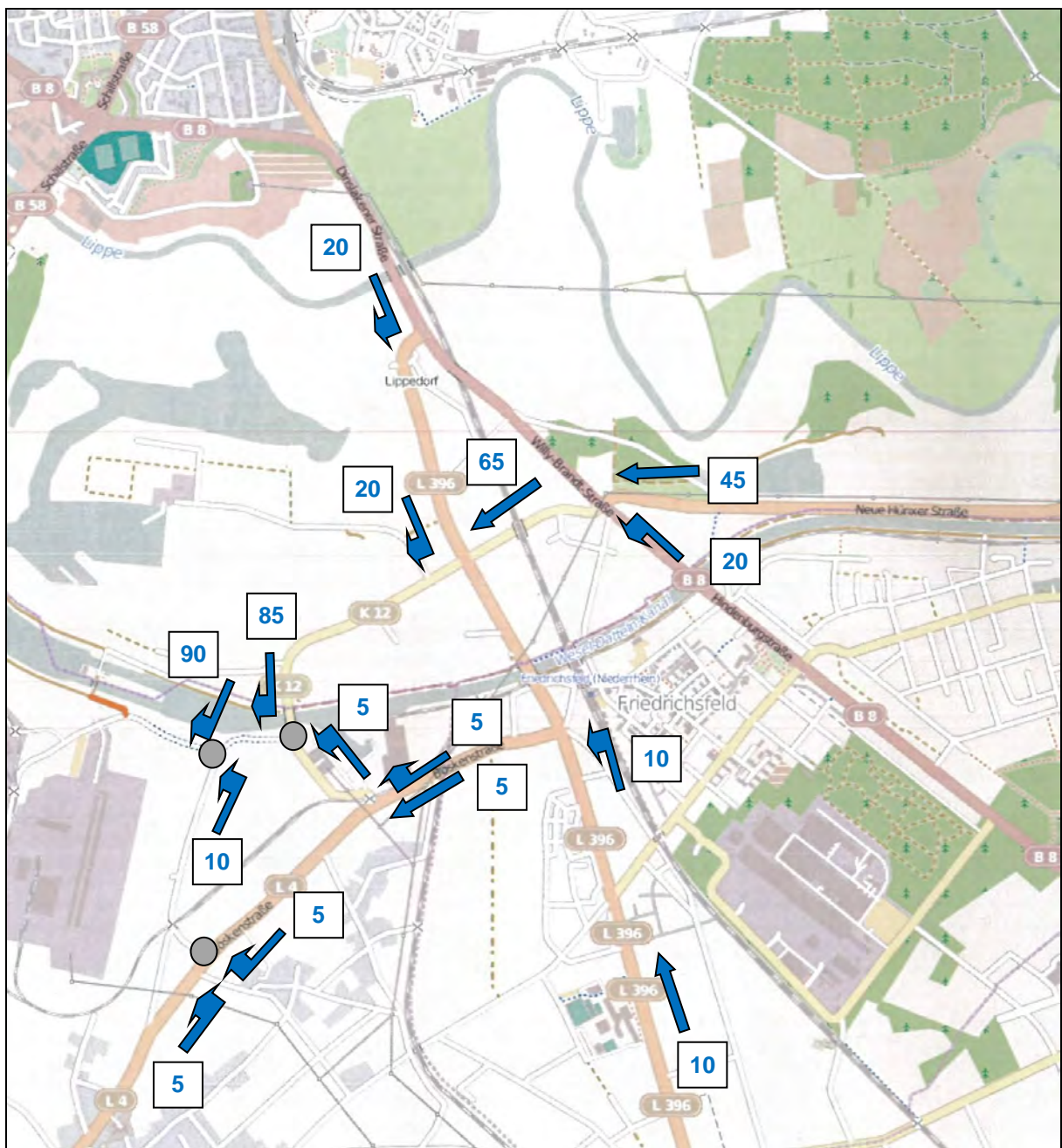


Abbildung 4: Prozentuale Verteilung des vorhabenbezogenen Kfz-Verkehrs im Zielverkehr an den umgebenden Knotenpunkten (Kartengrundlage OpenStreetMap)

5. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN

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. Durch die Berücksichtigung eines zuvor beschriebenen „Corona-Faktors“ kann durchaus davon ausgegangen werden, dass damit bereits ein gewisser Anteil allgemeiner Verkehrszunahmen berücksichtigt ist.

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 Verkehrsverbänden 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.

Im Rahmen einer durchaus konservativen Betrachtung werden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung die Grundtendenzen einer weiter zunehmenden Verkehrsentwicklung aus der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (VU / Intraplan / IVV / Planco 2014)* berücksichtigt sowohl im Pkw-Verkehr als auch im Lkw-Verkehr eine Zunahme um jeweils 10% gegenüber den Zählwerten vom September 2021 angenommen. Mit diesem Ansatz werden ggfs. mögliche coronabedingten Einflüsse auf das Verkehrsgeschehen als auch allgemeine Verkehrszunahmen z.B. durch steigende Motorisierung und/oder zunehmende Mobilität abgedeckt.

Zur Ermittlung der maßgebenden PROGNOSE-Verkehrsbelastungen werden neben der aktuell zu betrachtenden Erweiterung des Hafen Emmelsum auch die vorhabenbezogenen Kfz-Verkehre aus den Bebauungsplänen Nr. 232, 233 „Rhein-Lippe-Hafen“ berücksichtigt.

Die PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten ergeben sich somit durch die Überlagerung der Analyse-Verkehrsbelastungen auf Grundlage der Erhebungen vor Ort vom 28. September 2021 zuzüglich einer allgemeinen Zunahme um 10% mit den Zusatzverkehren aus den B-Plänen Nr. 232, 233 der Stadt Wesel und den zuvor ermittelten Zusatzverkehren aus dem B-Plan Nr. 124 zur Erweiterung des Hafen Emmelsum.

Die PROGNOSE-Verkehrsbelastungen in den betrachteten Spitzenstunden eines Normalwerktages als Grundlage für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit sind für die unmittelbar betroffenen Knotenpunkte in den Abbildungen 6 und 7 übersichtlich dargestellt. An den betroffenen Knotenpunkten ergeben sich demnach folgende Veränderungen im Kfz-Verkehr.

	ANALYSE	ZUSATZ Allgemeine Entwicklung / B 58n ZUSATZ Rhein-Lippe-Hafen	ZUSATZ Gewerbe und KV-Anlage	PROGNOSE
<u>Emmelsumer Straße (K12) / Frankfurter Straße (L396)</u>				
Morgenspitze	1.064 Kfz/h	108 Kfz/h 328 Kfz/h	92 Kfz/h	1.592 Kfz/h
Nachmittagsspitze	1.114 Kfz/h	113 Kfz/h 322 Kfz/h	86 Kfz/h	1.635 Kfz/h
<u>Bühlstraße (K12) / Weseler Straße</u>				
Morgenspitze	261 Kfz/h	26 Kfz/h 18 Kfz/h	97 Kfz/h	402 Kfz/h
Nachmittagsspitze	328 Kfz/h	33 Kfz/h 17 Kfz/h	91 Kfz/h	469 Kfz/h

	ANALYSE	ZUSATZ Allgemeine Entwicklung / B 58n ZUSATZ Rhein-Lippe-Hafen	ZUSATZ Gewerbe und KV-Anlage	PROGNOSE
<u>Weseler Straße / Schleusenstraße</u>				
Morgenspitze	202 Kfz/h	20 Kfz/h	108 Kfz/h	330 Kfz/h
Nachmittagsspitze	265 Kfz/h	27 Kfz/h	101 Kfz/h	393 Kfz/h
<u>Böskenstraße (L4) / Weseler Straße</u>				
Morgenspitze	377 Kfz/h	39 Kfz/h	11 Kfz/h	427 Kfz/h
Nachmittagsspitze	398 Kfz/h	41 Kfz/h	11 Kfz/h	449 Kfz/h

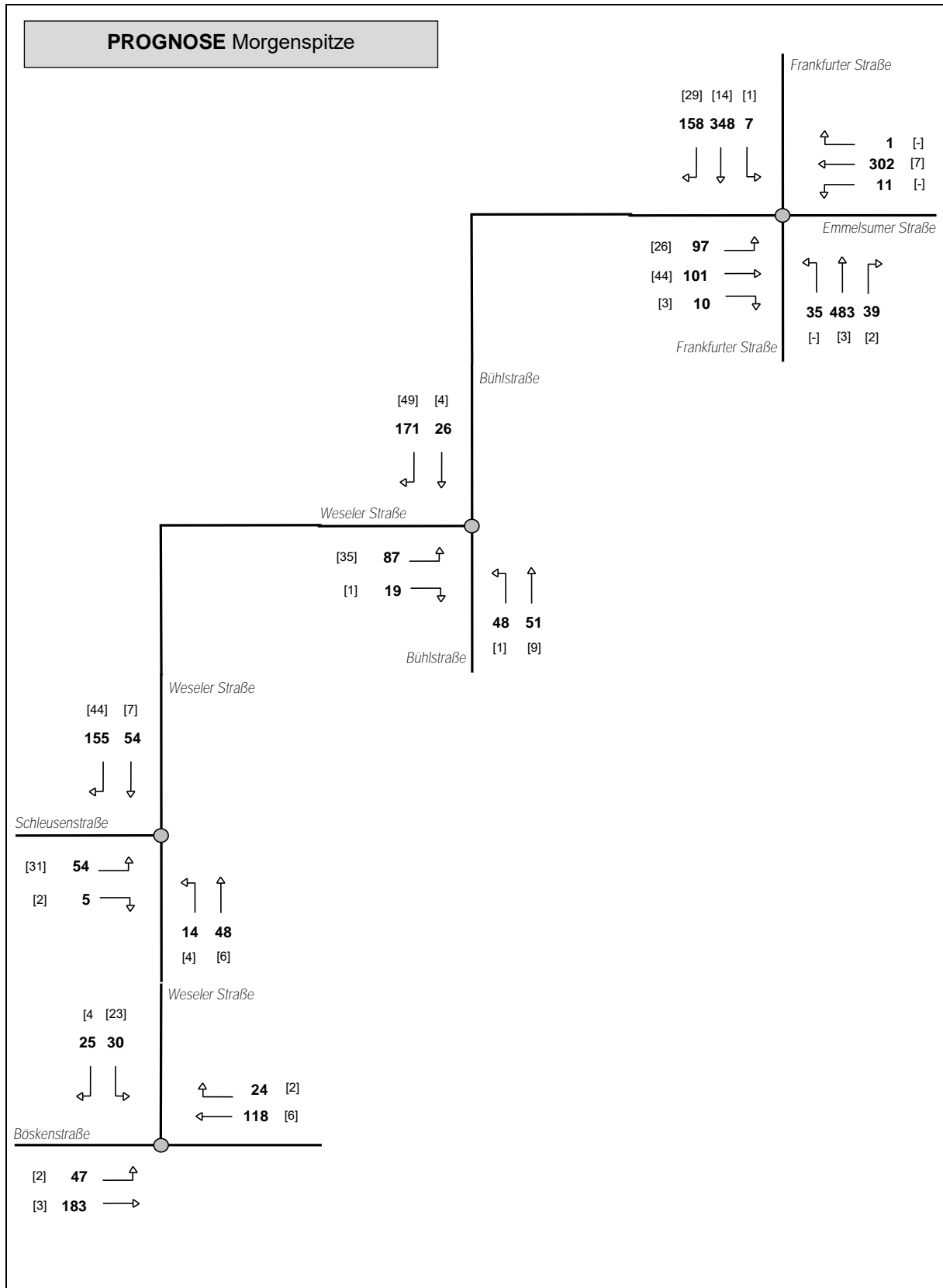


Abbildung 6: PROGNOSE-Verkehrslastungen [Kfz/h) an den umgebenden Knotenpunkten in der Morgenspitzenstunde (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

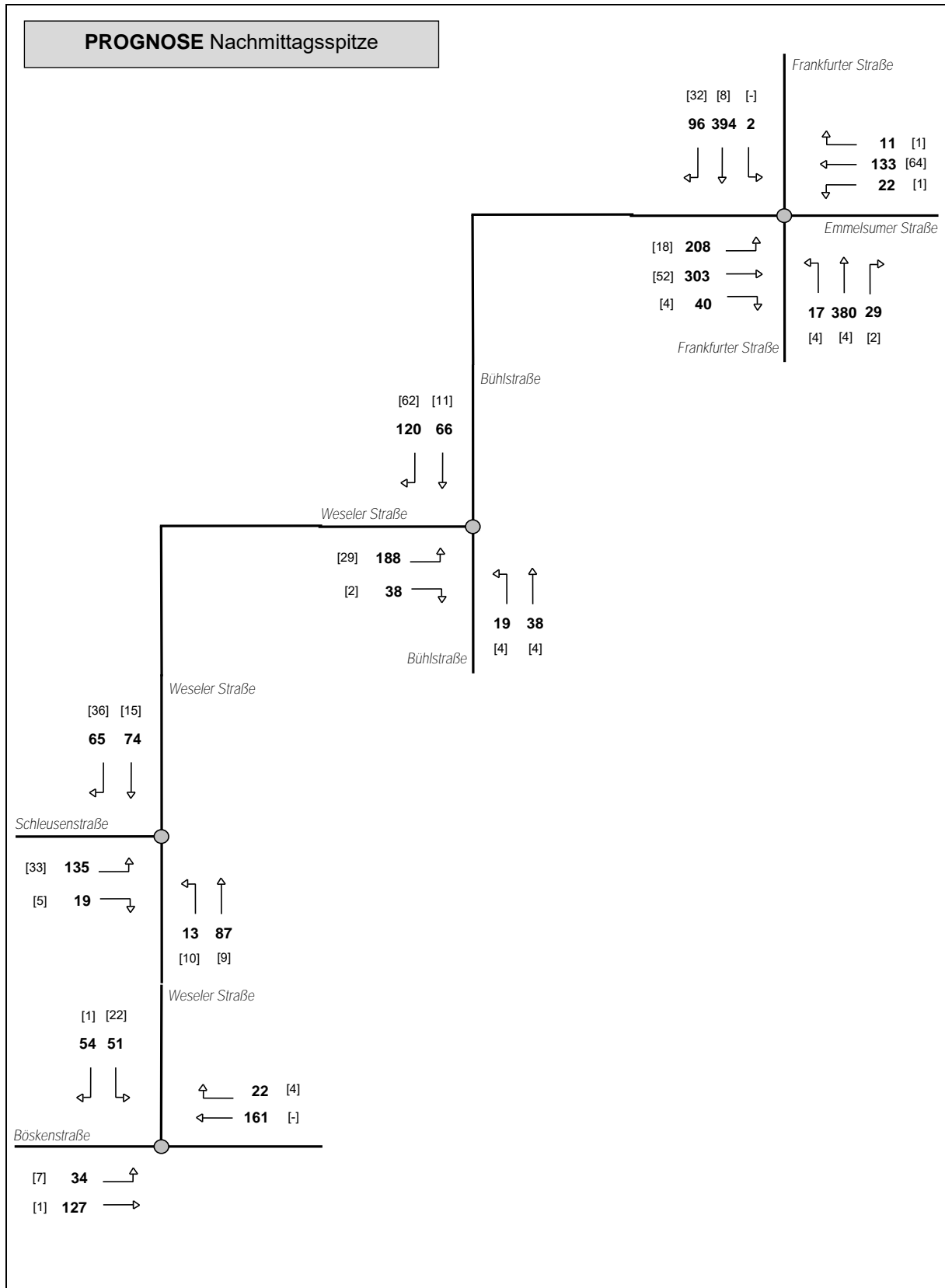


Abbildung 7: PROGNOSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h) an den umgebenden Knotenpunkten in der Nachmittagsspitzenstunde (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

6. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN NACH HBS

6.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN

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 4 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 4: 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 5 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		
E	≤ 25 sec	≤ 20 sec
F	> 25 sec	> 20 sec

Tabelle 5: 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 6. 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 6: 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 6 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 Fahrrichtungen 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 verkehrabhängige 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 abzufertigenden 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 7: 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 7 vorgeschlagenen Grenzwerte in Ansatz gebracht.

6.2 BÜHLSTRASSE (K 12) / WESELER STRASSE

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Bühlstraße / Weseler Straße wird die bestehende Vorfahrtregelung mit folgender Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Bühlstraße:

- Kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegespur

Südliche Bühlstraße:

- Geradeausfahrspur
- Linksabbiegespur

Westliche Zufahrt Weseler Straße (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Rechts-Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Spitzenstunden eines Normalwerktages sind im Anhang 5 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 8 und für die Mischströme / Linkabbiegeströme in den Tabellen 9 und 10 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten von maximal 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in der Prognose als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.
- ⇒ In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.
- ⇒ Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der Analyse nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.
- ⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in der Zufahrt Weseler Straße bei mindestens 600 Fz/h und im Linksabbiegestrom der südlichen Zufahrt Bühlstraße bei mehr als 900 Fz/h.
- ⇒ Es ergeben sich allenfalls nur geringe Auswirkungen auf die Staulängen. Im Linksabbiegestrom der südlichen Zufahrt Bühlstraße bleiben die Staulängen mit 7 m sowohl in der Analyse als auch in der Prognose unverändert; in der Zufahrt Weseler Straße weisen die Berechnungen einen leichten Anstieg von 7 auf 8 m in der Morgenspitze und von 7 auf 13 m in der Nachmittagsspitze auf.
- ⇒ Bedingt durch die geplanten Nutzungen ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.
- ⇒ Der Knotenpunkt Bühlstraße / Weseler Straße ist auch nach der Realisierung der geplanten gewerblichen Nutzungen innerhalb des Hafens Emmelsum mit einer Vorfahrtregelung im bestehenden Ausbauzustand als grundsätzlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Morgenspitze Einzelströme	Mittlere Wartezeit / Qualitätsstufe	
	Analyse	Prognose
→↗ Linkseinbieger Weseler Straße	5,1 sec/Fz A	6,2 sec/Fz A
→↘ Rechtseinbieger Weseler Straße	3,4 sec/Fz A	3,6 sec/Fz A
↙ Linksabbieger Bühlstraße	3,3 sec/Fz A	3,7 sec/Fz A

Nachmittagsspitze Einzelströme	Mittlere Wartezeit / Qualitätsstufe	
	Analyse	Prognose
→↗ Linkseinbieger Weseler Straße	4,8 sec/Fz A	5,9 sec/Fz A
→↘ Rechtseinbieger Weseler Straße	3,5 sec/Fz A	3,7 sec/Fz A
↙ Linksabbieger Bühlstraße	3,5 sec/Fz A	3,9 sec/Fz A

Tabelle 8: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Bühlstraße / Weseler Straße

Mischstrom Weseler Straße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Kapazitätsreserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Analyse	4,9	A	741	7
Morgenspitze Prognose	5,9	A	608	8
Nachmittagsspitze Analyse	4,8	A	757	7
Nachmittagsspitze Prognose	6,0	A	600	13

Tabelle 9: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Weseler Straße am Knotenpunkt Bühlstraße / Weseler Straße

Linksabbiegestrom Bühlstraße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Kapazitätsreserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Analyse	3,3	A	1.078	7
Morgenspitze Prognose	3,7	A	969	7
Nachmittagsspitze Analyse	3,5	A	1.023	7
Nachmittagsspitze Prognose	3,9	A	922	7

Tabelle 10: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linksabbiegestrom Bühlstraße am Knotenpunkt Bühlstraße / Weseler Straße

6.3 WESELER STRASSE / SCHLEUSENSTRASSE

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Weseler Straße / Schleusenstraße wird die bestehende Vorfahrtregelung mit folgender Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Weseler Straße:

- Kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegespur

Südliche Zufahrt Weseler Straße:

- Geradeausfahrspur
- Linksabbiegespur

Westliche Zufahrt Schleusenstraße (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Rechts-/Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Spitzenstunden eines Normalwerktages sind im Anhang 6 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 11 und für die Mischströme / Linkabbiegeströme in den Tabellen 12 und 13 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten von maximal 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in der Prognose als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.
- ⇒ In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.
- ⇒ Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.
- ⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in der Zufahrt Schleusenstraße bei mehr als 600 Fz/h und im Linksabbiegestrom der südlichen Zufahrt Weseler Straße bei mehr als 700 Fz/h.
- ⇒ Es ergeben sich keine Auswirkungen auf die Staulängen, diese bleiben zwischen den Lastfällen Analyse und Prognose unverändert.
- ⇒ Bedingt durch die geplanten Nutzungen ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.
- ⇒ Der Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße ist auch nach der Realisierung der geplanten gewerblichen Nutzungen innerhalb des Hafens Emmelsum mit einer Vorfahrtregelung im bestehenden Ausbauzustand als grundsätzlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Morgenspitze Einzelströme	Mittlere Wartezeit / Qualitätsstufe	
	Analyse	Prognose
→↗ Linkseinbieger Schleusenstraße	5,2 sec/Fz A	5,9 sec/Fz A
→↘ Rechtseinbieger Schleusenstraße	3,3 sec/Fz A	4,3 sec/Fz A
↖ Linksabbieger Weseler Straße	3,6 sec/Fz A	4,1 sec/Fz A

Nachmittagsspitze Einzelströme	Mittlere Wartezeit / Qualitätsstufe	
	Analyse	Prognose
→↗ Linkseinbieger Schleusenstraße	5,0 sec/Fz A	5,9 sec/Fz A
→↘ Rechtseinbieger Schleusenstraße	3,8 sec/Fz A	3,9 sec/Fz A
↖ Linksabbieger Weseler Straße	4,4 sec/Fz A	4,6 sec/Fz A

Tabelle 11: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße

Mischstrom Schleusenstraße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Kapazitätsreserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Analyse	5,1	A	711	8
Morgenspitze Prognose	5,9	A	615	8
Nachmittagsspitze Analyse	4,9	A	735	7
Nachmittagsspitze Prognose	5,9	A	609	7

Tabelle 12: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Schleusenstraße am Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße

Linksabbiegestrom Weseler Straße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Kapazitätsreserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Analyse	3,6	A	1.011	7
Morgenspitze Prognose	4,1	A	873	7
Nachmittagsspitze Analyse	4,4	A	819	9
Nachmittagsspitze Prognose	4,6	A	780	9

Tabelle 13: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linksabbiegestrom Weseler Straße am Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße

6.4 BÖSKENSTRASSE (L 4) / WESELER STRASSE

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Böskenstraße / Weseler Straße wird die bestehende Vorfahrtregelung mit folgender Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Östliche Zufahrt Böskenstraße:

- Kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegespur

Westliche Zufahrt Böskenstraße:

- Geradeausfahrspur
- Linksabbiegespur

Nördliche Zufahrt Weseler Straße (Vorfahrt achten):

- kombinierte Rechts-/Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Spitzenstunden eines Normalwerktages sind im Anhang 7 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 14 und für die Mischströme / Linkabbiegeströme in den Tabellen 15 und 16 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten von maximal 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in der Prognose als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.
- ⇒ In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.
- ⇒ Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Vorbelastung) nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.
- ⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in der Zufahrt Weseler Straße bei mehr als 560 Fz/h und im Linksabbiegestrom der östlichen Zufahrt Böskenstraße bei mehr als 900 Fz/h.
- ⇒ Es ergeben sich keine Auswirkungen auf die Staulängen, diese bleiben zwischen den Lastfällen Analyse und Prognose konstant.
- ⇒ Bedingt durch die geplanten Nutzungen ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.
- ⇒ Der Knotenpunkt Böskenstraße / Weseler Straße ist auch nach der Realisierung der geplanten gewerblichen Nutzungen innerhalb des Hafens Emmelsum mit einer Vorfahrtregelung im bestehenden Ausbauzustand als grundsätzlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Morgenspitze Einzelströme	Mittlere Wartezeit / Qualitätsstufe	
	Analyse	Prognose
Linkseinbieger Weseler Straße	7,6 sec/Fz A	8,1 sec/Fz A
Rechtseinbieger Weseler Straße	3,8 sec/Fz A	3,9 sec/Fz A
Linksabbieger Bösenstraße	3,4 sec/Fz A	3,5 sec/Fz A

Nachmittagsspitze Einzelströme	Mittlere Wartezeit / Qualitätsstufe	
	Analyse	Prognose
Linkseinbieger Schleusenstraße	6,5 sec/Fz A	7,0 sec/Fz A
Rechtseinbieger Schleusenstraße	3,8 sec/Fz A	4,0 sec/Fz A
Linksabbieger Weseler Straße	3,8 sec/Fz A	3,9 sec/Fz A

Tabelle 14: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Bösenstraße / Weseler Straße

Mischstrom Weseler Straße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Kapazitätsreserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Analyse	6,0	A	601	8
Morgenspitze Prognose	6,4	A	561	8
Nachmittagsspitze Analyse	5,4	A	661	7
Nachmittagsspitze Prognose	5,9	A	614	7

Tabelle 15: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Weseler Straße am Knotenpunkt Bösenstraße / Weseler Straße

Linksabbiegestrom Bösenstraße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Kapazitätsreserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Analyse	3,4	A	1.062	7
Morgenspitze Prognose	3,5	A	1.024	7
Nachmittagsspitze Analyse	3,8	A	955	7
Nachmittagsspitze Prognose	3,9	A	912	7

Tabelle 16: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linksabbiegestrom Bösenstraße am Knotenpunkt Bösenstraße / Weseler Straße

6.5 FRANKFURTER STRASSE / EMMELSUMER STRASSE

Grundlage der Leistungsüberprüfung sind die vom Landesbetrieb Straßenbau NRW zur Verfügung gestellten signaltechnischen Unterlagen (vgl. Anhang 8). Der Knotenpunkt wird mit einem 2-Phasen-System gesteuert. In der ersten Phase werden die beiden Zufahrten der Frankfurter Straße und in der zweiten Phase die beiden Zufahrten der Emmelsumer Straße freigegeben. Alle Linksabbiegeströme werden bedingt verträglich geschaltet und müssen sich jeweils mit dem entgegenkommenden Geradeaus- und Rechtsabbiegeströmen durchsetzen. Für die Nachmittagsspitzenstunden werden für die beiden Zufahrten der Frankfurter Straße feste Grünzeiten mit einer Dauer von 50 sec und für die beiden Zufahrten der Emmelsumer Straße Grünzeiten von 20 sec angegeben. Bei einer Summe der Zwischenzeiten von 12 sec ergibt sich eine Umlaufzeit von 82 sec.

