



HANBRUCHER STRASSE 9

D-52064 AACHEN

TELEFON 0241 70550-0

TELEFAX 0241 70550-20

MAIL@BSV-PLANUNG.DE

WWW.BSV-PLANUNG.DE

UST-IDNR. DE 121 688 630

Verkehrsuntersuchung zur Er- richtung einer EDEKA-Filiale in Hambach

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Alexandra Klemps-Kohnen

Aachen, im April 2019

N:\2018_18\180750_VU Edeka

Hambach\Texte\Berichte\Schlussbericht\180750_be_V10.docx

Inhalt

1	Aufgabenstellung	3
2	Analyse	4
	2.1 Verkehrsqualität	5
3	Prognose	7
	3.1 Verkehrserzeugung	7
	3.2 Verkehrsverteilung im Tagesgang	9
	3.3 Umlegung	9
	3.4 Verkehrsqualität	11
4	Fazit und Empfehlung	11
	Anhang	12

1 Aufgabenstellung

Die WGD Immobilien GmbH plant die Errichtung eines Vollsortimenters am Diedesfelder Weg in Hambach. Das Plangebiet wird im Norden durch das Freibad, im Osten durch den Diedesfelder Weg, im Süden durch die Wohnbebauung der Mittelhambacher Straße und im Westen durch derzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche begrenzt.

Nach dem Nutzungskonzept sollen auf der insgesamt rund 8.400 m² großen Fläche ein EDEKA-Markt entstehen (Bild 1). Die Erschließung des Plangebiets soll über eine Zu- und Ausfahrt am Diedesfelder Weg erfolgen. Die Verknüpfung mit dem übergeordneten Straßennetz erfolgt über die Knotenpunkte Mittelhambacher Straße/Diedesfelder Weg und Dammstraße/Horstweg.



Bild 1: Lage des Plangebietes (Quelle: Luftbild Land Rheinland-Pfalz, www.geoportal.rlp.de)

Im Rahmen dieser Verkehrsuntersuchung werden die Wirkungen der durch das Plangebiet erzeugten Kfz-Verkehre auf den Verkehrsablauf im angrenzenden Straßennetz ermittelt und bewertet.

2 Analyse

Als Grundlage für die Ermittlung der zu erwartenden Verkehrsqualität an den Knotenpunkten Diedesfelder Weg/Mittelhambacherstraße und Dammstraße/Horstweg wurde am Donnerstag den 14. März 2019 in der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstundengruppe (6:00 Uhr bis 10:00 Uhr und 15:00 Uhr bis 19:00 Uhr) an beiden Knotenpunkten Knotenstromzählungen durchgeführt.¹ Es wurde das Verkehrsaufkommen differenziert nach nach Leicht- (Pkw, Lfz, Krad) und Schwerverkehr (Lkw, Lz, Busse) erfasst.

Für den Knotenpunkt Diedesfelder Weg/Mittelhambacherstraße wurde die morgendliche Spitzenstunde für den Zeitraum von 7:15 Uhr bis 8:15 Uhr und die nachmittägliche Spitzenstunde für den Zeitraum von 16:45 Uhr bis 17:45 Uhr ermittelt. Für den Knotenpunkt Dammstraße/Horstweg wurde die morgendliche Spitzenstunde für den Zeitraum von 7:30 Uhr bis 8:30 Uhr und die nachmittägliche Spitzenstunde für den Zeitraum von 17:30 Uhr bis 18:30 Uhr ermittelt

Zusätzlich zu den gezählten Knotenströmen müssen die Verkehre des Freibads, das von Mitte Mai bis Ende August geöffnet hat, mitberücksichtigt werden.

Das Freibad öffnet um 10 Uhr und hat somit keinen Einfluss auf die morgendlichen Spitzenstunden. In der nachmittäglichen Spitzenstunde wird der Besucherverkehr nach spezifischen Ganglinien angesetzt. Grundlage bilden die Besucherzahlen aus dem Jahr 2018. Da in diesem Jahr besonders gutes Wetter war, waren die Besucherzahlen um 22 % höher als im Jahr 2017. Berechnet wurde ein Werktag außerhalb der Sommerferien, an dem die höchste tägliche Besucherzahl 2018 vorhanden war. Dieses Verkehrsaufkommen, das den „worst case“ abbildet, wurde mit spezifischen Tagesganglinien für die nachmittägliche Spitzenstunde angesetzt.