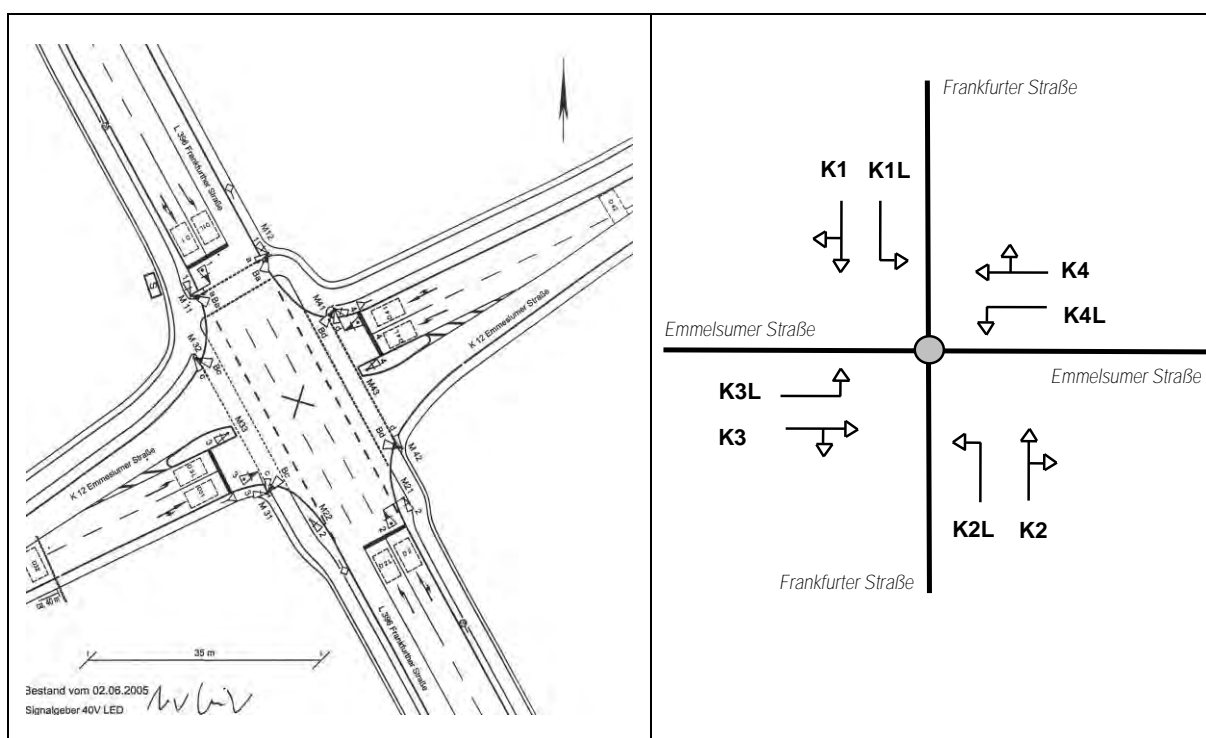


Abbildung 8: Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße

Die Ergebnisprotokolle der Leistungsfähigkeitsüberprüfung sind im Anhang 9 dokumentiert. Die wesentlichen Berechnungsergebnisse (mittlere Wartezeiten als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs, Stufe der Verkehrsqualität und Rückstaulängen) sind in den Tabellen 17 und 18 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- Die detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen verdeutlichen, dass an dem Knotenpunkt Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße mit den zugrunde gelegten Grünzeiteinstellungen eines 2-Phasen-Systems mit einer Umlaufzeit von 82 sec in allen Signalgruppen eine zumindest befriedigende Verkehrsqualität der Stufe C erreicht wird.
- Durch die Entwicklung der gewerblichen Nutzungen und den damit verbundenen Zusatzverkehr ergeben sich zwangsläufig Erhöhungen der mittleren Wartezeiten in den betroffenen Verkehrsströmen.

- Die Erhöhung der mittleren Wartezeiten führt jedoch in der Mehrzahl der betroffenen Verkehrsströme zu keiner veränderten Bewertung der Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation. Ausgenommen ist lediglich die westliche Zufahrt der Emmelsumer Straße. Hier werden sich die mittleren Wartezeiten durchaus spürbar auswirken und die Verkehrsqualität sinkt von der Stufe B in die Stufe C.
- Dennoch wird auch in dieser Zufahrt der Schwellenwert einer noch ausreichenden Verkehrsqualität deutlich unterschritten.
- Für den Knotenpunkt Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße kann nach den HBS-Berechnungen auch für die PROGNOSE-Verkehrsbelastungen eine insgesamt ausreichende Leistungsfähigkeit aufgezeigt werden.

Morgenspitze	Analyse				Prognose			
	Belastung	Mittlere Wartezeit	95%-Staulänge	Qualitätsstufe	Belastung	Mittlere Wartezeit	95%-Staulänge	Qualitätsstufe
	[Kfz/h]	[sec/Fz]	[m]		[Kfz/h]	[sec/Fz]	[m]	
Signalgruppe K1	394	8,4	52	A	506	9,7	70	A
Signalgruppe K1b	6	22,4	4	B	7	23,5	4	B
Signalgruppe K2	474	8,8	59	A	522	9,3	66	A
Signalgruppe K2L	7	20,6	4	B	35	23,8	12	B
Signalgruppe K3	37	23,9	17	B	111	27,0	40	B
Signalgruppe K3L	70	27,4	21	B	97	40,2	31	C
Signalgruppe K4	66	24,6	24	B	303	42,6	93	C
Signalgruppe K4L	10	24,6	6	B	11	26,8	6	B

Tabelle 17: Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität am Knotenpunkt Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße in der Morgenspitze

Nachmittagsspitze	Analyse				Prognose			
	Belastung	Mittlere Wartezeit	95%-Stau- länge	Qualitäts- stufe	Belastung	Mittlere Wartezeit	95%-Stau- länge	Qualitäts- stufe
	[Kfz/h]	[sec/Fz]	[m]		[Kfz/h]	[sec/Fz]	[m]	
Signalgruppe K1	425	8,6	56	A	490	9,4	67	A
Signalgruppe K1b	2	20,0	2	A	2	20,9	2	B
Signalgruppe K2	371	8,0	47	A	409	8,3	51	A
Signalgruppe K2L	8	21,3	5	B	17	23,0	8	B
Signalgruppe K3	94	25,1	28	B	343	49,0	104	C
Signalgruppe K3L	129	29,8	34	B	208	43,1	57	C
Signalgruppe K4	65	24,9	26	B	144	29,1	51	B
Signalgruppe K4L	20	26,6	9	B	22	33,9	10	B

Tabelle 18: Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität am Knotenpunkt Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße in der Nachmittagsspitze

7. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

In der Stadt Voerde ist im Hafen Emmelsum eine Erweiterung der Gewerbe- und Industrieflächen geplant. Das Gelände ist über die K 12 und L 463 an die Bundesautobahn A 3 angebunden. Im Zuge der Bundesstraße B 8 besteht eine weitere, gut erreichbare Verbindung zur Autobahn A 59 mit Anschluss im Bereich der Stadtgrenze Dinslaken / Duisburg. Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis einer angemessenen Verkehrserschließung zu erbringen. Hierzu ist die Vorbelastung der maßgeblich betroffenen Knotenpunkte und Streckenabschnitte zu ermitteln und mit den Neuverkehren der geplanten gewerblichen Nutzungen bzw. der Kfz-Frequenzen während Bauzeit zu maßgebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität der unmittelbar betroffenen Knotenpunkte und die Verträglichkeit der zu erwartenden Kfz-Frequenzen auf den angrenzenden Straßenzügen zu bewerten. Bei der Aufbereitung der Daten zur Vorbelastung sind auch die Zusatzverkehre aus weiteren Flächenentwicklungen aus dem Rhein-Lippe-Hafen zu berücksichtigen.

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation an den umgebenden Knotenpunkten wurden am Dienstag, den 28. September 2021 in den Zeiträumen 6.00 - 9.00 Uhr und 15.00 - 18.00 Uhr Verkehrszählungen durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw und Lieferwagen, Lkw und Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern sowie Fahrrädern erhoben.

Nach Angaben der Stadt Voerde mit Stand 23. September 2015 sind für das KV-Terminal einschließlich Erweiterung eine Gesamtfläche von 5,62 ha und für weitere, neue Gewerbeflächen mit hafensorientiertem Gewerbe nach Abzug der internen Verkehrsflächen eine Gesamtfläche von 13,14 ha vorgesehen.

Nach Angaben des *Fraunhofer IML Institut für Materialfluss und Logistik* mit Stand 15. Mai 2013 wird für die Anlage für den kombinierten Verkehr eine Gesamtumschlagsleistung von 262.800 Ladeeinheiten pro Jahr prognostiziert. Davon entfallen 55% auf das Verkehrssystem Straße, 4,5% auf das System Schiene und 40,5% auf das System Wasserstraße. Straßenverkehrsanteil liegt demnach bei 144.540 Ladeeinheiten pro Jahr, d.h. bei 250 Tagen täglich im Durchschnitt bei 578 LE/d. Für einen Spitzentag wird zusätzlich ein Faktor von 1,25 angesetzt. Der maximale Tagesumschlag ergibt sich demnach zu 723 LE/d. Die Lkw bringen Trailer, Container oder Wechselbrücken zum Terminal und nehmen entsprechende Transporteinheiten wieder mit. Die Lieferfahrzeuge sind somit in der Regel sowohl bei der Hinfahrt als auch bei der Rückfahrt beladen und transportieren durchschnittlich 1,25 LE. Der Anteil der Leerfahrten wird mit ca. 5% angenommen. Das gesamte Fahrtenaufkommen ergibt sich somit bei Vollausslastung täglich zu $723 \text{ LE} / 1,25 \times 1,05 = \text{ca. } 610 \text{ Fahrten}$, also 305 Kfz/Tag jeweils im Quell- und Zielverkehr.

Hinsichtlich der zusätzlichen Kfz-Frequenzen durch Beschäftigte sowie durch Kunden und Besucher wird eine Tagesgesamtbelastung von jeweils 100 Kfz/24h im Ziel- und Quellverkehr angenommen. Davon werden im Tag-Zeitraum 6.00 bis 22.00 Uhr jeweils 90 Kfz und im Nacht-Zeitraum jeweils 10 Kfz unterstellt. Für die Leistungsfähigkeitsüberprüfung der Knotenpunkte wird angenommen, dass in den Nachmittagsstunden Fahrten durch Besucher und Beschäftigte vernachlässigbar gering sind.

Für die geplanten gewerblichen Nutzungen innerhalb des Hafengebietes Emmelsum ergibt sich im Ergebnis der Abschätzungen des Zusatzverkehrsaufkommens in der Überlagerung verschiedener Nutzergruppen an einem Normalwerktag ein Neuverkehr von insgesamt 415 Kfz/Tag, aufgeteilt nach
195 Kfz/Tag im Beschäftigtenverkehr

60 Kfz/Tag im Kunden- und Besucherverkehr
 160 Kfz/Tag im Wirtschaftsverkehr (40 Pkw bzw. Lieferwagen und 120 Fahrzeuge im Schwerverkehr)

jeweils im Zielverkehr (Zufluss) und Quellverkehr (Abfluss).

Zur Erweiterung des Terminals und zur Ansiedlung von hafenaffinen Unternehmen ist eine Aufschüttung der Erweiterungsfläche erforderlich. Nach den Vorgaben der Projektentwickler ist ein Bodentransport per Lkw von durchschnittlich 6.000 m³ pro Tag vorgesehen. Mit einer Schüttdichte von 2t/m³ ergibt sich eine Tonnage von 12.000 t/Tag. Unterstellt man eine Zuladung eines Lkw im Idealfall von 30t, so ergibt sich ein durchschnittliches Verkehrsaufkommen von jeweils 400 Lkw/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr. Nach den Vorgaben des Vorhabenträgers sollte darüber hinaus eine worst-case-Betrachtung vorgenommen werden, mit einer Zielvorgabe von maximal 15.000 m³ Bodentransport per Lkw pro Tag. Unter diesen Voraussetzungen lässt für einen außergewöhnlichen Spitzentag ein maximales Verkehrsaufkommen von jeweils 1.000 Lkw/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr berechnen. Im Vergleich hierzu wurde bereits im Rahmen der Abschätzung des Zusatzverkehrs für die gewerbliche Erweiterungsfläche ein Verkehrsaufkommen von jeweils 120 Lkw/Tag und für die KV-Anlage von jeweils 305 Lkw/Tag im Ziel- und Quellverkehr, in Summe somit 425 Lkw/Tag ermittelt. Das Verkehrsaufkommen im Schwerverkehr während der Betriebsphase liegt somit höher als das durchschnittliche Verkehrsaufkommen während der Bauphase, jedoch geringer als das maximale Verkehrsaufkommen während der Bauphase. Da außerdem während der Betriebsphase zusätzlich noch das vorhabenbezogene Verkehrsaufkommen im Pkw-Verkehr durch Beschäftigte (295 Kfz), Kunden und Besucher (60 Kfz) und im Wirtschaftsverkehr durch Pkw und Lieferwagen (40 Kfz) abgewickelt werden muss und insbesondere im maßgebenden Zeitraum am Nachmittag durch die Beschäftigten eine entsprechende Belastungsspitze im Quellverkehr hervorgerufen wird, ist für die Betrachtung der Leistungsfähigkeit und Verkehrsabwicklung der betroffenen Verkehrsanlagen die künftige Belastungssituation während der Betriebsphase maßgebend. Diese Belastungssituation während der Betriebsphase wird daher in der vorliegenden Untersuchung den weiteren Berechnungen und Bewertungen zugrunde gelegt.

Die PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten ergeben sich somit durch die Überlagerung der Analyse-Verkehrsbelastungen auf Grundlage der Erhebungen vor Ort vom 28. September 2021 zuzüglich einer allgemeinen Zunahme um 10% mit den Zusatzverkehren aus den B-Plänen Nr. 232, 233 der Stadt Wesel und den zuvor ermittelten Zusatzverkehren aus dem B-Plan Nr. 124 zur Erweiterung des Hafen Emmelsum. An den betroffenen Knotenpunkten ergeben sich demnach folgende Veränderungen im Kfz-Verkehr.

	ANALYSE	ZUSATZ Allgemeine Entwicklung / B 58n ZUSATZ Rhein-Lippe-Hafen	ZUSATZ Gewerbe und KV-Anlage	PROGNOSE
<u>Emmelsumer Straße (K12 / Frankfurter Straße (L396))</u>				
Morgenspitze	1.064 Kfz/h	108 Kfz/h	92 Kfz/h	1.592 Kfz/h
		328 Kfz/h		
Nachmittagsspitze	1.114 Kfz/h	113 Kfz/h	86 Kfz/h	1.635 Kfz/h
		322 Kfz/h		

	ANALYSE	ZUSATZ Allgemeine Entwicklung / B 58n ZUSATZ Rhein-Lippe-Hafen	ZUSATZ Gewerbe und KV-Anlage	PROGNOSE
<u>Bühlstraße (K12) / Weseler Straße</u>				
Morgenspitze	261 Kfz/h	26 Kfz/h 18 Kfz/h	97 Kfz/h	402 Kfz/h
Nachmittagsspitze	328 Kfz/h	33 Kfz/h 17 Kfz/h	91 Kfz/h	469 Kfz/h
<u>Weseler Straße / Schleusenstraße</u>				
Morgenspitze	202 Kfz/h	20 Kfz/h	108 Kfz/h	330 Kfz/h
Nachmittagsspitze	265 Kfz/h	27 Kfz/h	101 Kfz/h	393 Kfz/h
<u>Böskenstraße (L4) / Weseler Straße</u>				
Morgenspitze	377 Kfz/h	39 Kfz/h	11 Kfz/h	427 Kfz/h
Nachmittagsspitze	398 Kfz/h	41 Kfz/h	11 Kfz/h	449 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). Im Ergebnis der Leistungsfähigkeitsberechnungen ergeben sich folgende Bewertungen:

Bühlstraße / Weseler Straße

In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten von maximal 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in der Prognose als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.

In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.

Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der Analyse nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.

Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in der Zufahrt Weseler Straße bei mindestens 600 Fz/h und im Linksabbiegestrom der südlichen Zufahrt Bühlstraße bei mehr als 900 Fz/h.

Es ergeben sich allenfalls nur geringe Auswirkungen auf die Staulängen. Im Linksabbiegestrom der südlichen Zufahrt Bühlstraße bleiben die Staulängen mit 7 m sowohl in der Analyse als auch in der Prognose unverändert; in der Zufahrt Weseler Straße weisen die Berechnungen einen leichten Anstieg von 7 auf 8 m in der Morgenspitze und von 7 auf 13 m in der Nachmittagsspitze auf.

Bedingt durch die geplanten Nutzungen ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.

Der Knotenpunkt Bühlstraße / Weseler Straße ist auch nach der Realisierung der geplanten gewerblichen Nutzungen innerhalb des Hafens Emmelsum mit einer Vorfahrtregelung im bestehenden Ausbauzustand als grundsätzlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Weseler Straße / Schleusenstraße

In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten von maximal 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in der Prognose als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.

In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.

Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.

Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in der Zufahrt Schleusenstraße bei mehr als 600 Fz/h und im Linksabbiegestrom der südlichen Zufahrt Weseler Straße bei mehr als 700 Fz/h.

Es ergeben sich keine Auswirkungen auf die Staulängen, diese bleiben zwischen den Lastfällen Analyse und Prognose unverändert.

Bedingt durch die geplanten Nutzungen ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.

Der Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße ist auch nach der Realisierung der geplanten gewerblichen Nutzungen innerhalb des Hafens Emmelsum mit einer Vorfahrtregelung im bestehenden Ausbauzustand als grundsätzlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Böskenstraße / Weseler Straße

In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten von maximal 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in der Prognose als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.

In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.

Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Vorbelastung) nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.

Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in der Zufahrt Weseler Straße bei mehr als 560 Fz/h und im Linksabbiegestrom der östlichen Zufahrt Böskenstraße bei mehr als 900 Fz/h.

Es ergeben sich keine Auswirkungen auf die Staulängen, diese bleiben zwischen den Lastfällen Analyse und Prognose konstant.

Bedingt durch die geplanten Nutzungen ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.

Der Knotenpunkt Böskenstraße / Weseler Straße ist auch nach der Realisierung der geplanten gewerblichen Nutzungen innerhalb des Hafens Emmelsum mit einer Vorfahrtregelung im bestehenden Ausbauzustand als grundsätzlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Frankfurter Straße Emmelsumer Straße

Grundlage der Leistungsüberprüfung sind die vom Landesbetrieb Straßenbau NRW zur Verfügung gestellten signaltechnischen Unterlagen. Der Knotenpunkt wird mit einem 2-Phasen-System gesteuert. In der ersten Phase werden die beiden Zufahrten der Frankfurter Straße und in der zweiten Phase die beiden Zufahrten der Emmelsumer Straße freigegeben. Alle Linksabbiegeströme werden bedingt verträglich geschaltet und müssen sich jeweils mit dem entgegenkommenden Geradeaus- und Rechtsabbiegeströmen durchsetzen.

Die detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen verdeutlichen, dass an dem Knotenpunkt Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße mit den zugrunde gelegten Grünzeiteinstellungen eines 2-Phasen-Systems mit einer Umlaufzeit von 82 sec in allen Signalgruppen eine zumindest befriedigende Verkehrsqualität der Stufe C erreicht wird.

Durch die Entwicklung der gewerblichen Nutzungen und den damit verbundenen Zusatzverkehren ergeben sich zwangsläufig Erhöhungen der mittleren Wartezeiten in den betroffenen Verkehrsströmen.

Die Erhöhung der mittleren Wartezeiten führt jedoch in der Mehrzahl der betroffenen Verkehrsströme zu keiner veränderten Bewertung der Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation. Ausgenommen ist lediglich die westliche Zufahrt der Emmelsumer Straße. Hier werden sich die mittleren Wartezeiten durchaus spürbar auswirken und die Verkehrsqualität sinkt von der Stufe B in die Stufe C.

Dennoch wird auch in dieser Zufahrt der Schwellenwert einer noch ausreichenden Verkehrsqualität deutlich unterschritten.

Für den Knotenpunkt Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße kann nach den HBS-Berechnungen auch für die PROGNOSE-Verkehrsbelastungen eine insgesamt ausreichende Leistungsfähigkeit aufgezeigt werden.

Zusammengefasst und abschließend ergeben sich somit aus rein verkehrstechnischer Sicht unter Berücksichtigung der Nutzungsvorgaben und den zugrunde gelegten Verkehrserzeugungsansätzen keine Bedenken gegen die geplanten Erweiterungen im Hafen Emmelsum im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 124 in Voerde.

Aus rein verkehrstechnischer Sicht wird empfohlen, die Abwicklung der Lkw-Frequenzen für den Bodentransport während der Bauphase auf mehrere Transportrouten und somit auf mehrere Streckenabschnitte und Knotenpunkte zu verteilen. Außerdem sind die vorgegebenen Transportrouten ausschließlich auf das klassifizierte Hauptstraßennetz zu beschränken und Fahrten durch Gebiete mit empfindlicher Randnutzung zu vermeiden.

ambrosius blanke verkehr.infrastruktur



Bochum, 02. November 2021

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

1	Lage des Plangebietes und der zu untersuchenden Knotenpunkte2 mit Bezug zum umgebenden Straßennetz	2
2	ANALYSE-Verkehrsbelastungen an den umgebenden Knotenpunkten.....5 in der Morgenspitzenstunde	5
3	ANALYSE-Verkehrsbelastungen an den umgebenden Knotenpunkten.....6 in der Nachmittagsspitzenstunde	6
4	Prozentuale Verteilung des vorhabenbezogenen Kfz-Verkehrs im Zielverkehr21 an den umgebenden Knotenpunkten	21
5	Prozentuale Verteilung des vorhabenbezogenen Kfz-Verkehrs im Quellverkehr22 an den umgebenden Knotenpunkten	22
6	PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den umgebenden Knotenpunkten26 in der Morgenspitzenstunde	26
7	PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den umgebenden Knotenpunkten27 in der Nachmittagsspitzenstunde	27
8	Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Frankfurter Straße /40 Emmelsumer Straße	40

VERZEICHNIS DER TABELLEN

1	Tagesverteilung des Wirtschaftsverkehrsaufkommen der geplanten KV-Anlage10	10
2a	Prozentuale Aufteilung des Kfz-Verkehrs im Zielverkehr mit Differenzierung18 nach Fahrtzweckgruppen	18
2b	Prozentuale Aufteilung des Kfz-Verkehrs im Quellverkehr mit Differenzierung19 nach Fahrtzweckgruppen	19
3	Verteilung des Zusatzverkehrs nach Fahrtzwecken der gewerblichen Nutzungen20 innerhalb des Hafengebietes Emmelsum	20
4	Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn.....29 an Knotenpunkten ohne mit Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen	29
5	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage mit29 Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen	29
6	Grenzwerte der mittlere Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage30 für verschiedene Qualitätsstufen	30

7	Grenzwerte der Kapazitätsreserven an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage32 für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren	32
8	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen35 am Knotenpunkt Bühlstraße / Weseler Straße	35
9	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom35 Weseler Straße am Knotenpunkt Bühlstraße / Weseler Straße	35
10	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linksabbiegestrom35 Bühlstraße am Knotenpunkt Bühlstraße / Weseler Straße	35
11	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen37 am Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße	37
12	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom37 Schleusenstraße am Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße	37
13	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linksabbiegestrom37 Weseler Straße am Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße	37
14	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen39 am Knotenpunkt Bösenstraße / Weseler Straße	39
15	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom39 Schleusenstraße am Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße	39
16	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linksabbiegestrom39 Weseler Straße am Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße	39
17	Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität41 am Knotenpunkt Frankfurter Straße in der Morgenspitze	41
18	Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität42 am Knotenpunkt Frankfurter Straße in der Nachmittagsspitze	42

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.

Bundesanstalt für Straßenwesen

Städtischer Wirtschaftsverkehr und logistische Knoten. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft V 68, Bergisch Gladbach 1999.

Bosserhoff, D.

Verfahren zur Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung.

Tagungsband AMUS – Stadt Region Land - Heft 69

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

DTV-Verkehrsconsult GmbH

Verkehrsgutachten für die B58n - Erweiterung der Prognose auf das Jahr 2025, Aachen, Juli 2010.

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*

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, 2001 / 2005.

Gleue, Axel W.

Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung signal geregelter Knotenpunkte.

Schriftenreihe Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 137, Bonn 1972.

ITP / BVU

Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025

FE-Nr. 96.0857/2005. München / Freiburg, November 2007.

Schmidt,

Hochrechnungsfaktoren für Kurzzeitzählungen. Straßenverkehrstechnik, Heft 11, 1996.

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

Abs.	Absatz
AKF	Addition kritischer Fahrzeugströme
AMS	Achslastmessstellen
BAB	Bundesautobahnen
BAST	Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen
DZ	Dauerzählstellen
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FZ	Fahrzeug
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
HCR	Straßenbahn Herne – Castrop-Rauxel GmbH
Kfz	Kraftfahrzeug
Kfz/h	Kraftfahrzeuge pro Stunde
km/h	Kilometer pro Stunde
Lk	Leistungsfähigkeit
Lkw	Lastkraftwagen
LV	Leichtverkehr
MIF	Mischfahrstreifen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NMIV	Nicht-motorisierter Individualverkehr
NRW	Nordrhein-Westfalen
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
QSV	Qualitätsstufe
Pkw	Personenkraftwagen
sec	Sekunden
StVO	Straßenverkehrsordnung
SV	Schwerverkehr
tB	Zeitbedarfswert
tF	Freigabezeit
tu	Umlaufzeit
tz	Zwischenzeit
VK	Verkaufsfläche
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

VERZEICHNIS DES ANHANGS

- ANHANG 1:** ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Emmelsumer Straße (K12) / Frankfurter Straße(L396) an einem Normalwerktag
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021
- Abbildung 1: 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 2: 15.30 - 16.30 Uhr
Abbildung 3: 6.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 4: 15.00 - 18.00 Uhr
- ANHANG 2:** ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Bühlsstraße (K 12) / Weseler Straße an einem Normalwerktag
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021
- Abbildung 1: 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 2: 15.15 - 16.15 Uhr (Nachmittagsspitze)
Abbildung 3: 6.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 4: 15.00 - 18.00 Uhr
- ANHANG 3:** ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße an einem Normalwerktag
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021
- Abbildung 1: 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 2: 16.00 - 17.00 Uhr (Nachmittagsspitze)
Abbildung 3: 6.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 4: 15.00 - 18.00 Uhr
- ANHANG 4:** ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Böskensstraße (L 4) / Weseler Straße an einem Normalwerktag
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021
- Abbildung 1: 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 2: 15.30 - 16.30 Uhr (Nachmittagsspitze)
Abbildung 3: 6.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 4: 15.00 - 18.00 Uhr
- ANHANG 5:** HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt
Bühlsstraße (K 12) / Weseler Straße
- Anhang 5a: Morgenspitze Analyse
Anhang 5b: Morgenspitze Prognose
Anhang 5c: Nachmittagsspitze Analyse
Anhang 5d: Nachmittagsspitze Prognose

ANHANG 6: HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt
Weseler Straße / Schleusenstraße

- Anhang 6a: Morgenspitze Analyse
- Anhang 6b: Morgenspitze Prognose
- Anhang 6c: Nachmittagsspitze Analyse
- Anhang 6d: Nachmittagsspitze Prognose

ANHANG 7: HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt
Böskenstraße / Weseler Straße

- Anhang 7a: Morgenspitze Analyse
- Anhang 7b: Morgenspitze Prognose
- Anhang 7c: Nachmittagsspitze Analyse
- Anhang 7d: Nachmittagsspitze Prognose

ANHANG 8: Signaltechnische Unterlagen Knotenpunkt Frankfurter Straße / Emmelsumer
Straße

- Abbildung 1: Signallageplan
- Abbildung 2: Programmparameter

ANHANG 9: HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung LSA
Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße

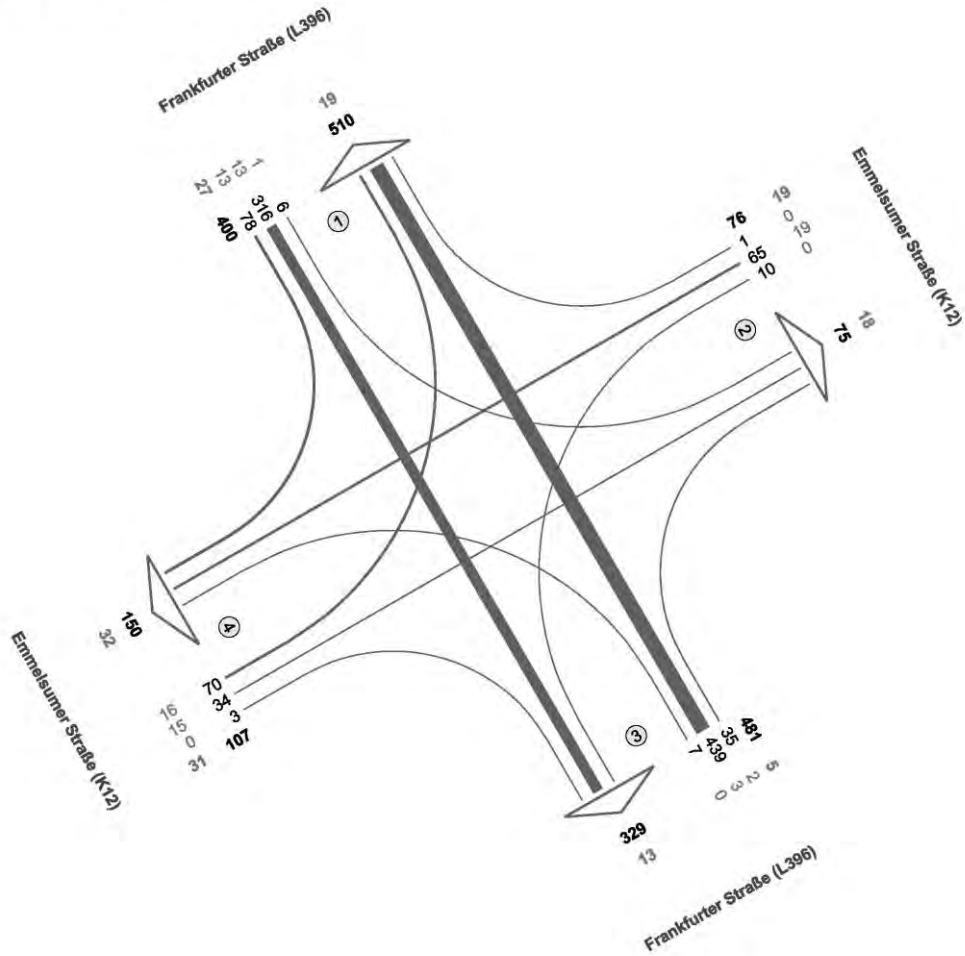
- Anhang 9a: Morgenspitze Analyse
- Anhang 9b: Morgenspitze Prognose
- Anhang 9c: Nachmittagsspitze Analyse
- Anhang 9d: Nachmittagsspitze Prognose

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Emmelsumer Straße (K12) / Frankfurter Straße (L396)

Zst.: 01
 28.09.2021
 07:15 - 08:15 Uhr
 Morgenspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV > 3,5t
Arm 1	910	46
Arm 2	151	37
Arm 3	810	18
Arm 4	257	63
Zst.: 01	1064	82

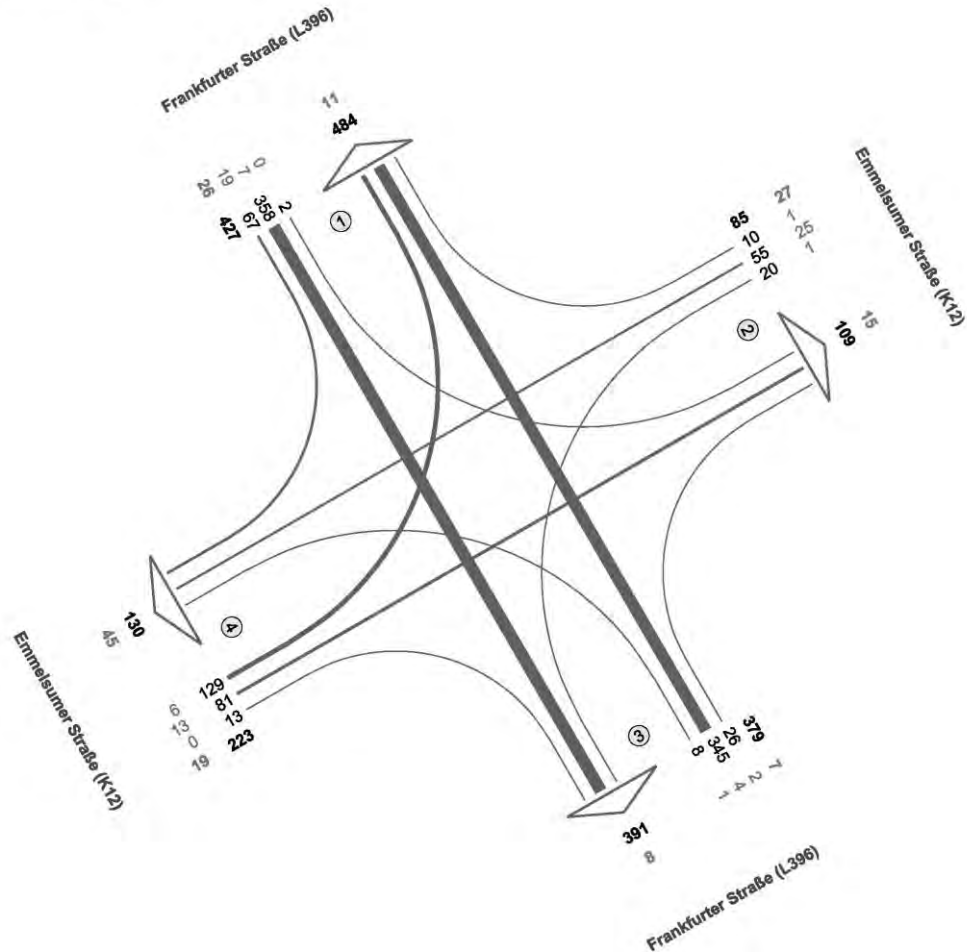
Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Emmelsumer Straße (K12) / Frankfurter Straße (L396) an einem Normalwerktag im Zeitraum 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze) - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Emmelsumer Straße (K12) / Frankfurter Straße (L396)

Zst.: 01
 28.09.2021
 15:30 - 16:30 Uhr
 Abendspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	911	37
Arm 2	194	42
Arm 3	770	15
Arm 4	353	64
Zst.: 01	1114	79

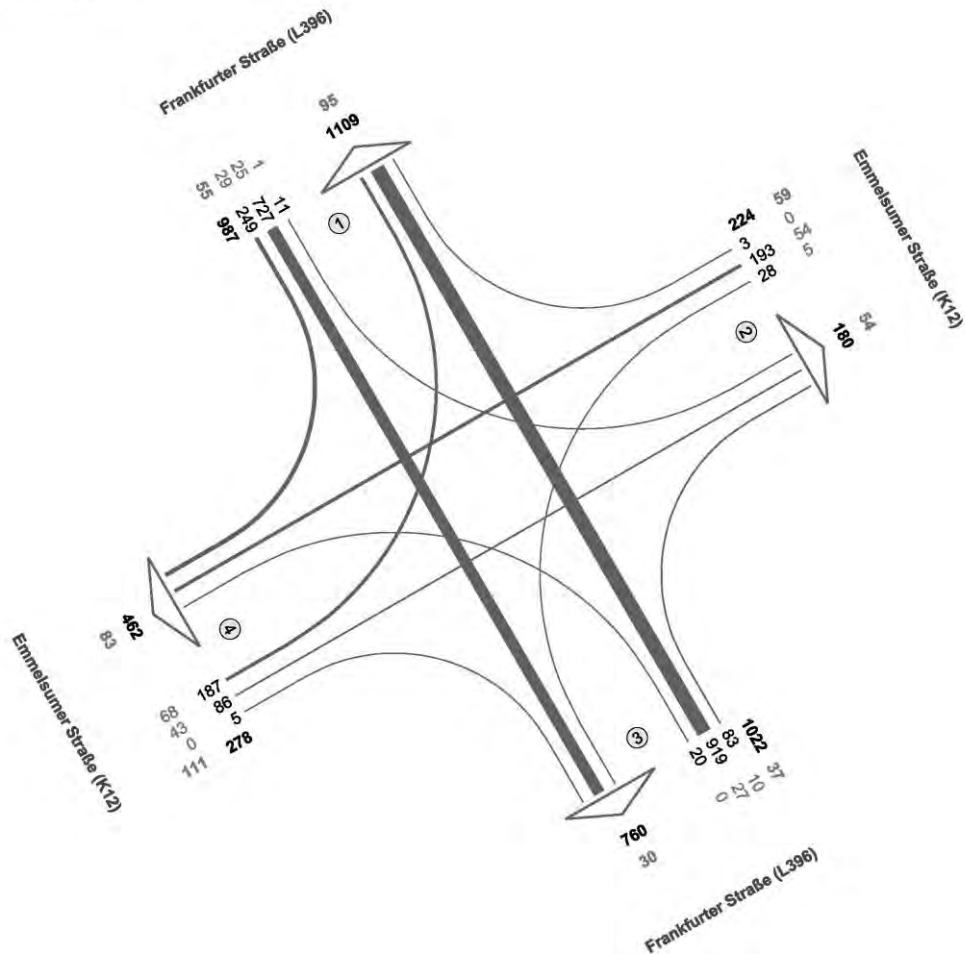
Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Emmelsumer Straße (K12) / Frankfurter Straße (L396) an einem Normalwerktag im Zeitraum 15.30 - 16.30 Uhr (Nachmittagsspitze) - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Emmelsumer Straße (K12) / Frankfurter Straße (L396)

Zst.: 01
 28.09.2021
 06:00 - 09:00 Uhr
 3-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	2096	150
Arm 2	404	113
Arm 3	1782	67
Arm 4	740	194
Zst.: 01	2511	262

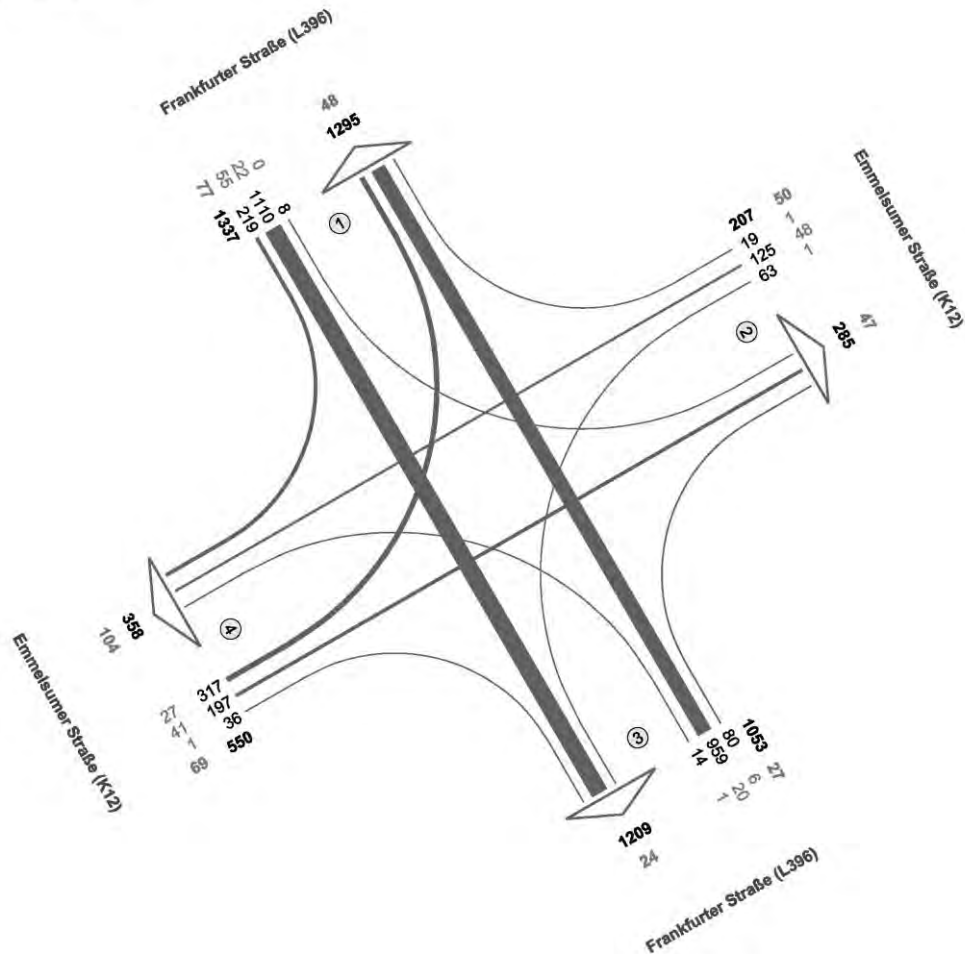
Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Emmelsumer Straße (K12) / Frankfurter Straße (L396) an einem Normalwerktag im Zeitraum 6.00 - 9.00 Uhr
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Emmelsumer Straße (K12) / Frankfurter Straße (L396)

Zst.: 01
 28.09.2021
 15:00 - 18:00 Uhr
 3-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	2632	125
Arm 2	492	97
Arm 3	2262	51
Arm 4	908	173
Zst.: 01	3147	223

Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Emmelsumer Straße (K12) / Frankfurter Straße (L396) an einem Normalwerktag im Zeitraum 15.00 - 18.00 Uhr Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Bühlstraße (K12) / Weseler Straße

Zst.: 02
 28.09.2021
 07:15 - 08:15 Uhr
 Morgenspitze

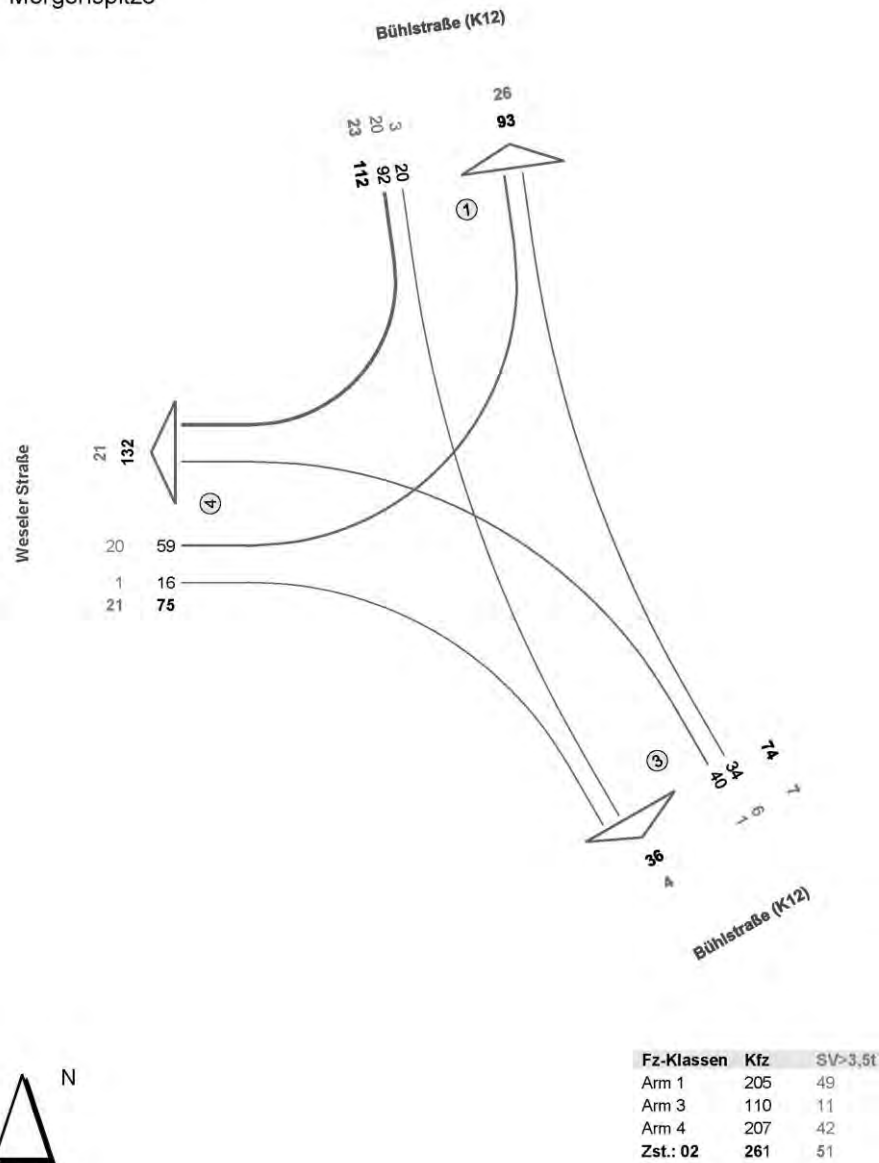


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Bühlstraße (K12) / Weseler Straße an einem Normalwerktage im Zeitraum 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze)
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Bühlstraße (K12) / Weseler Straße