In Bild 2 und Bild 3 sind die Knotenstrombelastungen für die jeweilige morgendliche Spitzenstunde und in Bild 4 und Bild 5 für die nachmittägliche Spitzenstunde im Bestand dargestellt.

¹ Die Vorgaben zur Durchführung der Verkehrserhebungen sind im HBS und in den Empfehlungen für Verkehrserhebungen, Ausgabe 2012 (EVE) definiert. Hiernach sind Zählungen grundsätzlich an einem Dienstag, Mittwoch oder Donnerstag außerhalb der Schulferien und nicht in Wochen mit Feiertagen durchzuführen. Sind die Spitzenstunden nicht bekannt, ist der Zählzeitraum mit 2 x 4 Stunden (6-10 Uhr und 15-19 Uhr) vorgegeben.

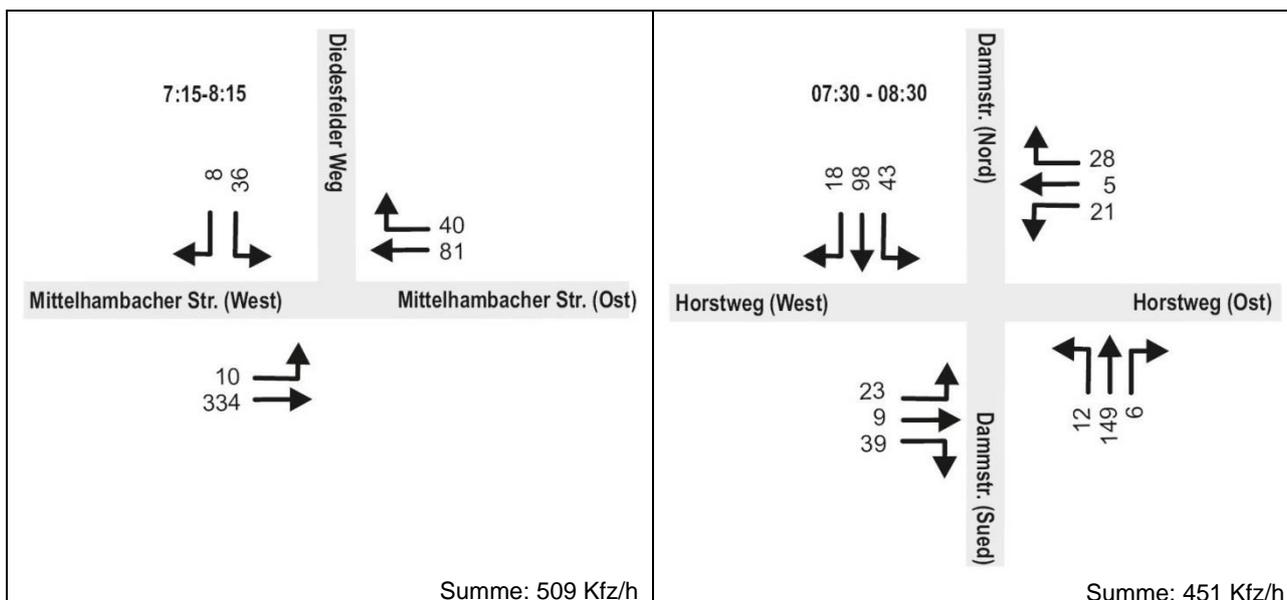


Bild 2: Knotenstrombelastung in der morgendlichen Spitzenstunde von 7:15 Uhr bis 8:15 Uhr in der Analyse [Kfz/h]

Bild 3: Knotenstrombelastung in der morgendlichen Spitzenstunde von 7:30 Uhr bis 8:30 Uhr in der Analyse [Kfz/h]

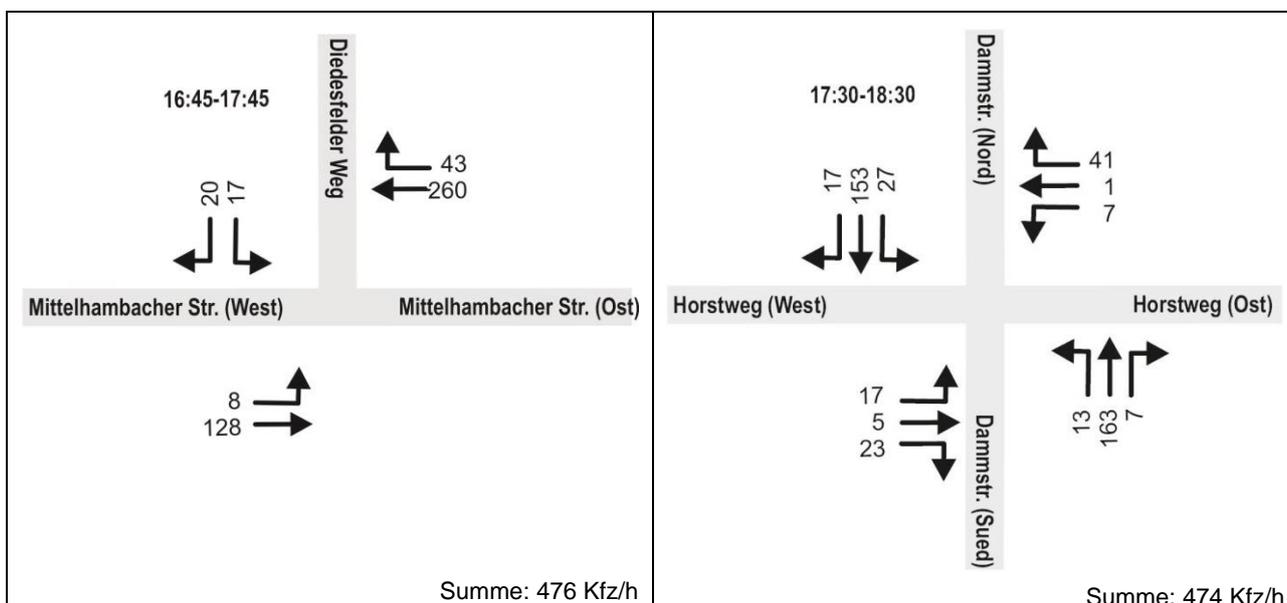


Bild 4: Knotenstrombelastung in der nachmittäglichen Spitzenstunde von 16:45 Uhr bis 17:45 Uhr in der Analyse [Kfz/h]

Bild 5: Knotenstrombelastung in der nachmittäglichen Spitzenstunde von 17:30 Uhr bis 18:30 Uhr in der Analyse [Kfz/h]

Im Folgenden werden die Spitzenstunden der jeweiligen Knotenpunkte betrachtet.

2.1 Verkehrsqualität

Die Bewertung der Verkehrsqualität für die beiden betrachteten Knotenpunkte erfolgt für die Analyse jeweils für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015 (HBS 2015).

Für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage dient als maßgebendes Qualitätskriterium für den Kfz-Verkehr die mittlere Wartezeit auf jedem Fahrstreifen anhand derer die Bestimmung der zugehörigen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs erfolgt. Die Definitionen der

Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs von QSV A (= Wartezeiten sehr kurz) bis QSV F (= Überlastung) sind im Anhang angegeben.

Angemerkt sei, dass zu untersuchende Knotenpunkte nach den HBS 2015 als Einzelknotenpunkte betrachtet werden und somit der Einfluss benachbarter Knotenpunkte (z. B. Koordinierung, Pulkbildung und Rückstauungen) bei der Bewertung der Verkehrsqualität nicht mit berücksichtigt wird.

Die einzelnen formalen Nachweise für die Analyse für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde sind im Anhang dargestellt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass sowohl für den Knotenpunkt Mittelhambacher Straße/Diedesfelder Weg als auch für den Knotenpunkt Horstweg/Dammstraße sich mit der Verkehrsbelastung in der Analyse für den Kfz-Verkehr in der morgendlichen wie nachmittäglichen Spitzenstunde jeweils die QSV A (sehr gute Qualität) ergibt.