Zst.: 02
 28.09.2021
 15:15 - 16:15 Uhr
 Abendspitze

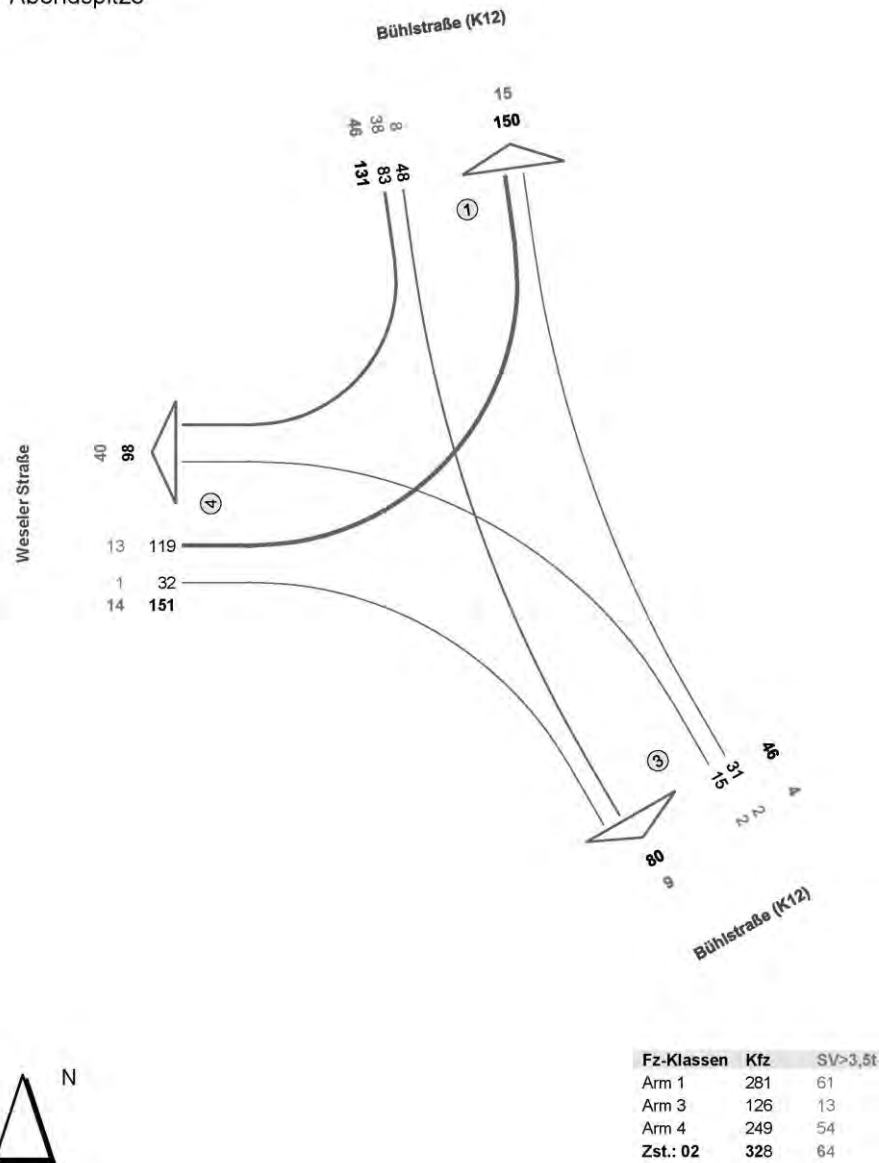


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Bühlstraße (K12) / Weseler Straße an einem Normalwerktag im Zeitraum 15.15 - 16.15 Uhr (Nachmittagsspitze)
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Bühlstraße (K12) / Weseler Straße

Zst.: 02
 28.09.2021
 06:00 - 09:00 Uhr
 3-h-Block

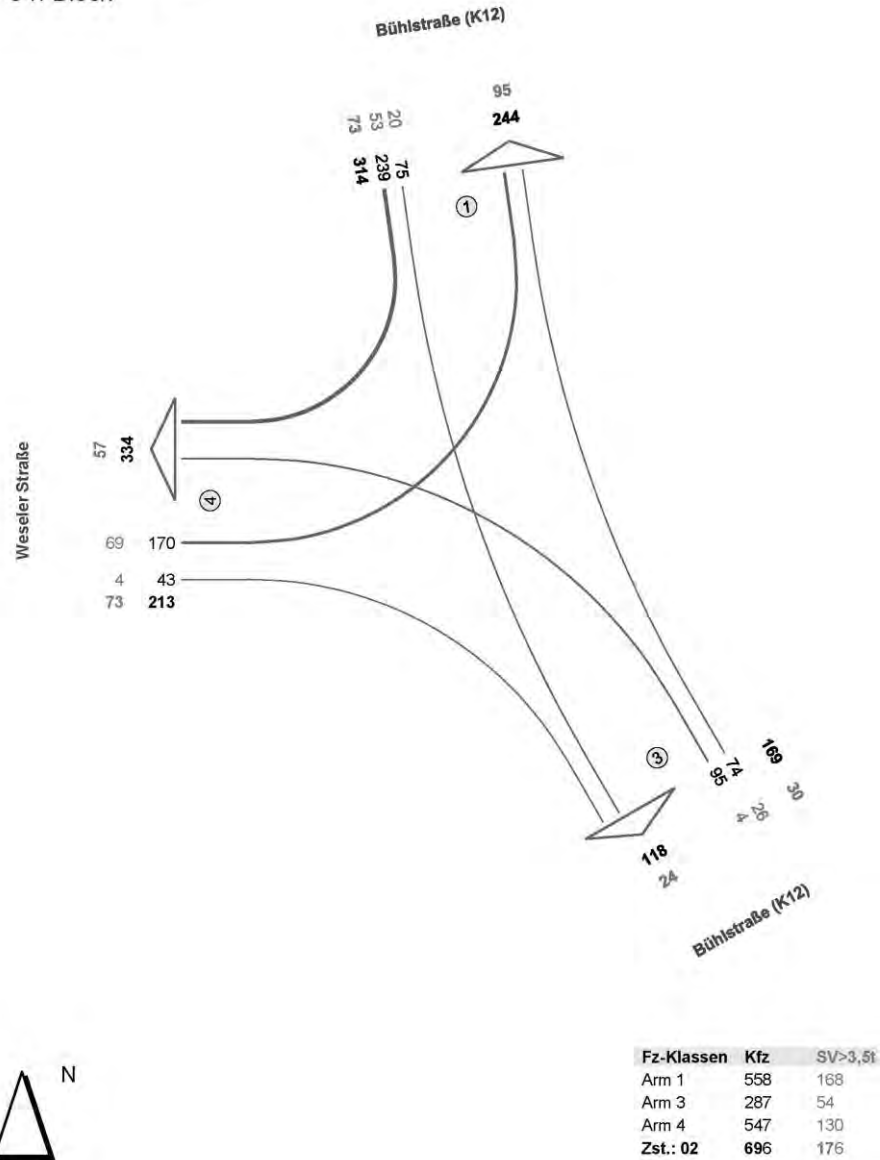


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Bühlstraße (K12) / Weseler Straße an einem Normalwerktag im Zeitraum 6.00 - 9.00 Uhr
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Bühlstraße (K12) / Weseler Straße

Zst.: 02
 28.09.2021
 15:00 - 18:00 Uhr
 3-h-Block

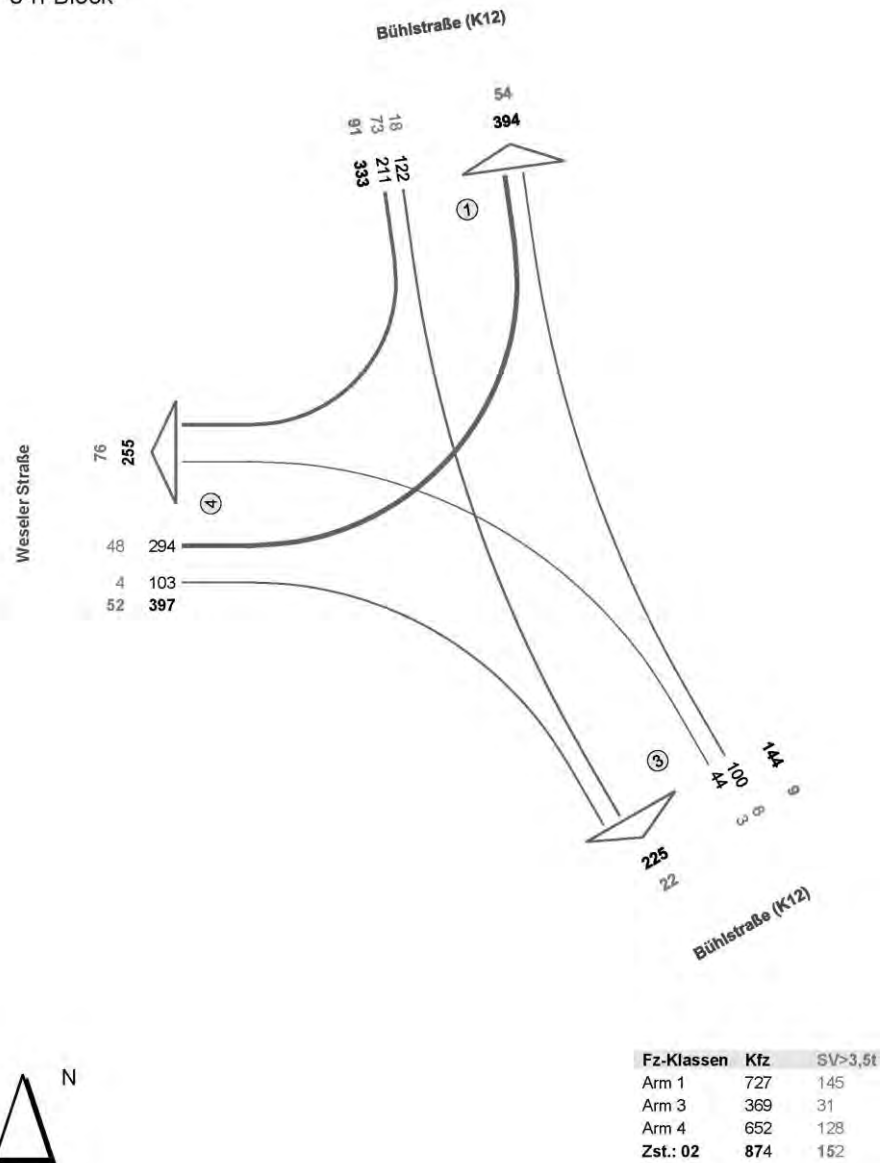


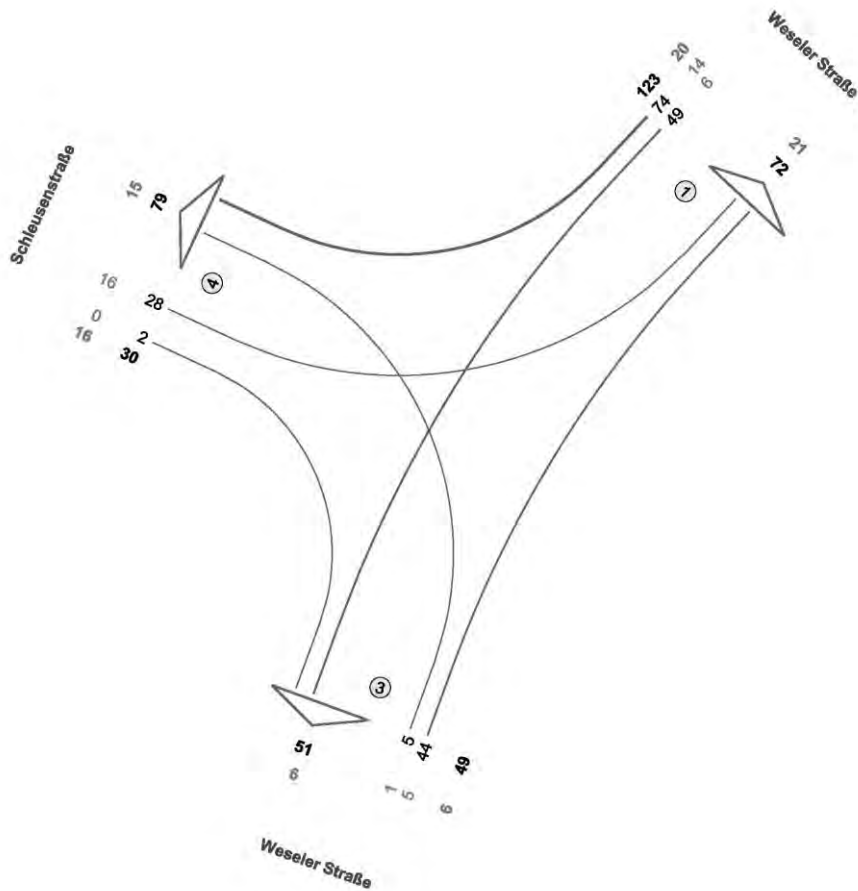
Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Bühlstraße (K12) / Weseler Straße an einem Normalwerktag im Zeitraum 15.00 - 18.00 Uhr
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Weseler Straße / Schleusenstraße

Zst.: 03
 28.09.2021
 07:15 - 08:15 Uhr
 Morgenspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	195	41
Arm 3	100	12
Arm 4	109	31
Zst.: 03	202	42

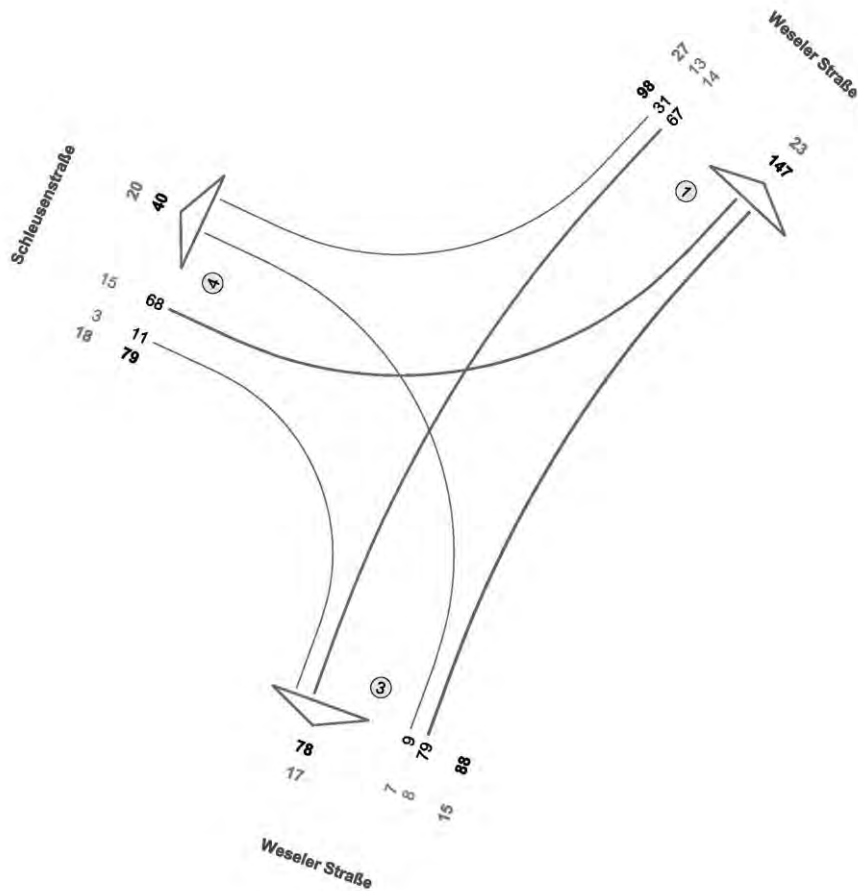
Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße an einem Normalwerktage im Zeitraum 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze)
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Weseler Straße / Schleusenstraße

Zst.: 03
 28.09.2021
 16:00 - 17:00 Uhr
 Abendspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	245	50
Arm 3	166	32
Arm 4	119	38
Zst.: 03	265	60

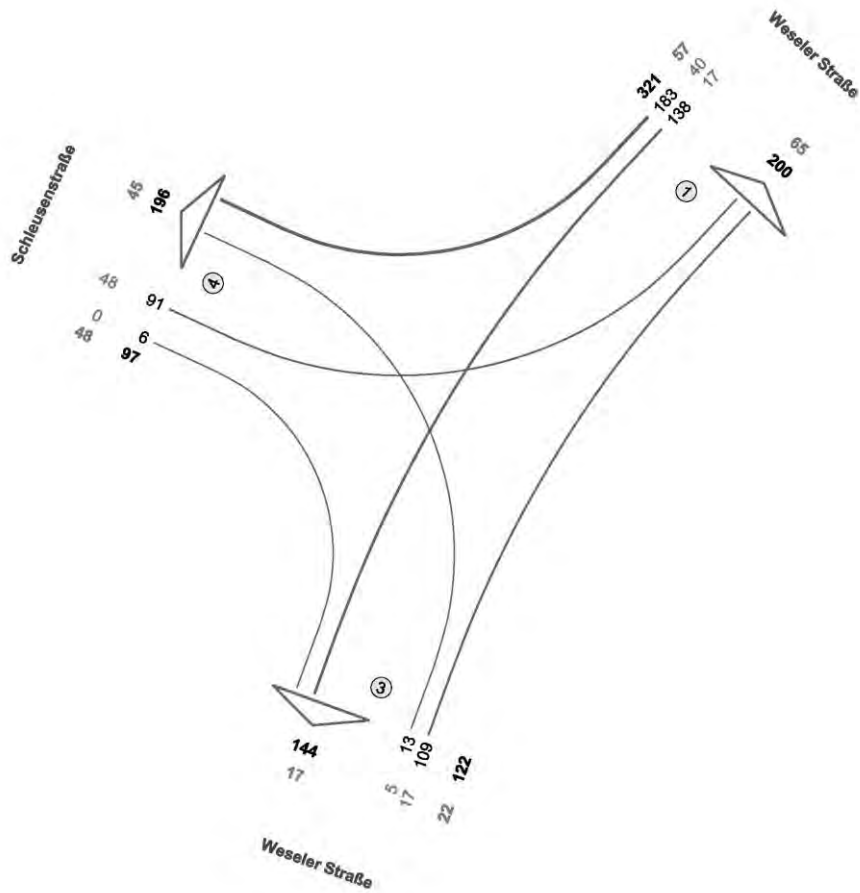
Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße an einem Normalwerktag im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr (Nachmittagsspitze)
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Weseler Straße / Schleusenstraße

Zst.: 03
 28.09.2021
 06:00 - 09:00 Uhr
 3-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	521	122
Arm 3	266	39
Arm 4	293	93
Zst.: 03	540	127

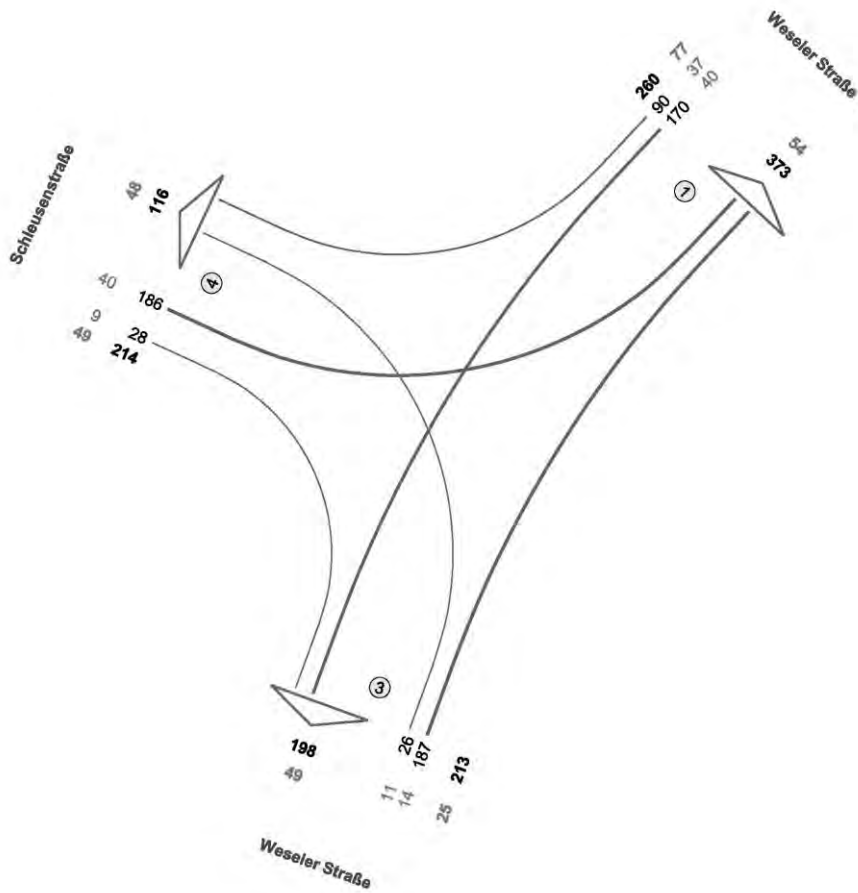
Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße an einem Normalwerktag im Zeitraum 6.00 - 9.00 Uhr
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Weseler Straße / Schleusenstraße

Zst.: 03
 28.09.2021
 15:00 - 18:00 Uhr
 3-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	633	131
Arm 3	411	74
Arm 4	330	97
Zst.: 03	687	151

Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Weseler Straße / Schleusenstraße an einem Normalwerktag im Zeitraum 15.00 - 18.00 Uhr
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Böskenstraße (L4) / Weseler Straße

Zst.: 04
 28.09.2021
 07:15 - 08:15 Uhr
 Morgenspitze

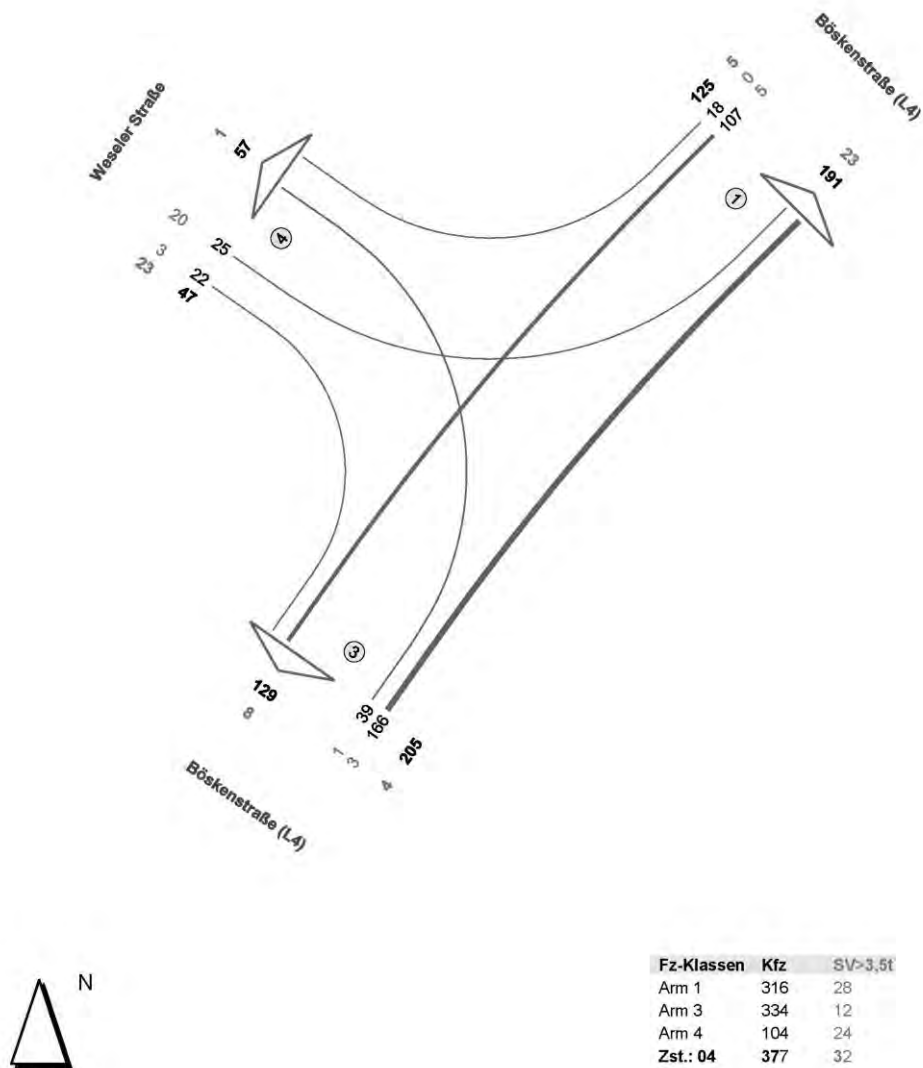


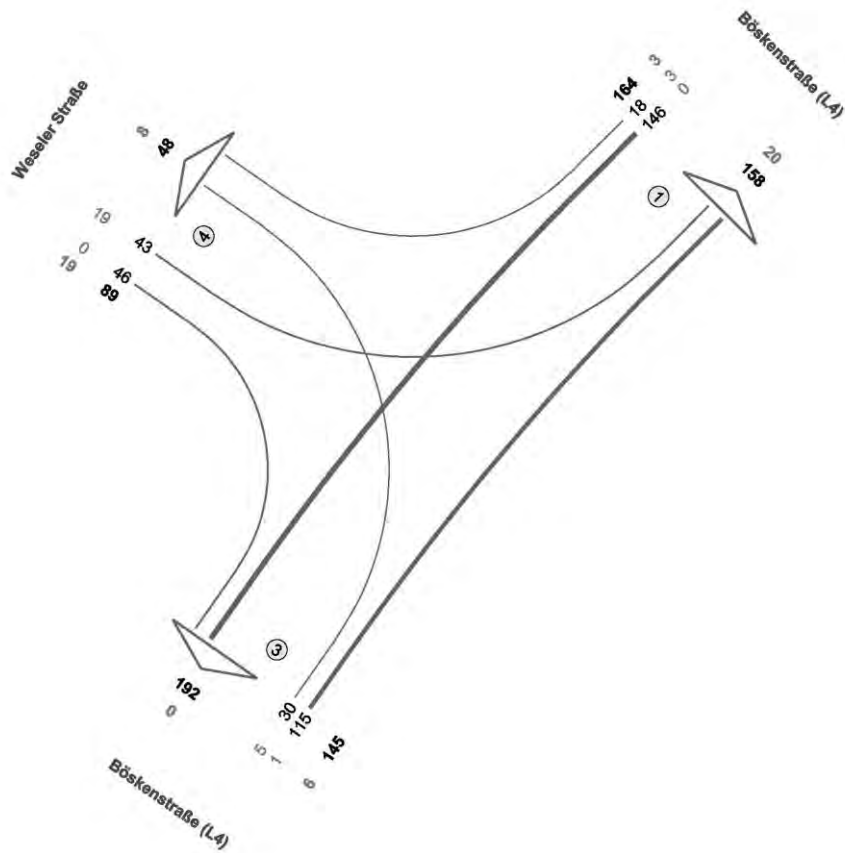
Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Böskenstraße (L4) / Weseler Straße an einem Normalwerktag im Zeitraum 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze)
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Böskenstraße (L4) / Weseler Straße

Zst.: 04
 28.09.2021
 15:30 - 16:30 Uhr
 Abendspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV > 3,5t
Arm 1	322	23
Arm 3	337	6
Arm 4	137	27
Zst.: 04	398	28

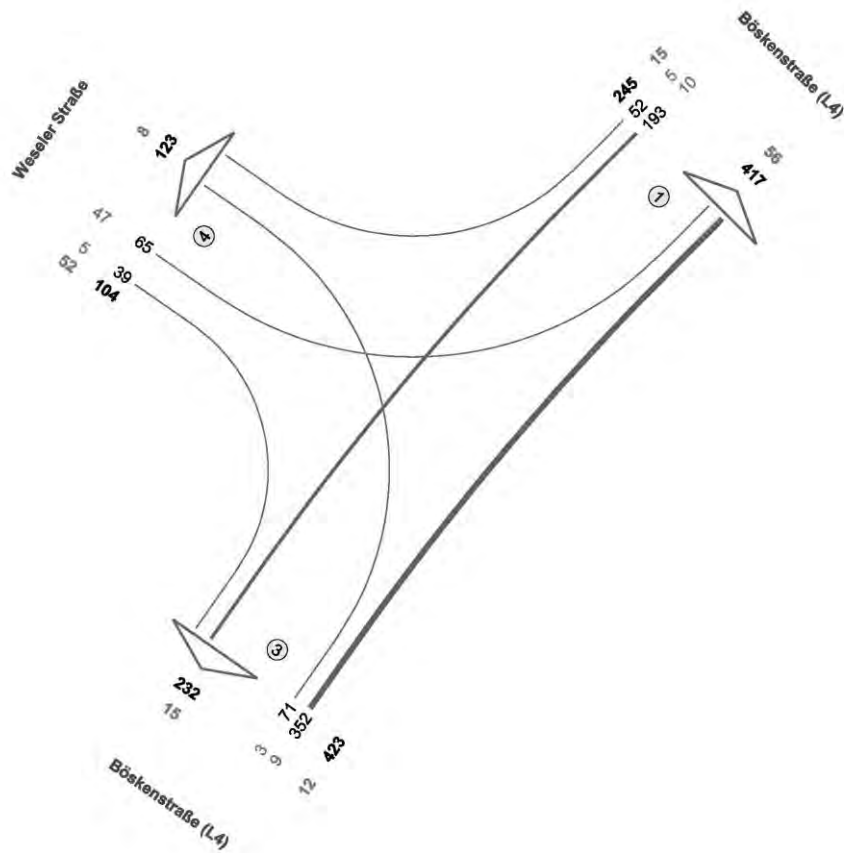
Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Böskenstraße (L4) / Weseler Straße an einem Normalwerktag im Zeitraum 15.30 - 16.30 Uhr (Nachmittagsspitze)
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Böskenstraße (L4) / Weseler Straße

Zst.: 04
 28.09.2021
 06:00 - 09:00 Uhr
 3-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	662	71
Arm 3	655	27
Arm 4	227	60
Zst.: 04	772	79

Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Böskenstraße (L4) / Weseler Straße an einem Normalwerktag im Zeitraum 6.00 - 9.00 Uhr
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Verkehrserhebung Emmelsum, Voerde



Böskenstraße (L4) / Weseler Straße

Zst.: 04
 28.09.2021
 15:00 - 18:00 Uhr
 3-h-Block

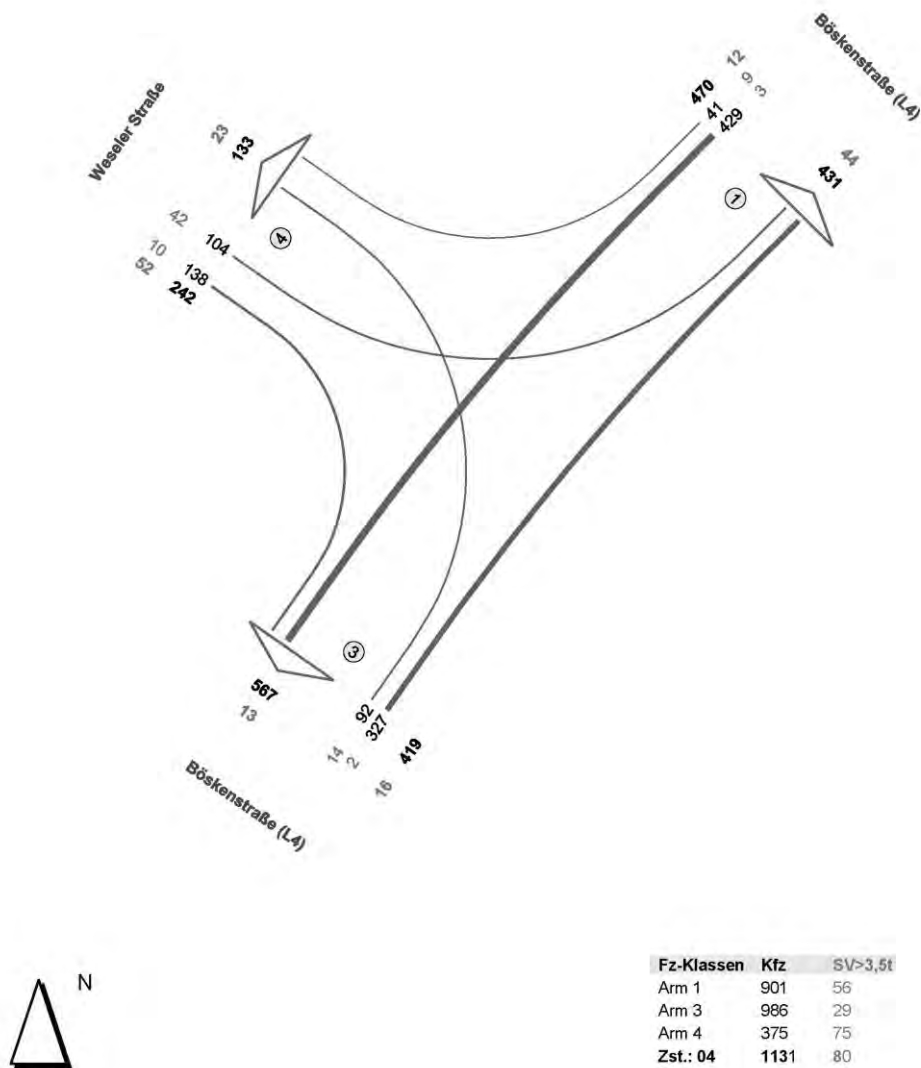


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Böskenstraße (L4) / Weseler Straße an einem Normalwerktage im Zeitraum 15.00 - 18.00 Uhr
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 28. September 2021

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **Bühlstraße** / **Weseler Straße**

Verkehrsdaten: Datum: **Analyse** Planung
 Uhrzeit: **Morgenspitze** 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 vorfahrrechtl. Unterordn.		Mittelsinsel 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 checked="" type="checkbox"/>	8			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8						<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		17	3		20	---	1,075	22
	3		72	20		92	---	1,109	102
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		39	20		59	---	1,169	69
	6		15	1		16	---	1,031	17
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		39	1		40	---	1,013	41
	8		28	6		34	---	1,088	37
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 261 Fz/h

Knotenpunkt: A-C /B
Bühlstraße / Weseler Straße

Verkehrsdaten: Datum: Analyse / Analyse
Uhrzeit: Morgenspitze

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 $q_{p,i}$ [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	0,012	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,064	---
B	4 (3)	140	930	1,000	897	0,077	---
	6 (2)	66	1107	1,000	1107	0,015	---
C	7 (2)	112	1132	1,000	1132	0,036	0,964
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,021	---

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	20	1,075	1800	1674	0,012	1654	0,0	A
	3	92	1,109	1600	1443	0,064	1351	0,0	A
B	4	59	1,169	897	767	0,077	708	5,1	A
	6	16	1,031	1107	1073	0,015	1057	3,4	A
C	7	40	1,013	1132	1118	0,036	1078	3,3	A
	8	34	1,088	1800	1654	0,021	1620	0,0	A
A	2+3	112	1,103	1632	1480	0,076	1368	0,0	A
B	4+6	75	1,140	931	816	0,092	741	4,9	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
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+6	75	1,14	816	95	0,30	7
C	7	40	1,013	1118	95	0,11	7

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	34	146	0,9	0,9	A
		F2	112				
		F23	---				
B	nein	F23	---	75	0,5	0,5	A
		F3	0				
		F4	75				
		F45	---				
C	nein	F45	---	94	0,6	0,6	A
		F5	20				
		F6	74				
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 $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B**
Bühlstraße / **Weseler Straße**

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

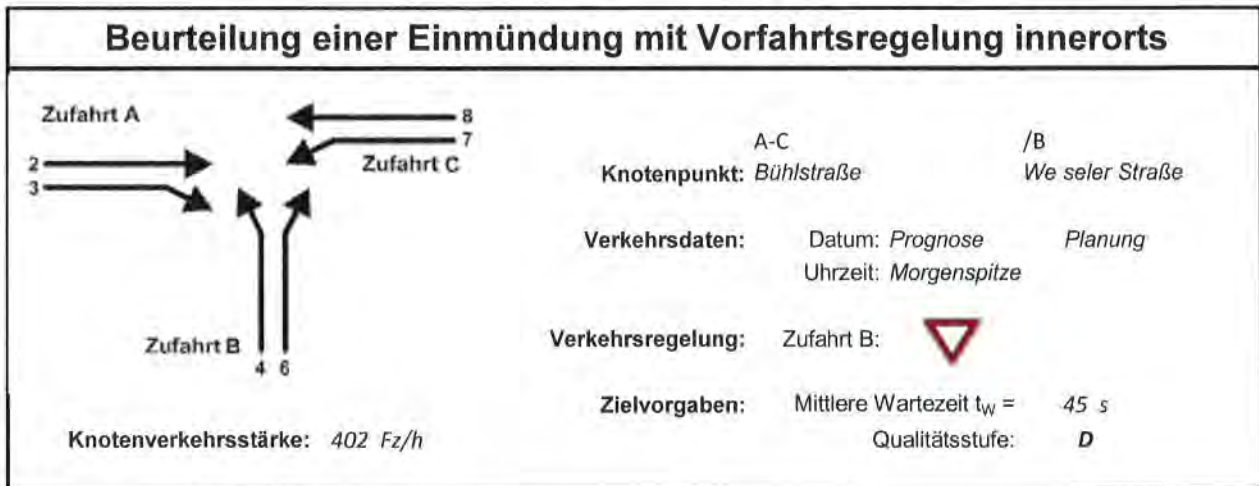
Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ **45** s
 Qualitätsstufe: **D**

- 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 vorfahrtrechtl. 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 checked="" type="checkbox"/>	8			<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		22	4		26	---	1,077	28
	3		122	49		171	---	1,143	196
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		52	35		87	---	1,201	105
	6		18	1		19	---	1,026	20
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		47	1		48	---	1,010	49
	8		42	9		51	---	1,088	56
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,j}$ [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	0,016	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,122	---
B	4 (3)	211	845	1,000	805	0,130	---
	6 (2)	112	1047	1,000	1047	0,019	---
C	7 (2)	197	1027	1,000	1027	0,047	0,953
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,031	---

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	26	1,077	1800	1671	0,016	1645	0,0	A
	3	171	1,143	1600	1399	0,122	1228	0,0	A
B	4	87	1,201	805	670	0,130	583	6,2	A
	6	19	1,026	1047	1020	0,019	1001	3,6	A
C	7	48	1,010	1027	1017	0,047	969	3,7	A
	8	51	1,088	1800	1654	0,031	1603	0,0	A
A	2+3	197	1,135	1623	1430	0,138	1233	0,0	A
B	4+6	106	1,170	835	714	0,148	608	5,9	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
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+6	106	1,17	714	95	0,52	8
C	7	38	1,01	1017	95	0,12	7

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	51	248	1,7	1,7	A
		F2	197				
		F23	---				
B	nein	F23	---	106	0,7	0,7	A
		F3	0				
		F4	106				
		F45	---				
C	nein	F45	---	125	0,8	0,8	A
		F5	26				
		F6	99				
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 $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **Bühlstraße** / **Weseler Straße**

Verkehrsdaten: Datum: **Analyse** Planung
 Uhrzeit: **Nachmittagsspitze** 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 vorfahrtrechtl. 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="checkbox"/>	8			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2					<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		40	8		48	---	1,083	52
	3		45	38		83	---	1,229	102
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		106	13		119	---	1,055	126
	6		31	1		32	---	1,016	33
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		13	2		15	---	1,067	16
	8		29	2		31	---	1,032	32
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenpunkt: A-C /B
Bühlstraße / Weseler Straße

Verkehrsdaten: Datum: Analyse / Analyse
Uhrzeit: Nachmittagsspitze

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

Knotenverkehrsstärke: 328 Fz/h

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_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,029	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,064	---
B	4 (3)	136	936	1,000	922	0,136	---
	6 (2)	90	1076	1,000	1076	0,030	---
C	7 (2)	131	1108	1,000	1108	0,014	0,986
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,018	---

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	48	1,083	1800	1662	0,029	1614	0,0	A
	3	83	1,229	1600	1302	0,064	1219	0,0	A
B	4	119	1,055	922	874	0,136	755	4,8	A
	6	32	1,016	1076	1059	0,030	1027	3,5	A
C	7	15	1,067	1108	1038	0,014	1023	3,5	A
	8	31	1,032	1800	1744	0,018	1713	0,0	A
A	2+3	131	1,176	1662	1414	0,093	1283	0,0	A
B	4+6	151	1,046	950	908	0,166	757	4,8	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
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+6	151	1,046	908	95	0,60	7
C	7	15	1,067	1038	95	0,04	7

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	31	162	1,1	1,1	A
		F2	131				
		F23	---				
B	nein	F23	---	151	1,0	1,0	A
		F3	0				
		F4	151				
C	nein	F45	---	94	0,6	0,6	A
		F5	48				
		F6	46				
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}							---

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B**
Bühlstraße / **Weseler Straße**

Verkehrsdaten: Datum: **Prognose** Planung
 Uhrzeit: **Nachmittagsspitze** 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	Verkehrstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.		Mittelsinsel 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="checkbox"/>	8			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrstrom	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		55	11		66	---	1,083	72
	3		58	62		120	---	1,258	151
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		159	29		188	---	1,077	203
	6		36	2		38	---	1,026	39
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		15	4		19	---	1,105	21
	8		34	4		38	---	1,053	40
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 469 Fz/h

Knotenpunkt: A-C /B
Bühlstraße / Weseler Straße

Verkehrsdaten: Datum: Prognose Planung
Uhrzeit: Nachmittagsspitze

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 $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,040	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,094	---
B	4 (3)	183	877	1,000	859	0,236	---
	6 (2)	126	1029	1,000	1029	0,038	---
C	7 (2)	186	1040	1,000	1040	0,020	0,980
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,022	---

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	66	1,083	1800	1662	0,040	1596	0,0	A
	3	120	1,258	1600	1272	0,094	1152	0,0	A
B	4	188	1,077	859	798	0,236	610	5,9	A
	6	38	1,026	1029	1002	0,038	964	3,7	A
C	7	19	1,105	1040	941	0,020	922	3,9	A
	8	38	1,053	1800	1710	0,022	1672	0,0	A
A	2+3	186	1,196	1659	1387	0,134	1201	0,0	A
B	4+6	226	1,069	883	826	0,274	600	6,0	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
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+6	226	1,069	826	95	1,12	13
C	7	19	1,105	941	95	0,06	7

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	38	224	1,5	1,5	A
		F2	186				
		F23	---				
B	nein	F23	---	226	1,5	1,5	A
		F3	0				
		F4	226				
		F45	---				
C	nein	F45	---	123	0,8	0,8	A
		F5	66				
		F6	57				
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}							---

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B**
Weseler Straße / **Schleusenstraße**

Verkehrsdaten: Datum: **Analyse** Planung
 Uhrzeit: **Morgenspitze** 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 vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden		Mittelsinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n (Pkw-E)	FGÜ	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 checked="" type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<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		43	6		49	---	1,061	52
	3		60	14		74	---	1,095	81
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		12	16		28	---	1,286	36
	6		2			2	---	1,000	2
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		4	1		5	---	1,100	6
	8		39	5		44	---	1,057	47
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 202 Fz/h

Knotenpunkt: *Weseler Straße* / *Schleusenstraße*

Verkehrsdaten: Datum: *Analyse* / *Analyse*
Uhrzeit: *Morgenspitze*

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_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	—	1800	1,000	1800	0,029	—
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,051	—
B	4 (3)	135	936	1,000	932	0,039	—
	6 (2)	86	1080	1,000	1080	0,002	—
C	7 (2)	123	1118	1,000	1118	0,005	0,995
	8 (1)	—	1800	1,000	1800	0,026	—

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	49	1,061	1800	1696	0,029	1647	0,0	A
	3	74	1,095	1600	1462	0,051	1388	0,0	A
B	4	28	1,286	932	725	0,039	697	5,2	A
	6	2	1,000	1080	1080	0,002	1078	3,3	A
C	7	5	1,100	1118	1016	0,005	1011	3,6	A
	8	44	1,057	1800	1703	0,026	1659	0,0	A
A	2+3	123	1,081	1673	1547	0,080	1424	0,0	A
B	4+6	30	1,267	938	741	0,040	711	5,1	A
C	7+8	—	—	—	—	—	—	—	—
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+6	30	1,267	741	95	0,13	8
C	7	5	1,1	1118	95	0,01	7

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	44	167	1,1	1,1	A
		F2	123				
		F23	---				
B	nein	F23	---	30	0,2	0,2	A
		F3	0				
		F4	30				
		F45	---				
C	nein	F45	---	98	0,6	0,6	A
		F5	49				
		F6	49				
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 $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **Weseler Straße** / **Schleusenstraße**

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

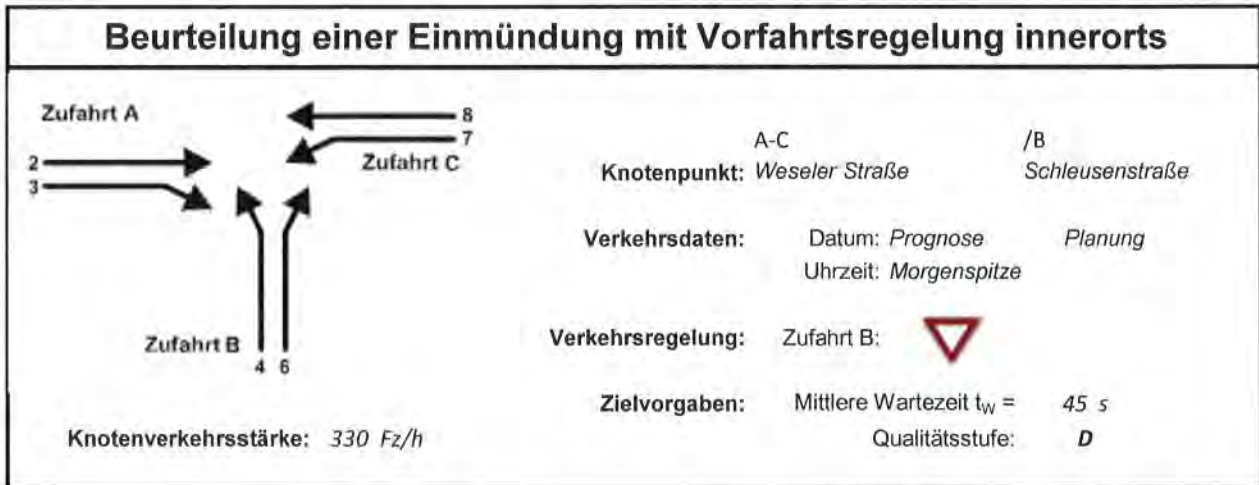
Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ **45** s
 Qualitätsstufe: **D**

- 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 vorfahrtrechtl. 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 checked="" type="checkbox"/>	8			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8						<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		47	7		54	---	1,065	58
	3		111	44		155	---	1,142	177
	F12	---	---	---	---	---	---		
B	4		23	31		54	---	1,287	70
	6		3	2		5	---	1,200	6
	F34	---	---	---	---	---	---		
C	7		10	4		14	---	1,143	16
	8		42	6		48	---	1,063	51
	F56	---	---	---	---	---	---		

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**



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_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,032	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,111	---
B	4 (3)	194	865	1,000	851	0,082	---
	6 (2)	132	1022	1,000	1022	0,006	---
C	7 (2)	209	1013	1,000	1013	0,016	0,984
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,028	---

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	54	1,065	1800	1690	0,032	1636	0,0	A
	3	155	1,142	1600	1401	0,111	1246	0,0	A
B	4	54	1,287	851	661	0,082	607	5,9	A
	6	5	1,200	1022	852	0,006	847	4,3	A
C	7	14	1,143	1013	887	0,016	873	4,1	A
	8	48	1,063	1800	1694	0,028	1646	0,0	A
A	2+3	209	1,122	1645	1466	0,143	1257	0,0	A
B	4+6	59	1,280	862	674	0,088	615	5,9	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
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+6	59	1,28	674	95	0,29	8
C	7	14	1,143	887	95	0,05	7

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	48	257	1,8	1,8	A
		F2	209				
		F23	---				
B	nein	F23	---	59	0,4	0,4	A
		F3	0				
		F4	59				
		F45	---				
C	nein	F45	---	116	0,7	0,7	A
		F5	54				
		F6	62				
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 $QSV_{Fg,Rad,ges}$							---

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B**
Weseler Straße / **Schleusenstraße**

Verkehrsdaten: Datum: **Analyse** Planung
 Uhrzeit: **Nachmittagsspitze** 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 vorfahrtrechtl. 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 checked="" type="checkbox"/>	8			<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		53	14		67	---	1,104	74
	3		18	13		31	---	1,210	38
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		53	15		68	---	1,110	76
	6		8	3		11	---	1,136	13
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		2	7		9	---	1,389	13
	8		71	8		79	---	1,051	83
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 265 Fz/h

Knotenpunkt: A-C / B
Weseler Straße / Schleusenstraße

Verkehrsdaten: Datum: Analyse / Analyse
Uhrzeit: Nachmittagsspitze

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 $q_{p,i}$ [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	1,000	1600	0,023	—
B	4 (3)	171	892	1,000	882	0,086	—
	6 (2)	83	1085	1,000	1085	0,012	—
C	7 (2)	98	1150	1,000	1150	0,011	0,989
	8 (1)	—	1800	1,000	1800	0,046	—

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	67	1,104	1800	1630	0,041	1563	0,0	A
	3	31	1,210	1600	1323	0,023	1292	0,0	A
B	4	68	1,110	882	795	0,086	727	5,0	A
	6	11	1,136	1085	955	0,012	944	3,8	A
C	7	9	1,389	1150	828	0,011	819	4,4	A
	8	79	1,051	1800	1713	0,046	1634	0,0	A
A	2+3	98	1,138	1727	1518	0,065	1420	0,0	A
B	4+6	79	1,114	906	814	0,097	735	4,9	A
C	7+8	—	—	—	—	—	—	—	—
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+6	79	1,114	814	95	0,32	7
C	7	9	1,389	828	95	0,03	9

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	79	177	1,2	1,2	A
		F2	98				
		F23	---				
B	nein	F23	---	79	0,5	0,5	A
		F3	0				
		F4	79				
		F45	---				
C	nein	F45	---	155	1,0	1,0	A
		F5	67				
		F6	88				
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 $QSV_{Fg,Rad,ges}$							---

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B**
Weseler Straße / **Schleusenstraße**

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

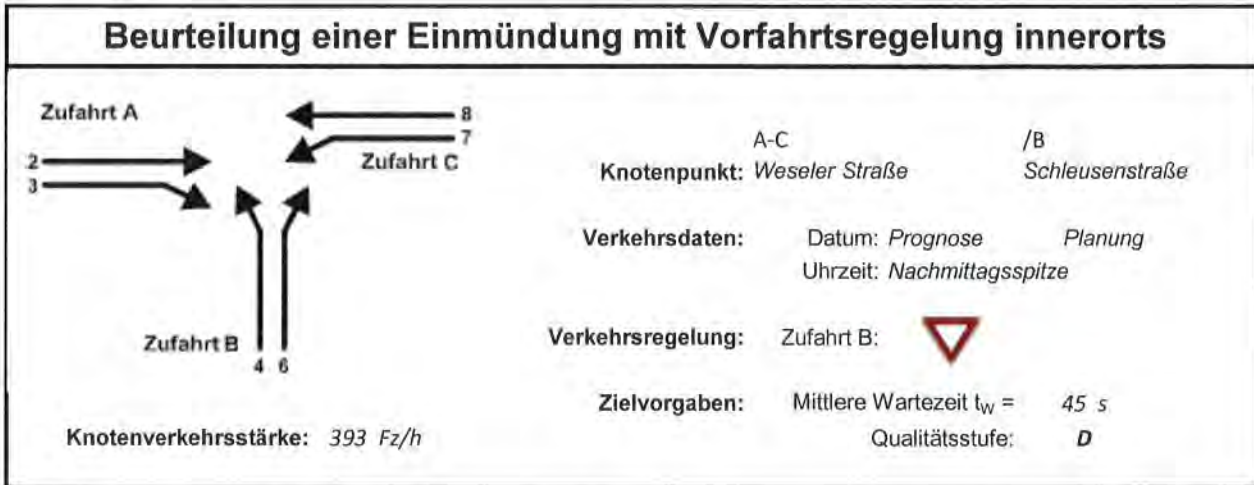
Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ **45** s
 Qualitätsstufe: **D**

- 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 vorfahrtrechtl. 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 checked="" type="checkbox"/>	8			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8						<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		59	15		74	---	1,101	82
	3		29	36		65	---	1,277	83
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		102	33		135	---	1,122	152
	6		14	5		19	---	1,132	22
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		3	10		13	---	1,385	18
	8		78	9		87	---	1,052	92
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**



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_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	—	1800	1,000	1800	0,045	—
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,052	—
B	4 (3)	207	849	1,000	835	0,181	—
	6 (2)	107	1054	1,000	1054	0,020	—
C	7 (2)	139	1097	1,000	1097	0,016	0,984
	8 (1)	—	1800	1,000	1800	0,051	—

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	74	1,101	1800	1634	0,045	1560	0,0	A
	3	65	1,277	1600	1253	0,052	1188	0,0	A
B	4	135	1,122	835	744	0,181	609	5,9	A
	6	19	1,132	1054	931	0,020	912	3,9	A
C	7	13	1,385	1097	793	0,016	780	4,6	A
	8	87	1,052	1800	1711	0,051	1624	0,0	A
A	2+3	139	1,183	1693	1431	0,097	1292	0,0	A
B	4+6	154	1,123	857	763	0,202	609	5,9	A
C	7+8	—	—	—	—	—	—	—	—
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+6	154	1,123	763	95	0,76	7
C	7	13	1,385	793	95	0,05	9

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	87	226	1,5	1,5	A
		F2	139				
		F23	---				
B	nein	F23	---	154	1,0	1,0	A
		F3	0				
		F4	154				
		F45	---				
C	nein	F45	---	174	1,1	1,1	A
		F5	74				
		F6	100				
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 $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: A-C / B
Böskenstraße / **Weseler Straße**

Verkehrsdaten: Datum: **Analyse** Planung
 Uhrzeit: **Morgenspitze** 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 vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden		Mittelsinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	FGÜ	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="checkbox"/>	10			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2					<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		102	5		107	---	1,023	110
	3		18			18	---	1,000	18
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		5	20		25	---	1,400	35
	6		19	3		22	---	1,068	24
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		38	1		39	---	1,013	40
	8		163	3		166	---	1,009	168
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 377 Fz/h

Knotenpunkt: *Böskenstraße* / *Weseler Straße*

Verkehrsdaten: Datum: *Analyse* / *Analyse*
Uhrzeit: *Morgenspitze*

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 $q_{p,i}$ [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	0,061	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,011	---
B	4 (3)	321	727	1,000	701	0,050	---
	6 (2)	116	1041	1,000	1041	0,023	---
C	7 (2)	125	1115	1,000	1115	0,035	0,965
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,093	---

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	107	1,023	1800	1759	0,061	1652	0,0	A
	3	18	1,000	1600	1600	0,011	1582	0,0	A
B	4	25	1,400	701	501	0,050	476	7,6	A
	6	22	1,068	1041	975	0,023	953	3,8	A
C	7	39	1,013	1115	1101	0,035	1062	3,4	A
	8	166	1,009	1800	1784	0,093	1618	0,0	A
A	2+3	125	1,020	1769	1734	0,072	1609	0,0	A
B	4+6	47	1,245	807	648	0,072	601	6,0	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
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+6	47	1,245	648	95	0,23	8
C	7	39	1,013	1115	95	0,11	7

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	166	291	2,1	2,1	A
		F2	125				
		F23	---				
B	nein	F23	---	47	0,3	0,3	A
		F3	0				
		F4	47				
		F45	---				
C	nein	F45	---	312	2,2	2,2	A
		F5	107				
		F6	205				
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}							---

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B**
Böskenstrasse / **Weseler Straße**

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

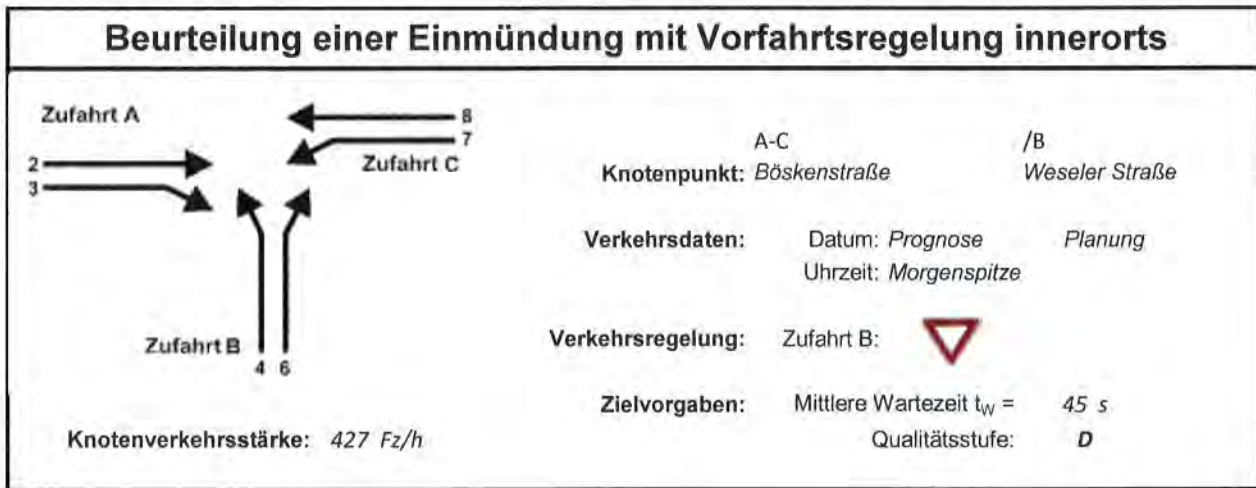
Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
 liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
 liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen								
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.		Mittelsinsel 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="checkbox"/>	10			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2					<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		112	6		118	---	1,025	121
	3		22	2		24	---	1,042	25
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		7	23		30	---	1,383	42
	6		21	4		25	---	1,080	27
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		45	2		47	---	1,021	48
	8		180	3		183	---	1,008	185
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**



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_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,067	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,016	---
B	4 (3)	360	689	1,000	659	0,063	---
	6 (2)	130	1024	1,000	1024	0,026	---
C	7 (2)	142	1094	1,000	1094	0,044	0,956
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,103	---

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	118	1,025	1800	1755	0,067	1637	0,0	A
	3	24	1,042	1600	1536	0,016	1512	0,0	A
B	4	30	1,383	659	476	0,063	446	8,1	A
	6	25	1,080	1024	948	0,026	923	3,9	A
C	7	47	1,021	1094	1071	0,044	1024	3,5	A
	8	183	1,008	1800	1785	0,103	1602	0,0	A
A	2+3	142	1,028	1762	1714	0,083	1572	0,0	A
B	4+6	55	1,245	767	616	0,089	561	6,4	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
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+6	55	1,245	616	95	0,29	8
C	7	47	1,021	1071	95	0,14	7

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	183	325	2,3	2,3	A
		F2	142				
		F23	---				
B	nein	F23	---	55	0,3	0,3	A
		F3	0				
		F4	55				
		F45	---				
C	nein	F45	---	348	2,5	2,5	A
		F5	118				
		F6	230				
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 $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B**
Böskenstraße / **Weseler Straße**

Verkehrsdaten: Datum: **Analyse** Planung
 Uhrzeit: **Nachmittagsspitze** 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**

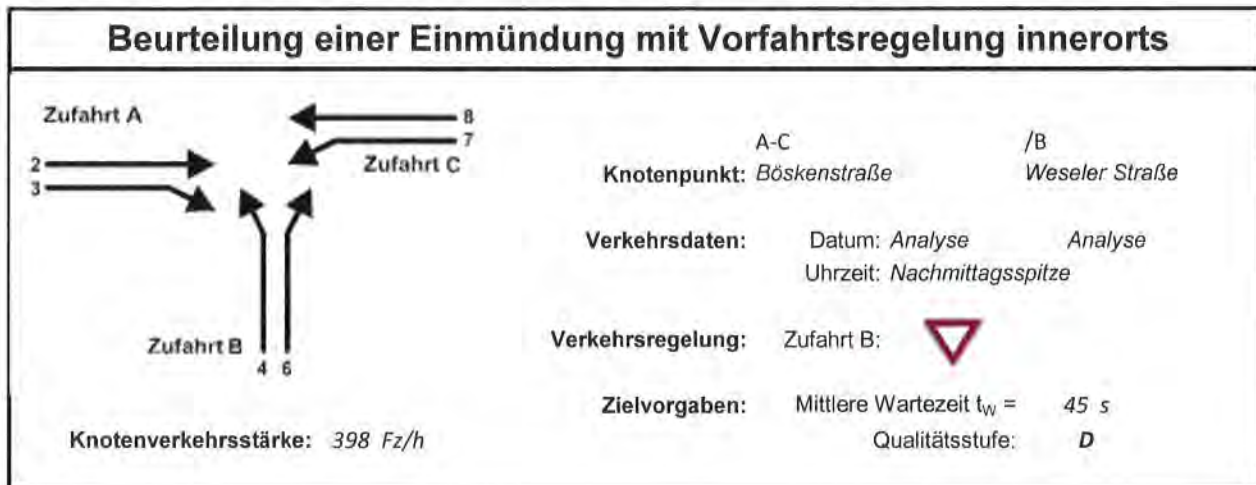
Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrrechtl. Unterordn.		Mittelsinsel 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="checkbox"/>	10			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2					<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		146			146	---	1,000	146
	3		15	3		18	---	1,083	20
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		24	19		43	---	1,221	53
	6		46			46	---	1,000	46
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		25	5		30	---	1,083	33
	8		114	1		115	---	1,004	116
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**



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_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,081	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,012	---
B	4 (3)	300	748	1,000	725	0,072	---
	6 (2)	155	993	1,000	993	0,046	---
C	7 (2)	164	1067	1,000	1067	0,030	0,970
	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	146	1,000	1800	1800	0,081	1654	0,0	A
	3	18	1,083	1600	1477	0,012	1459	0,0	A
B	4	43	1,221	725	594	0,072	551	6,5	A
	6	46	1,000	993	993	0,046	947	3,8	A
C	7	30	1,083	1067	985	0,030	955	3,8	A
	8	115	1,004	1800	1792	0,064	1677	0,0	A
A	2+3	164	1,009	1774	1758	0,093	1594	0,0	A
B	4+6	89	1,107	830	750	0,119	661	5,4	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
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+6	89	1,107	750	95	0,40	7
C	7	30	1,083	985	95	0,09	7

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	115	279	2,0	2,0	A
		F2	164				
		F23	---				
B	nein	F23	---	89	0,6	0,6	A
		F3	0				
		F4	89				
		F45	---				
C	nein	F45	---	291	2,1	2,1	A
		F5	146				
		F6	145				
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 $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **Böskenstraße** / **Weseler Straße**

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

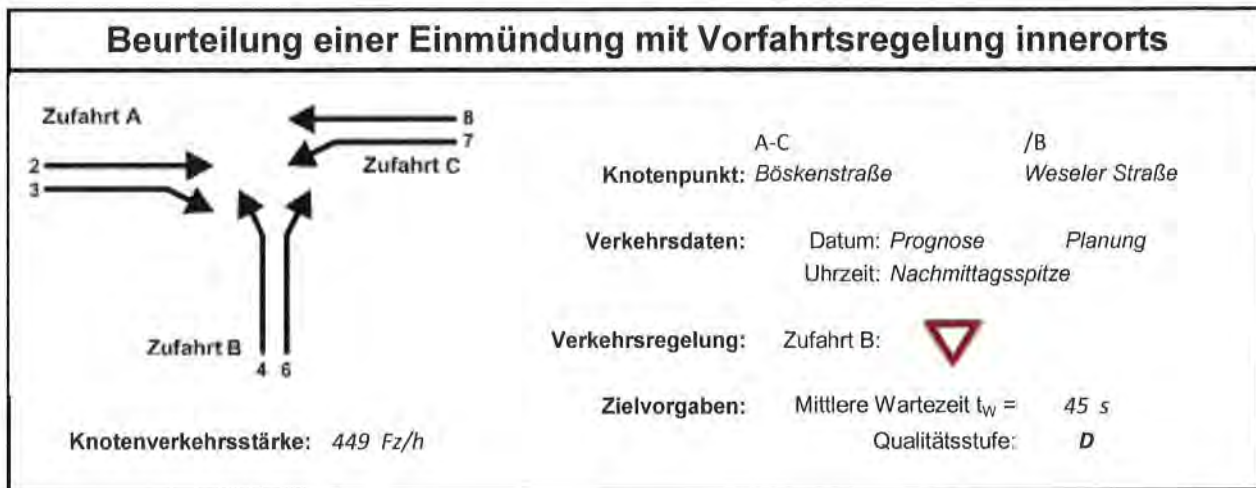
Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ **45** s
 Qualitätsstufe: **D**

- 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 vorfahrtrechtl. 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="checkbox"/>	10			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2					<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		161			161	---	1,000	161
	3		18	4		22	---	1,091	24
	F12	---		---	---	---			
B	4		29	22		51	---	1,216	62
	6		53	1		54	---	1,009	55
	F34	---		---	---	---			
C	7		27	7		34	---	1,103	38
	8		126	1		127	---	1,004	128
	F56	---		---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**



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_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,089	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,015	---
B	4 (3)	333	715	1,000	689	0,090	---
	6 (2)	172	972	1,000	972	0,056	---
C	7 (2)	183	1044	1,000	1044	0,036	0,964
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,071	---

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	161	1,000	1800	1800	0,089	1639	0,0	A
	3	22	1,091	1600	1467	0,015	1445	0,0	A
B	4	51	1,216	689	567	0,090	516	7,0	A
	6	54	1,009	972	964	0,056	910	4,0	A
C	7	34	1,103	1044	946	0,036	912	3,9	A
	8	127	1,004	1800	1793	0,071	1666	0,0	A
A	2+3	183	1,011	1771	1752	0,104	1569	0,0	A
B	4+6	105	1,110	798	719	0,146	614	5,9	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
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+6	105	1,11	719	95	0,51	7
C	7	34	1,103	946	95	0,11	7

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	127	310	2,2	2,2	A
		F2	183				
		F23	---				
B	nein	F23	---	105	0,7	0,7	A
		F3	0				
		F4	105				
		F45	---				
C	nein	F45	---	322	2,3	2,3	A
		F5	161				
		F6	161				
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 $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Zusammenstellung der Signalprogramme							
Signalprogramm Nr.	Verkehr vorgegebene Signalprogramme bei automatischer Auswahl	Art d. Steuerung F=Festzeit V=Verkehrsabh.St. E=Einzelst. K=Koordinierte St.	Parametersatz		EINSATZZEITEN		
				Logik	werktags montags bis freitags	samstags	sonntags und an den Feiertagen
1 6	sporadisch	V - E F - E	1 1	01 01*	23.00-05.00	23.00-07.00	23.00-05.00
2 7	gering	V - E F - E	2 2	01 01*	21.00-23.00	06.00-07.00 20.00-23.00	07.00-09.00 20.00-23.00
3 8	mittlerer Tagesverkehr	V - E F - E	3 3	01 01*	05.00-06.30 08.30-15.00 19.00-21.00	07.00-20.00	09.00-20.00
4 9	Morgenspitze	V - E F - E	4 4	01 01*	06.30-08.30		
5 10	Abendspitze	V - E F - E	5 5	01 01*	15.00-19.00		
Abschaltung		Blinken in der Nebenrichtung			--	--	--
<p>* Die Signalprogramme 6 bis 10 werden durch einen Schalter „Festzeit“ oder den Programmparameter „F“ in der Logik nach den "Festen Freigabezeiten" TgX erzeugt.</p> <p><u>Erforderliche Schalter am Steuergerät:</u> Auswahl des Parametersatzes (=Verkehrssituation); Verkehrsabhängig/Festzeit; Automatisch/Manuell; Alles-Rot/Hauptrichtung-Dauergrün(HDG); Bediengerät/Hauptrichtung-Dauergrün(DHDG); Handsteuerung Ein/Aus(HS); Weiterschaltung aus den Haltepunkten bei Handsteuerung(HST)</p> <p><u>Festzeit-Steuerung:</u> Schalter „Festzeit“ oder Programmparameter „F“ gesetzt: immer nur 6-10</p> <p><u>Automatisch</u> (Schalter): Nach den „Einsatzzeiten“ werden bei „Festzeit-Steuerung“ die Programme 6-10 und ansonsten die Signalprogramme 1-5 geschaltet.</p> <p><u>Manuell</u> (Schalter): Abhängig von der Schalterstellung für die Auswahl des Parametersatzes wird bei „Festzeitsteuerung“ eines der Programme von 6-10 und ansonsten eines der Programme von 1-5 aktiviert.</p> <p><u>Abschaltung:</u> Bei Schalterstellung „Automatisch“ erfolgt die Abschaltung der LSA nach den „Einsatzzeiten“.</p>							
SIGNALPROGRAMM Planung Variante Nr. 0 (wsp271fe.doc) -Ba/Str- Bestand 02.06.2005 gez. Geiger				Kreis WESEL FB 70 Baubetrieb LSA 271 Frankfurter Straße (L396) / Emmelsumer Straße (K12) in Wesel			
Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen				25.11.2002 gez. Geiger		Seite 6/48	

Abbildung 2a: Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße
 - Programmparameter-
 (Quelle: Landesbetrieb Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Niederrhein)

Programmparameter															
Parametername	PARAMETERSATZ														
	1	2	3	4	5	6									
Umlaufzeiten (s) Tu	u	u	u	u	u										
Feste Freigabezeiten (s) Tg1 Tg2 Tg3 Tg4 Tga Tgc Tgd	25 25 12 12 9 14 15	30 30 12 12 9 14 15	40 40 15 15 10 16 17	50 50 20 20 10 18 19	50 50 20 20 10 18 19										
Min. Freigabezeiten (s) Tgm3 Tgm4	10 10	10 10	15 15	15 15	15 15										
Versatzzeiten (s) Tvkh Tvkn Tva3 Tva4 Tvc1 Tvd2	7 5 1 1 1 1	7 5 1 1 1 1	7 5 1 1 1 1	7 5 1 1 1 1	7 5 1 1 1 1										
Rot- und Wartezeiten (s) Tnbh Tnbn Tr Twf max. Wartezeit. HR Twmh max. Wartezeit. NR Twmn	30 30 20 60 40 70	30 30 20 60 40 70	30 30 20 75 50 80	30 30 20 90 60 110	30 30 20 90 60 110										
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:33%;">SIGNALPROGRAMM Planung</td> <td style="width:33%;">Kreis WESEL</td> <td style="width:33%;">FB 70 Baubetrieb</td> </tr> <tr> <td>Variante Nr. 0 (wsp271fe.doc) -Ba/Str- Bestand 02.06.2005 gez. Geiger</td> <td>LSA 271</td> <td>Frankfurter Straße (L396) / Emmelsumer Straße (K12) in Wesel</td> </tr> <tr> <td>Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen</td> <td>25.11.2002</td> <td>gez. Geiger Seite 8/48</td> </tr> </table>							SIGNALPROGRAMM Planung	Kreis WESEL	FB 70 Baubetrieb	Variante Nr. 0 (wsp271fe.doc) -Ba/Str- Bestand 02.06.2005 gez. Geiger	LSA 271	Frankfurter Straße (L396) / Emmelsumer Straße (K12) in Wesel	Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen	25.11.2002	gez. Geiger Seite 8/48
SIGNALPROGRAMM Planung	Kreis WESEL	FB 70 Baubetrieb													
Variante Nr. 0 (wsp271fe.doc) -Ba/Str- Bestand 02.06.2005 gez. Geiger	LSA 271	Frankfurter Straße (L396) / Emmelsumer Straße (K12) in Wesel													
Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen	25.11.2002	gez. Geiger Seite 8/48													
Vervielfältigung, auch auszugsweise, sowie Verwertung und Mitteilung des Inhaltes ist unzulässig, sofern nicht ausdrücklich zugestanden.															

Abbildung 2b: Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße
 - Programmparameter-
 (Quelle: Landesbetrieb Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Niederrhein)

Programmparameter						
Parametername	PARAMETERSATZ					
	1	2	3	4	5	6
Loeschzeiten (s)						
T11	120	120	120	120	120	
T12	120	120	120	120	120	
T14	120	120	120	120	120	
Schwellwerte (s) für autom. FU-Freigabe bzw. Verlängerung						
Tgt1	40	40	9	9	9	
Tgs1	50	50	50	50	50	
Tgt2	40	40	9	9	9	
Tgs2	50	50	50	50	50	
Tgt4	40	40	40	40	40	
Tgs4	50	50	50	50	50	
Programm-Merker						
Autom. Anforderung						
AF1	nein	nein	nein	nein	nein	
AF2	nein	nein	nein	nein	nein	
AF3	nein	nein	nein	nein	nein	
AF4	nein	nein	nein	nein	nein	
AFa	nein	nein	nein	nein	nein	
AFc	nein	nein	nein	nein	nein	
AFd	nein	nein	nein	nein	nein	
Festzeit						
F	nein	nein	nein	nein	nein	
HR Dauer-Grün						
PHDG	nein	nein	nein	nein	nein	
HDGOF	nein	nein	ja	ja	ja	
HDGGOF	ja	ja	nein	nein	nein	
Nachlauf erl.						
NE1	nein	nein	nein	nein	nein	
NE2	ja	ja	ja	ja	ja	
NE3	ja	ja	ja	ja	ja	
NE4	ja	ja	ja	ja	ja	
Wunsch Nachlauf						
WN1	nein	nein	nein	nein	nein	
WN3	nein	nein	nein	nein	nein	
SIGNALPROGRAMM		Planung	Kreis	WESEL	FB 70 Baubetrieb	
Variante Nr.	0 (wsp271fe.doc)	-Ba/Str-	LSA 271	Frankfurter Straße (L396) / Emmelsumer Straße (K12) in Wesel		
Bestand 02.06.2005		gez. Geiger				
Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen			25.11.2002	gez. Geiger	Seite 9/48	

Verweilfristmin. auch auszugsweise, sowie Verwertung und Mitteilung des Inhaltes ist unzulässig, sofern nicht ausdrücklich zugestanden.

Abbildung 2c: Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße
- Programmparameter-
(Quelle: Landesbetrieb Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Niederrhein)

Programmparameter						
Parametername	PARAMETERSATZ					
	1	2	3	4	5	6
Max. Zeitluecken Z1 (s)						
Z1a	5	5	5	5	5	
Z11/D1	4	4	4	4	4	
Z11/D1L	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Z11/D2	4	4	4	4	4	
Z11/D2L	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Z11/D31	3	3	3	3	3	
Z12/D31	0	0	0	0	0	
Z13/D31	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
Z11/D32	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
Z11/D3L	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Z12/D3L	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Z13/D3L	3	3	3	3	3	
Z11/D41	3	3	3	3	3	
Z12/D41	0	0	0	0	0	
Z13/D41	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
Z11/D42	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
Z11/D4L	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Z12/D4L	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Z13/D4L	3	3	3	3	3	
Z11/WHST	2	2	2	2	2	
Belegzeiten Bz (s)						
Bz1/D1L	5	5	5	5	5	
Bz2/D1L	250	250	250	250	250	
Bz1/D2L	0	0	0	0	0	
Bz2/D2L	250	250	250	250	250	
Bz1/D3L	0	0	0	0	0	
Bz2/D3L	250	250	250	250	250	
SIGNALPROGRAMM		Planung	Kreis	WESEL	FB 70 Baubetrieb	
Variante Nr.	0 (wsp271fe.doc)	-Ba/Str-	LSA 271	Frankfurter Straße (L396) / Emmelsumer Straße (K12) in Wesel		
Bestand 02.06.2005		gez. Geiger				
Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen			25.11.2002	gez. Geiger	Seite 10/48	

Abbildung 2d: Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße
 - Programmparameter-
 (Quelle: Landesbetrieb Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Niederrhein)

Programmparameter																		
Parametername	PARAMETERSATZ																	
	1	2	3	4	5	6												
Bz1/D4L	0	0	0	0	0													
Bz2/D4L	250	250	250	250	250													
Differenzzeiten (s)																		
Global																		
Dffh	6	6	6	6	6													
Dffn	4	4	4	4	4													
Da4	4	4	4	4	4													
Dc1	11	11	11	11	11													
Dc1min	7	7	7	7	7													
Dd2	12	12	12	12	12													
Dd2min	7	7	7	7	7													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">SIGNALPROGRAMM Planung</td> <td style="width: 20%;">Kreis</td> <td style="width: 20%;">WESEL</td> <td style="width: 20%;">FB 70 Baubetrieb</td> </tr> <tr> <td>Variante Nr. 0 (wsp271fe.doc) -Ba/Str- Bestand 02.06.2005 gez. Geiger</td> <td>LSA 271</td> <td colspan="2">Frankfurter Straße (L396) / Emmelsumer Straße (K12) in Wesel</td> </tr> <tr> <td>Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen</td> <td>25.11.2002</td> <td>gez. Geiger</td> <td>Seite 11/48</td> </tr> </table>							SIGNALPROGRAMM Planung	Kreis	WESEL	FB 70 Baubetrieb	Variante Nr. 0 (wsp271fe.doc) -Ba/Str- Bestand 02.06.2005 gez. Geiger	LSA 271	Frankfurter Straße (L396) / Emmelsumer Straße (K12) in Wesel		Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen	25.11.2002	gez. Geiger	Seite 11/48
SIGNALPROGRAMM Planung	Kreis	WESEL	FB 70 Baubetrieb															
Variante Nr. 0 (wsp271fe.doc) -Ba/Str- Bestand 02.06.2005 gez. Geiger	LSA 271	Frankfurter Straße (L396) / Emmelsumer Straße (K12) in Wesel																
Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen	25.11.2002	gez. Geiger	Seite 11/48															
Vervielfältigung, auch auszugsweise, sowie Verwertung und Mitteilung des Inhaltes ist unzulässig, sofern nicht ausdrücklich zugestanden.																		

Abbildung 2e: Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße
 - Programmparameter-
 (Quelle: Landesbetrieb Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Niederrhein)

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		Hafen Emmelsum														
Stadt:		Voerde														
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße														
Zeitabschnitt:		ANALYSE Morgenspitze														
Bearbeiter:																
T _z =		12	[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					394		394			0,0		1858			Mischfahrstreifen
2	K1L					6	16,7	6			0,0					LA mit Durchsetzen
3	K2					474		474			0,0		1970			Mischfahrstreifen
4	K2L					7	0,0	7			0,0					LA mit Durchsetzen
5																
6																
7																
Phase 2																
8	K3					37		37			0,0		1459			Mischfahrstreifen
9	K3L					70	22,9	70			0,0					LA mit Durchsetzen
10	K4					66		66			0,0		1587			Mischfahrstreifen
11	K4L					10	0,0	10			0,0					LA mit Durchsetzen
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:		Hafen Emmelsum											
Stadt:		Voerde											
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße											
Zeitabschnitt:		ANALYSE Morgenspitze											
Bearbeiter:													
B =		0,2828	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _B	q _S	q _{Kfz} /q _S	maßg.	Bemerkungen
		[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	394				1,000	1,000	1,000		1858	0,2121		Mischfahrstreifen
2	K1L	6	1,150			1,000	1,000	1,000	2,071	1739	0,0035		LA mit Durchsetzen
3	K2	474				1,000	1,000	1,000		1970	0,2406	X	Mischfahrstreifen
4	K2L	7	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0035		LA mit Durchsetzen
5													
6													
7													
Phase 2													
8	K3	37				1,000	1,000	1,000		1459	0,0254		Mischfahrstreifen
9	K3L	70	1,206			1,000	1,000	1,000	2,171	1658	0,0422	X	LA mit Durchsetzen
10	K4	66				1,000	1,000	1,000		1587	0,0416		Mischfahrstreifen
11	K4L	10	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0050		LA mit Durchsetzen
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:	Hafen Emmelsum													
Stadt:	Voerde													
Knotenpunkt:	Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße													
Zeitabschnitt:	ANALYSE Morgenspitze													
Bearbeiter:														
													$t_U =$ 82 [s] $t_F =$ 50 [s] $f_{in} =$ 1,100 [-]	
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.	
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	3,25	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
RA					78	4,1	15,00	0,0	0,0				K1	
LA						16,7							Frankfurter Str.	
													Nord	
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.		
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
RA	316	0,8020	1,037	1,000	1,075	1,000	1,000	1,000	1,866	1929	1200			
LA	78	0,1980	1,150		1,075	1,000	1,075	1,000	2,226	1617	1006			
Mischfahrstreifen														
q_{Kfz} [Kfz/h]	f_{SV} [-]	$q_{S,M}$ [Kfz/h]	C_M [Kfz/h]	x	f_A [-]	N_{GE} [Kfz]	$t_{W,G}$ [s]	$t_{W,R}$ [s]	t_w [s]	QSV [-]	N_{MS} [Kfz]	S [%]	$N_{M,S,S}$ [Kfz]	L_s [m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
394	1,059	1858	1156	0,3410	0,6220	0,300	7,4	0,9	8,4	A	4,605	95	8,235	52
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger														

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage															
Mischfahrstreifen															
Projekt:	Hafen Emmelsum														
Stadt:	Voerde														
Knotenpunkt:	Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße														
Zeitabschnitt:	ANALYSE Morgenspitze														
Bearbeiter:															
												$t_u =$	82 [s]		
												$t_f =$	50 [s]		
												$f_{in} =$	1,100 [-]		
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	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				439	0,7	3,25	0,0						K2		
RA				35	5,7		15,00	0,0					Frankfurter Str.		
LA													Süd		
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	439	0,9262	1,006	1,000	1,075	1,000	1,000	1,000	1,811	1987	1236				
RA	35	0,0738	1,051		1,075	1,000	1,075	1,000	2,034	1770	1101				
LA															
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}
474	1,010	1970	1225	0,3869	0,6220	0,370	7,7	1,1	8,8	A	5,745	95	9,799	59	
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger															

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt:	Hafen Emmelsum															
Stadt:	Voerde															
Knotenpunkt:	Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße															
Zeitabschnitt:	ANALYSE Morgenspitze															
Bearbeiter:																
														$t_u =$	82	[s]
														$t_f =$	20	[s]
														$f_{in} =$	1,100	[-]
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.			
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	7	8	9	{10}	{11}	{12}	{13}			
RA					34	44,1	3,25	15,00	0,0				K3			
LA					3	0,0			0,0				Emmelsumer Str. West			
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.				
GF	34	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	7	8	9	{10}	{11}	{12}				
RA	3	0,9189	1,397	1,000	1,075	1,000	1,000	1,000	2,514	1432	367					
LA		0,0811	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	476					
Mischfahrstreifen																
q_{Kfz} [Kfz/h]	f_{sv} [-]	$q_{S,M}$ [Kfz/h]	C_M [Kfz/h]	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}		
37	1,365	1459	374	0,0990	0,2561	0,061	23,3	0,6	23,9	B	0,704	95	2,124	17		
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:		Hafen Emmelsum												
Stadt:		Voerde												
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße												
Zeitabschnitt:		ANALYSE Morgenspitze												
Bearbeiter:														
		$t_u =$											82	[s]
		$t_f =$											20	[s]
		$f_{in} =$											1,100	[-]
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.	
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	7	8	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
RA					65	29,2	3,25		0,0				K4	
LA					1	0,0		15,00	0,0				Emmelsumer Str. Ost	
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.		
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
RA	65	0,9848	1,263	1,000		1,000	1,000	1,000	2,273	1584	406			
LA	1	0,0152	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	476			
Mischfahrstreifen														
q_{Kfz} [Kfz/h]	f_{SV} [-]	$q_{S,M}$ [Kfz/h]	C_M [Kfz/h]	x	f_A [-]	N_{GE} [Kfz]	$t_{W,G}$ [s]	$t_{W,R}$ [s]	t_W [s]	QSV [-]	N_{MS} [Kfz]	S [%]	N_{MSS} [Kfz]	L_S [m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
66	1,259	1587	407	0,1624	0,2561	0,109	23,7	1,0	24,6	B	1,275	95	3,185	24
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger										

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		Hafen Emmelsum															
Stadt:		Voerde															
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße															
Zeitabschnitt:		ANALYSE Morgenspitze															
Bearbeiter:																	
$t_U =$		82	[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)	
Phase 1																	
1	K1	394	1858	50	50	1156	0,341	0,622	0,300	4,605	95	8,235		#####	8,4	A	Mischfahrstreifen
2	K1L	6	1739	50	50	1081	0,006	0,622	0,003	0,055	95	0,451	1,150	3	5,9	A	LA mit Durchsetzen
3	K2	474	1970	50	50	1225	0,387	0,622	0,370	5,745	95	9,798		#####	8,8	A	Mischfahrstreifen
4	K2L	7	2000	50	50	1244	0,006	0,622	0,003	0,064	95	0,490	1,000	3	5,9	A	LA mit Durchsetzen
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3	37	1459	20	20	374	0,099	0,256	0,061	0,704	95	2,124		#####	23,9	B	Mischfahrstreifen
9	K3L	70	1658	20	20	425	0,165	0,256	0,111	1,349	95	3,313	1,206	24	24,6	B	LA mit Durchsetzen
10	K4	66	1587	20	20	406	0,162	0,256	0,109	1,275	95	3,186		#####	24,6	B	Mischfahrstreifen
11	K4L	10	2000	20	20	512	0,020	0,256	0,011	0,181	95	0,901	1,000	5	22,9	B	LA mit Durchsetzen
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:		1064				6423											
gew. Mittelwert:							0,323									11,3	
Maximum:							0,387							#####	24,6	B	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
Bedingt verträgliche Linksabbieger								
Projekt:		Hafen Emmelsum						
Stadt:		Voerde						
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße						
Zeitabschnitt:		ANALYSE Morgenspitze						
Bearbeiter:								
f _{in} =		1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung				K1L	K2L	K3L	K4L	
Bemerkungen								
Berechnungsfall								
t _U	[s]	{1}	82	82	82	82		
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}	6	7	70	10	
	SV	[%]	{7}	0,0	0,0	0,0	0,0	
	b	[m]	{8}	3,25	3,25	3,25	3,25	
	R	[m]	{9}	12,00	12,00	12,00	12,00	
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0	0,0	
	L _{LA}	[m]	{11}	20,0	20,0	20,0	20,0	
	t _c	[s]	{12}	50	50	20	20	
Diagonalgrün?		{13}	nein	nein	nein	nein		
GV	q _G	[Kfz/h]	{14}	439	316	65	34	
	q _{RA}	[Kfz/h]	{15}	35	78	1	3	
	x _{gegen}	[-]	{16}					
	n _{gegen}	[-]	{17}	1	1	1	1	
	t _{c,gegen}	[s]	{18}	50	50	20	20	
	t _z	[s]	{19}	7,0	7,0	7,0	7,0	
LA	q _{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	6	7	70	10	
	f _{SV}	[-]	{21}	1,000	1,000	1,000	1,000	
	f _b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000	1,000	
	f _R	[-]	{23}	1,120	1,120	1,120	1,120	
	f _s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000	1,000	
	f ₁	[-]	{25}	1,120	1,120	1,120	1,120	
	f ₂	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000	1,000	
	t _B	[s]	{27}	2,016	2,016	2,016	2,016	
	q _S	[Kfz/h]	{28}	1786	1786	1786	1786	
	t _{F,durch}	[s]	{29}	50	50	20	20	
	t _{F,GF}	[s]	{30}	0	0	0	0	
GV	q _{gegen}	[Kfz/h]	{31}	474	394	66	37	
			{31*}					
	m _{s,gegen}	[Kfz]	{32}	4,213	3,502	1,137	0,637	
			{32*}					
t _{ab,gegen}	[s]	{33}	11,14	8,75	2,31	1,28		
		{33*}						
LA	C ₀	[Kfz/h]	{34}	1111	1111	457	457	
			{35}	38,86	41,25	17,69	18,72	
			{35*}					
	G _D	[Kfz/h]	{36}	729	803	1188	1230	
			{36*}					
	C _D	[Kfz/h]	{37}	323	377	240	263	
			{37*}					
	C _{PW}	[Kfz/h]	{38}	146	146	146	146	
	C _{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0	0	
	C _{LA}	[Kfz/h]	{40}	469	524	386	409	
	x	[-]	{41}	0,013	0,013	0,181	0,024	
	q _{S,LA}	[Kfz/h]	{42}	755	842	1507	1596	
	f _A	[-]	{43}	0,263	0,293	0,216	0,229	
	N _{GE}	[Kfz]	{44}	0,007	0,007	0,124	0,014	
	t _{W,G}	[s]	{45}	22,4	20,6	26,2	24,5	
	t _{W,R}	[s]	{46}	0,1	0,1	1,2	0,1	
	t _W	[s]	{47}	22,4	20,6	27,4	24,6	
	QSV	[-]	{48}	B	B	B	B	
	N _{MS}	[Kfz]	{49}	0,108	0,121	1,425	0,190	
	S	[%]	{50}	95	95	95	95	
N _{MS,S}	[Kfz]	{51}	0,665	0,708	3,445	0,928		
L _S	[m]	{52}	4	4	21	6		

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Ausgangsdaten																	
Projekt:		Hafen Emmelsum															
Stadt:		Voerde															
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße															
Zeitabschnitt:		PROGNOSE Morgenspitze															
Bearbeiter:																	
T _Z =		12	[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	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[s]	[s]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	
Phase 1																	
1	K1					506		506				0,0		1812		Mischfahrstreifen	
2	K1L					7	14,3	7				0,0				LA mit Durchsetzen	
3	K2					522		522				0,0		1972		Mischfahrstreifen	
4	K2L					35	14,3	35				0,0				LA mit Durchsetzen	
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3					111		111				0,0		1439		Mischfahrstreifen	
9	K3L					97	26,8	97				0,0				LA mit Durchsetzen	
10	K4					303		303				0,0		1651		Mischfahrstreifen	
11	K4L					11	0,0	11				0,0				LA mit Durchsetzen	
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:		Hafen Emmelsum											
Stadt:		Voerde											
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße											
Zeitabschnitt:		PROGNOSE Morgenspitze											
Bearbeiter:													
B =		0,4628	[-]										
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 {13}
{1}		{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	
Phase 1													
1	K1	506				1,000	1,000	1,000		1812	0,2792	X	Mischfahrstreifen
2	K1L	7	1,129			1,000	1,000	1,000	2,032	1772	0,0040		LA mit Durchsetzen
3	K2	522				1,000	1,000	1,000		1972	0,2647		Mischfahrstreifen
4	K2L	35	1,129			1,000	1,000	1,000	2,032	1772	0,0198		LA mit Durchsetzen
5													
6													
7													
Phase 2													
8	K3	111				1,000	1,000	1,000		1439	0,0771		Mischfahrstreifen
9	K3L	97	1,241			1,000	1,000	1,000	2,234	1611	0,0602		LA mit Durchsetzen
10	K4	303				1,000	1,000	1,000		1651	0,1835	X	Mischfahrstreifen
11	K4L	11	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0055		LA mit Durchsetzen
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:	Hafen Emmelsum													
Stadt:	Voerde													
Knotenpunkt:	Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße													
Zeitschnitt:	PROGNOSE Morgenspitze													
Bearbeiter:														
													$t_u =$ 82 [s] $t_f =$ 50 [s] $f_{in} =$ 1,100 [-]	
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.	
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	7	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
RA					348	4,0	3,25		0,0				K1	
LA					158	18,4		15,00	0,0				Frankfurter Str. Nord	
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.		
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
RA	348	0,6877	1,036	1,000	1,075	1,000	1,000	1,000	1,865	1931	1201			
LA	158	0,3123	1,166		1,075	1,000	1,075	1,000	2,255	1596	993			
Mischfahrstreifen														
q_{Kfz} [Kfz/h]	f_{SV} [-]	$q_{S,M}$ [Kfz/h]	C_M [Kfz/h]	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}
506	1,076	1812	1127	0,4490	0,6220	0,487	8,1	1,6	9,7	A	6,532	95	10,854	70
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger														

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:	Hafen Emmelsum													
Stadt:	Voerde													
Knotenpunkt:	Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße													
Zeitabschnitt:	PROGNOSE Morgenspitze													
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.	
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	3,25	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
RA					101	43,6	0,0	15,00	0,0				K3	
LA					10	30,0	0,0						Emmelsumer Str. West	
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.		
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
RA	101	0,9099	1,392	1,000		1,000	1,000	1,000	2,506	1436	368			
LA	10	0,0901	1,270		1,075	1,000	1,075	1,000	2,457	1465	375			
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 _{MSS} [Kfz]	L _S [m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
111	1,381	1439	368	0,3012	0,2561	0,247	24,6	2,4	27,0	B	2,285	95	4,841	40
GF Geradeausfahrer	RA Rechtsabbieger	LA Linksabbieger												

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Mischfahrstreifen																	
Projekt:	Hafen Emmelsum																
Stadt:	Voerde																
Knotenpunkt:	Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße																
Zeitraum:	PROGNOSE Morgenspitze																
Bearbeiter:																	
															$t_u =$	82	[s]
															$t_f =$	20	[s]
															$f_{in} =$	1,100	[-]
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.				
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}				
RA				302		23,5	3,25		0,0				K4				
LA				1		0,0		15,00	0,0				Emmelsumer Str. Ost				
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.					
GF	302	0,9967	1,212	1,000		1,000	1,000	1,000	2,181	1651	423	{12}					
RA	1	0,0033	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	476						
LA																	
Mischfahrstreifen																	
q_{Kfz} [Kfz/h]	f_{SV} [-]	$q_{S,M}$ [Kfz/h]	C_M [Kfz/h]	x	f_A [-]	N_{GE} [Kfz]	$t_{W,G}$ [s]	$t_{W,R}$ [s]	t_W [s]	QSV [-]	N_{MS} [Kfz]	S [%]	$N_{M,S,S}$ [Kfz]	L_S [m]			
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}			
303	1,211	1651	423	0,7164	0,2561	1,742	27,8	14,8	42,6	C	8,030	95	12,823	93			
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		Hafen Emmelsum															
Stadt:		Voerde															
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße															
Zeitabschnitt:		PROGNOSE Morgenspitze															
Bearbeiter:																	
t ₀ =		82	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]						
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _B	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	506	1812	50	50	1127	0,449	0,622	0,486	6,532	95	10,854		#####	9,7	A	Mischfahrstreifen
2	K1L	7	1772	50	50	1102	0,006	0,622	0,004	0,064	95	0,492	1,129	3	5,9	A	LA mit Durchsetzen
3	K2	522	1972	50	50	1226	0,426	0,622	0,439	6,552	95	10,881		#####	9,3	A	Mischfahrstreifen
4	K2L	35	1772	50	50	1102	0,032	0,622	0,018	0,326	95	1,291	1,129	9	6,0	A	LA mit Durchsetzen
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3	111	1439	20	20	369	0,301	0,256	0,247	2,285	95	4,841		#####	27,0	B	Mischfahrstreifen
9	K3L	97	1611	20	20	413	0,235	0,256	0,174	1,923	95	4,268	1,241	32	25,7	B	LA mit Durchsetzen
10	K4	303	1651	20	20	423	0,717	0,256	1,744	8,033	95	12,826		#####	42,6	C	Mischfahrstreifen
11	K4L	11	2000	20	20	512	0,021	0,256	0,012	0,200	95	0,955	1,000	6	22,9	B	LA mit Durchsetzen
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:		1592				6274											
gew. Mittelwert:							0,455								18,0		
Maximum:							0,717							#####	42,6	C	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
Bedingt verträgliche Linksabbieger								
Projekt:		Hafen Emmelsum						
Stadt:		Voerde						
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße						
Zeitraum:		PROGNOSE Morgenspitze						
Bearbeiter:								
f_{in}	=	1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung				K1L	K2L	K3L	K4L	
Bemerkungen								
Berechnungsfall								
t_U	[s]	{1}	82	82	82	82		
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}	7	35	97	11	
	SV	[%]	{7}	0,0	0,0	0,0	0,0	
	b	[m]	{8}	3,25	3,25	3,25	3,25	
	R	[m]	{9}	12,00	12,00	12,00	12,00	
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0	0,0	
	L_{LA}	[m]	{11}	20,0	20,0	20,0	20,0	
	t_F	[s]	{12}	50	50	20	20	
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein	nein	nein	
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	483	348	302	101	
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	39	158	1	10	
	x_{gegen}	[-]	{16}					
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1	1	1	
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	50	50	20	20	
	t_z	[s]	{19}	7,0	7,0	7,0	7,0	
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	7	35	97	11	
	f_{SV}	[-]	{21}	1,000	1,000	1,000	1,000	
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000	1,000	
	f_R	[-]	{23}	1,120	1,120	1,120	1,120	
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000	1,000	
	f_1	[-]	{25}	1,120	1,120	1,120	1,120	
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000	1,000	
	t_B	[s]	{27}	2,016	2,016	2,016	2,016	
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1786	1786	1786	1786	
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	50	50	20	20	
	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0	0	0	
	GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	522	506	303	111
$m_{s,gegen}$		[Kfz]	{32}	4,640	4,498	5,218	1,912	
$t_{ab,gegen}$		[s]	{33}	12,72	12,18	12,26	3,99	
C_D		[Kfz/h]	{34}	1111	1111	457	457	
LA	t_v	[s]	{35}	37,28	37,82	7,74	16,01	
	G_D	[Kfz/h]	{36}	689	702	895	1126	
	C_D	[Kfz/h]	{37}	293	303	79	205	
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	146	146	146	146	
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0	0	
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	439	449	225	352	
	x	[-]	{41}	0,016	0,078	0,431	0,031	
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	706	722	880	1374	
	f_A	[-]	{43}	0,246	0,251	0,126	0,197	
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,009	0,047	0,444	0,018	
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	23,4	23,4	33,1	26,6	
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	0,1	0,4	7,1	0,2	
	t_W	[s]	{47}	23,5	23,8	40,2	26,8	
	QSV	[-]	{48}	B	B	C	B	
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	0,130	0,656	2,486	0,220	
	S	[%]	{50}	95	95	95	95	
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	0,739	2,025	5,152	1,014	
	L_S	[m]	{52}	4	12	31	6	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		Hafen Emmelsum														
Stadt:		Voerde														
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße														
Zeitabschnitt:		ANALYSE Nachmittagsspitze														
Bearbeiter:																
T _z =		12	[s]	f _{in} = 1,100				[-]	T = 1,0		[h]					
Ifd. 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
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[s]	[s]	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
Phase 1																
1	K1					425		425			0,0		1869			Mischfahrstreifen
2	K1L					2	0,0	2			0,0					LA mit Durchsetzen
3	K2					371		371			0,0		1960			Mischfahrstreifen
4	K2L					8	12,5	8			0,0					LA mit Durchsetzen
5																
6																
7																
Phase 2																
8	K3					94		94			0,0		1763			Mischfahrstreifen
9	K3L					129	7,0	129			0,0					LA mit Durchsetzen
10	K4					65		65			0,0		1457			Mischfahrstreifen
11	K4L					20	5,0	20			0,0					LA mit Durchsetzen
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:		Hafen Emmelsum											
Stadt:		Voerde											
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße											
Zeitabschnitt:		ANALYSE Nachmittagsspitze											
Bearbeiter:													
B =		0,2960	[-]										
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	425				1,000	1,000	1,000		1869	0,2274	X	Mischfahrstreifen
2	K1L	2	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0010		LA mit Durchsetzen
3	K2	371				1,000	1,000	1,000		1960	0,1893		Mischfahrstreifen
4	K2L	8	1,113			1,000	1,000	1,000	2,003	1798	0,0045		LA mit Durchsetzen
5													
6													
7													
Phase 2													
8	K3	94				1,000	1,000	1,000		1763	0,0533		Mischfahrstreifen
9	K3L	129	1,063			1,000	1,000	1,000	1,913	1881	0,0686	X	LA mit Durchsetzen
10	K4	65				1,000	1,000	1,000		1457	0,0446		Mischfahrstreifen
11	K4L	20	1,045			1,000	1,000	1,000	1,881	1914	0,0105		LA mit Durchsetzen
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:		Hafen Emmelsum												
Stadt:		Voerde												
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße												
Zeitabschnitt:		ANALYSE Nachmittagsspitze												
Bearbeiter:														
												t _u = 82 [s]		
												t _f = 50 [s]		
												f _{in} = 1,100 [-]		
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.	
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	3,25	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
RA					358	2,0	28,4	15,00	0,0				K1	
LA					67	28,4			0,0				Frankfurter Str.	
													Nord	
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.		
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
RA	358	0,8424	1,018	1,000	1,075	1,000	1,000	1,000	1,832	1965	1222			
LA	67	0,1576	1,256		1,075	1,000	1,075	1,000	2,430	1482	922			
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	q _{S,M} [Kfz/h]	C _M [Kfz/h]	x	f _A [-]	N _{GE} [Kfz]	t _{w,G} [s]	t _{w,R} [s]	t _w [s]	QSV [-]	N _{MS} [Kfz]	S [%]	N _{MSS} [Kfz]	L _S [m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
425	1,055	1869	1162	0,3657	0,6220	0,336	7,6	1,0	8,6	A	5,073	95	8,882	56
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger										

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:	Hafen Emmelsum													
Stadt:	Voerde													
Knotenpunkt:	Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße													
Zeitabschnitt:	ANALYSE Nachmittagsspitze													
Bearbeiter:														
												$t_u =$	82 [s]	
												$t_f =$	50 [s]	
												$f_m =$	1,100 [-]	
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.	
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
RA					345	1,2	3,25		0,0				K2	
LA					26	7,7		15,00	0,0				Frankfurter Str. Süd	
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.		
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
RA	345	0,9299	1,011	1,000		1,000	1,000	1,000	1,819	1979	1231			
LA	26	0,0701	1,069		1,075	1,000	1,075	1,000	2,069	1740	1082			
Mischfahrstreifen														
q_{Kfz} [Kfz/h]	f_{SV} [-]	$q_{S,M}$ [Kfz/h]	C_M [Kfz/h]	x	f_A [-]	N_{GE} [Kfz]	$t_{W,G}$ [s]	$t_{W,R}$ [s]	t_w [s]	QSV [-]	N_{MS} [Kfz]	S [%]	$N_{M,S,S}$ [Kfz]	L_s [m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
371	1,015	1960	1219	0,3044	0,6220	0,251	7,2	0,7	8,0	A	4,192	95	7,655	47
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger														

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage															
Mischfahrstreifen															
Projekt:	Hafen Emmelsum														
Stadt:	Voerde														
Knotenpunkt:	Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße														
Zeitabschnitt:	ANAL YSE Nachmittagsspitze														
Bearbeiter:															
												$t_u =$	82	[s]	
												$t_f =$	20	[s]	
												$f_{in} =$	1,100	[-]	
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}		
GF				81	16,0	3,25	0,0						K3		
RA				13	0,0		15,00	0,0					Emmelsumer Str.		
LA													West		
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}			
GF	81	0,8617	1,144	1,000		1,000	1,000	1,000	2,059	1748	448				
RA	13	0,1383	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	476				
LA															
Mischfahrstreifen															
q_{Kfz} [Kfz/h]	f_{SV} [-]	$q_{S,M}$ [Kfz/h]	C_M [Kfz/h]	x [-]	f_A [-]	N_{GE} [Kfz]	$t_{W,G}$ [s]	$t_{W,R}$ [s]	t_w [s]	QSV [-]	N_{MS} [Kfz]	S [%]	N_{MSS} [Kfz]	L_s [m]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
94	1,124	1763	451	0,2082	0,2561	0,148	24,0	1,2	25,1	B	1,831	95	4,119	28	
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger															

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:		Hafen Emmelsum												
Stadt:		Voerde												
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße												
Zeitabschnitt:		ANALYSE Nachmittagsspitze												
Bearbeiter:														
												t _u = 82 [s]		
												t _f = 20 [s]		
												f _{in} = 1,100 [-]		
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.	
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	7	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
RA					55	45,5	3,25	15,00	0,0				K4	
LA					10	10,0			0,0				Emmelsumer Str.	
													Ost	
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.		
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
RA	55	0,8462	1,410	1,000	1,075	1,000	1,000	1,000	2,537	1419	363			
LA	10	0,1538	1,090		1,075	1,000	1,075	1,000	2,109	1707	437			
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	q _{S,M} [Kfz/h]	C _M [Kfz/h]	x	f _A [-]	N _{GE} [Kfz]	t _{W,G} [s]	t _{W,R} [s]	t _W [s]	QSV [-]	N _{MS} [Kfz]	S [%]	N _{MSS} [Kfz]	L _S [m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
65	1,360	1457	373	0,1742	0,2561	0,118	23,7	1,1	24,9	B	1,271	95	3,178	26
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger														

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		Hafen Emmelsum															
Stadt:		Voerde															
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße															
Zeitabschnitt:		ANALYSE Nachmittagsspitze															
Bearbeiter:																	
t _{ij} =		82	[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)	(17)
Phase 1																	
1	K1	425	1869	50	50	1162	0,366	0,622	0,336	5,073	95	8,882		#####	8,6	A	Mischfahrstreifen
2	K1L	2	2000	50	50	1244	0,002	0,622	0,001	0,018	95	0,246	1,000	1	5,9	A	LA mit Durchsetzen
3	K2	371	1960	50	50	1219	0,304	0,622	0,251	4,192	95	7,655		#####	8,0	A	Mischfahrstreifen
4	K2L	8	1798	50	50	1118	0,007	0,622	0,004	0,073	95	0,531	1,113	4	5,9	A	LA mit Durchsetzen
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3	94	1763	20	20	452	0,208	0,256	0,148	1,831	95	4,119		#####	25,1	B	Mischfahrstreifen
9	K3L	129	1881	20	20	482	0,268	0,256	0,208	2,555	95	5,258	1,063	34	25,9	B	LA mit Durchsetzen
10	K4	65	1457	20	20	373	0,174	0,256	0,118	1,271	95	3,178		#####	24,9	B	Mischfahrstreifen
11	K4L	20	1914	20	20	490	0,041	0,256	0,023	0,366	95	1,389	1,045	9	23,1	B	LA mit Durchsetzen
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:		1114				6540											
gew. Mittelwert:							0,300									13,0	
Maximum:							0,366							#####	25,9	B	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage							
Bedingt verträgliche Linksabbieger							
Projekt:		Hafen Emmelsum					
Stadt:		Voerde					
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße					
Zeitabschnitt:		ANALYSE Nachmittagspitze					
Bearbeiter:							
f_{in}	1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung		K1L	K2L	K3L	K4L		
Bemerkungen							
Berechnungsfall							
t_U	[s]	{1}	82	82	82	82	
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}	2	8	129	20
	SV	[%]	{7}	0,0	0,0	0,0	0,0
	b	[m]	{8}	3,25	3,25	3,25	3,25
	R	[m]	{9}	12,00	12,00	12,00	12,00
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0	0,0
	L_{LA}	[m]	{11}	20,0	20,0	20,0	20,0
	t_f	[s]	{12}	50	50	20	20
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein	nein	nein
	GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	345	358	55
q_{RA}		[Kfz/h]	{15}	26	67	10	13
x_{gegen}		[-]	{16}				
n_{gegen}		[-]	{17}	1	1	1	1
$t_{F,gegen}$		[s]	{18}	50	50	20	20
t_z		[s]	{19}	7,0	7,0	7,0	7,0
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	2	8	129	20
	f_{SV}	[-]	{21}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_R	[-]	{23}	1,120	1,120	1,120	1,120
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_1	[-]	{25}	1,120	1,120	1,120	1,120
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000	1,000
	t_B	[s]	{27}	2,016	2,016	2,016	2,016
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1786	1786	1786	1786
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	50	50	20	20
	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0	0	0
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	371	425	65	94
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	3,298	3,778	1,119	1,619
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	8,11	9,65	2,28	3,35
			{33*}				
LA	C_D	[Kfz/h]	{34}	1111	1111	457	457
	t_V	[s]	{35}	41,89	40,35	17,72	16,65
			{35*}				
	G_D	[Kfz/h]	{36}	825	773	1190	1149
			{36*}				
	C_D	[Kfz/h]	{37}	394	356	240	218
			{37*}				
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	146	146	146	146
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0	0
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	540	502	387	364
	x	[-]	{41}	0,004	0,016	0,334	0,055
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	869	807	1510	1423
	f_A	[-]	{43}	0,303	0,281	0,217	0,204
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,002	0,009	0,289	0,032
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	20,0	21,3	27,1	26,3
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	0,0	0,1	2,7	0,3
	t_W	[s]	{47}	20,0	21,3	29,8	26,6
	QSV	[-]	{48}	A	B	B	B
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	0,034	0,140	2,770	0,399
	S	[%]	{50}	95	95	95	95
$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	0,345	0,774	5,585	1,467	
L_S	[m]	{52}	2	5	34	9	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Ausgangsdaten																	
Projekt:		Hafen Emmelsum															
Stadt:		Voerde															
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße															
Zeitabschnitt:		PROGNOSE Nachmittagsspitze															
Bearbeiter:																	
T _z =		12	[s]	f _{in} =				1,100	[-]	T =				1,0	[h]		
Ifd. 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	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[s]	[s]		
		{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																	
1	K1					490		490			0,0		1831			Mischfahrstreifen	
2	K1L					2	0,0	2			0,0					LA mit Durchsetzen	
3	K2					409		409			0,0		1964			Mischfahrstreifen	
4	K2L					17	23,5	17			0,0					LA mit Durchsetzen	
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3					343		343			0,0		1729			Mischfahrstreifen	
9	K3L					208	8,7	208			0,0					LA mit Durchsetzen	
10	K4					144		144			0,0		1416			Mischfahrstreifen	
11	K4L					22	4,5	22			0,0					LA mit Durchsetzen	
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:		Hafen Emmelsum											
Stadt:		Voerde											
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße											
Zeitabschnitt:		PROGNOSE Nachmittagsspitze											
Bearbeiter:													
B =		0,4660	[-]										
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	490				1,000	1,000	1,000		1831	0,2676	X	Mischfahrstreifen
2	K1L	2	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0010		LA mit Durchsetzen
3	K2	409				1,000	1,000	1,000		1964	0,2082		Mischfahrstreifen
4	K2L	17	1,212			1,000	1,000	1,000	2,181	1651	0,0103		LA mit Durchsetzen
5													
6													
7													
Phase 2													
8	K3	343				1,000	1,000	1,000		1729	0,1984	X	Mischfahrstreifen
9	K3L	208	1,078			1,000	1,000	1,000	1,941	1855	0,1121		LA mit Durchsetzen
10	K4	144				1,000	1,000	1,000		1416	0,1017		Mischfahrstreifen
11	K4L	22	1,041			1,000	1,000	1,000	1,873	1922	0,0114		LA mit Durchsetzen
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:	Hafen Emmelsum													
Stadt:	Voerde													
Knotenpunkt:	Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße													
Zeitabschnitt:	PROGNOSE Nachmittagspitze													
Bearbeiter:														
													$t_u = 82$ [s] $t_f = 50$ [s] $f_{in} = 1,100$ [-]	
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.	
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	7, 3,25	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
RA					380	1,0		15,00	0,0				K2	
LA					29	6,9			0,0				Frankfurter Str. Süd	
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.		
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
RA	380	0,9291	1,009	1,000	1,075	1,000	1,000	1,000	1,816	1982	1233			
LA	29	0,0709	1,062		1,075	1,000	1,075	1,000	2,055	1752	1089			
Mischfahrstreifen														
q_{Kfz} [Kfz/h]	f_{SV} [-]	$q_{S,M}$ [Kfz/h]	C_M [Kfz/h]	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}
409	1,013	1964	1221	0,3349	0,6220	0,291	7,4	0,9	8,3	A	4,740	95	8,421	51
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger												
														LA Linksabbieger

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt:	Hafen Emmelsum															
Stadt:	Voerde															
Knotenpunkt:	Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße															
Zeitabschnitt:	PROGNOSE Nachmittagsspitze															
Bearbeiter:																
														$t_u =$	82	[s]
														$t_f =$	20	[s]
														$f_m =$	1,100	[-]
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 [Kfz/h]	Bez./Bem.			
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	7	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
RA					303	17,2	3,25		0,0				K3			
LA					40	10,0		15,00	0,0				Emmelsumer Str. West			
Einzelströme																
Richt.	q_{Kfz} [Kfz/h]	a	f_{SV} [-]	f_B [-]	f_R [-]	f_S [-]	f_I [-]	f_2 [-]	t_B [s]	q_S [Kfz/h]	C	Bez./Bem.				
GF	303	0,8834	1,155	1,000		1,000	1,000	1,000	2,079	1732	444	{12}				
RA	40	0,1166	1,090		1,075	1,000	1,075	1,000	2,109	1707	437					
LA																
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 [%]	$N_{M,S,S}$ [Kfz]	L_S [m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
343	1,147	1729	443	0,7747	0,2561	2,541	28,3	20,7	49,0	C	9,791	95	15,083	104		
GF Geradeausfahrer	RA Rechtsabbieger	LA Linksabbieger														

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:	Hafen Emmelsum													
Stadt:	Voerde													
Knotenpunkt:	Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße													
Zeitabschnitt:	PROGNOSE Nachmittagsspitze													
Bearbeiter:														
													$t_U =$ 82 [s] $t_F =$ 20 [s] $f_{in} =$ 1,100 [-]	
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.	
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	7	8	9	10	{11}	{12}	{13}	
RA				133	48,1	3,25	0,0	15,00	0,0				K4	
LA				11	9,1								Emmelsumer Str. Ost	
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.		
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
RA	133	0,9236	1,433	1,000	1,075	1,000	1,000	1,000	2,579	1396	357			
LA	11	0,0764	1,082		1,075	1,000	1,075	1,000	2,093	1720	440			
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}
144	1,406	1416	363	0,3971	0,2561	0,385	25,3	3,8	29,1	B	3,101	95	6,080	51
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger														

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		Hafen Emmelsum																
Stadt:		Voerde																
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße																
Zeitabschnitt:		PROGNOSE Nachmittagsspitze																
Bearbeiter:																		
t ₀ =		82	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]							
Ifd. 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	490	1831	50	50	1139	0,430	0,622	0,448	6,209	95	10,424		#####	9,4	A	Mischfahrstreifen	
2	K1L	2	2000	50	50	1244	0,002	0,622	0,001	0,018	95	0,246	1,000	1	5,9	A	LA mit Durchsetzen	
3	K2	409	1964	50	50	1222	0,335	0,622	0,291	4,739	95	8,421		#####	8,3	A	Mischfahrstreifen	
4	K2L	17	1651	50	50	1027	0,017	0,622	0,009	0,157	95	0,828	1,212	6	6,0	A	LA mit Durchsetzen	
5																		
6																		
7																		
Phase 2																		
8	K3	343	1729	20	20	443	0,775	0,256	2,541	9,791	95	15,083		#####	49,0	C	Mischfahrstreifen	
9	K3L	208	1855	20	20	475	0,438	0,256	0,462	4,431	95	7,991	1,078	52	29,1	B	LA mit Durchsetzen	
10	K4	144	1416	20	20	363	0,397	0,256	0,385	3,102	95	6,080		#####	29,1	B	Mischfahrstreifen	
11	K4L	22	1922	20	20	492	0,045	0,256	0,026	0,403	95	1,476	1,041	9	23,1	B	LA mit Durchsetzen	
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:		1635				6404												
gew. Mittelwert:							0,467									21,5		
Maximum:							0,775							#####	49,0	C		

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage							
Bedingt verträgliche Linksabbieger							
Projekt:		Hafen Emmelsum					
Stadt:		Voerde					
Knotenpunkt:		Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße					
Zeitraum:		PROGNOSE Nachmittagsspitze					
Bearbeiter:							
f_{in}	1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung		K1L	K2L	K3L	K4L		
Bemerkungen							
Berechnungsfall							
t_U	[s]	{1}	82	82	82	82	
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}	2	17	208	22
	SV	[%]	{7}	0,0	0,0	0,0	0,0
	b	[m]	{8}	3,25	3,25	3,25	3,25
	R	[m]	{9}	12,00	12,00	12,00	12,00
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0	0,0
	L_{LA}	[m]	{11}	20,0	20,0	20,0	20,0
	t_F	[s]	{12}	50	50	20	20
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein	nein	nein
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	380	394	133	303
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	29	96	11	40
	x_{gegen}	[-]	{16}				
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1	1	1
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	50	50	20	20
	t_Z	[s]	{19}	7,0	7,0	7,0	7,0
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	2	17	208	22
	f_{SV}	[-]	{21}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_R	[-]	{23}	1,120	1,120	1,120	1,120
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000	1,000
	f_1	[-]	{25}	1,120	1,120	1,120	1,120
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000	1,000
	t_B	[s]	{27}	2,016	2,016	2,016	2,016
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1786	1786	1786	1786
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	50	50	20	20
	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0	0	0
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	409	490	144	343
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	3,636	4,356	2,480	5,907
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	9,18	11,66	5,28	14,25
LA	C_D	[Kfz/h]	{34}	1111	1111	457	457
	t_v	[s]	{35}	40,82	38,34	14,72	5,75
	G_D	[Kfz/h]	{36}	788	716	1082	853
	C_D	[Kfz/h]	{37}	367	313	182	56
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	146	146	146	146
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0	0
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	513	459	328	202
	x	[-]	{41}	0,004	0,037	0,634	0,109
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	825	738	1280	790
	f_A	[-]	{43}	0,287	0,257	0,184	0,113
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,002	0,021	1,111	0,068
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	20,8	22,8	30,9	32,6
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	0,0	0,2	12,2	1,2
	t_W	[s]	{47}	20,9	23,0	43,1	33,9
	QSV	[-]	{48}	B	B	C	B
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	0,035	0,312	5,489	0,518
	S	[%]	{50}	95	95	95	95
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	0,349	1,256	9,451	1,735
	L_S	[m]	{52}	2	8	57	10

Nachmittagsspitze Prognose

HBS-Berechnung LSA Frankfurter Straße / Emmelsumer Straße

Anhang 9d