3 Prognose

Auf dem Plangebiet ist ein EDEKA-Markt mit 1.800 m² Verkaufsfläche² geplant (Bild 6). Die Anlieferung sowie die Erschließung der 102 Stellplätze sollen vom Diedesfelder Weg aus erfolgen.



Bild 6: Entwurfsplan für das Plangebiet (Quelle: GWO, Stand 03/2019)

3.1 Verkehrserzeugung

Der Abschätzung des Verkehrsaufkommens aus den bestehenden Nutzungen liegen aus der einschlägigen Literatur³ und eigenen Untersuchungen⁴ abgeleitete Werte zugrunde, die sich in verschiedenen Aufgabenstellungen bewährt haben. Diese wurden mit dem Verkehrsaufkommen und den Nutzungen aus der Analyse abgeglichen. Die erhobenen Kfz-Verkehrsmengen in der Bestandssituation für den EDEKA-Markt wurden mit in die Ermittlung der Prognosebelastung einbezogen.

Die Zahl der Beschäftigten und Kunden/Besucher wird im Einzelhandel aus der Verkaufsfläche geschätzt. Für den EDEKA-Markt werden 2,1 Beschäftigter je 100 m² Verkaufsfläche und 50,0 Kunden und Besucher je 100 m² Verkaufsfläche angesetzt.

² Eine Variante mit 1.770 m² Verkaufsfläche steht ebenfalls noch im Raum. Hier wird jedoch mit der höheren Verkaufsfläche gerechnet, so dass die Aussagen für eine kleinere Verkaufsfläche auf der sicheren Seite liegend ebenso gelten.

³ Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Ausgabe 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.

⁴ BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr.-Ing. Reinhold Baier GmbH: Leitfaden zur verkehrlichen Standortbeurteilung und Verkehrsfolgeabschätzung für verkehrssensitive Vorhaben im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung der Bundeshauptstadt Berlin, Aachen 2006.

Für die Berechnung des Verkehrsaufkommens der Beschäftigten wird ein Anwesenheitsfaktor von 85 % (beispielsweise für Urlaub, Krankheit und Fortbildung) angesetzt.

Der MIV-Anteil der Beschäftigten und Kunden wurde aus den Ergebnissen der aktuellen MiD (Mobilität in Deutschland) von 2017 für den Raumtyp „ländliche Region – kleinstädtischer, dörflicher Raum“ übernommen.

Für den EDEKA-Markt liegt der MIV-Anteil im Beschäftigtenverkehr gemäß der MiD 2017 bei 79 %. Für die Berechnung des Verkehrsaufkommens wird eine mittlere Wegehäufigkeit von 2,5 Wegen pro Beschäftigtem und Werktag (in dieser spezifischen Wegehäufigkeit sind Zu- und Abschlüge, z. B. für Teilzeitarbeit, Mittagspendeln und Dienstfahrten enthalten) unterstellt. Der Pkw-Besetzungsgrad der Beschäftigten wird mit 1,1 Personen pro Pkw angesetzt.

Für die Kunden und Besucher des Einzelhandels wird ein MIV-Anteil gemäß der MiD 2017 von 76 %, 2,0 Wege pro Werktag sowie ein Pkw-Besetzungsgrad von 1,30 Personen pro Pkw für den EDEKA-Markt angesetzt.

Das zusätzliche Verkehrsaufkommen der geplanten gewerblichen Nutzungen wird neben dem MIV-Anteil und dem Besetzungsgrad üblicherweise auch vom Kopplungsgrad⁵, dem Mitnahmeeffekt⁶ und an diesem Standort zusätzlich vom Konkurrenzeffekt⁷ bestimmt.

Ein Kopplungsgrad sowie ein Mitnahmeeffekt werden aufgrund der Lage nicht angesetzt. Das Kundenpotenzial wird aufgrund des Konkurrenzeffekts infolge eines Discounters an der Weinstraße in Hambach sowie der Nähe zu Neustadt um 15 % verringert.

Für die Ermittlung des Wirtschaftsverkehrs werden 0,75 Fahrten je 100 m² Verkaufsfläche angesetzt. Davon werden 50 % der Lieferungen mit Lkw > 3,5 t durchgeführt.

Unter den genannten Annahmen ergibt sich an den Normalwerktagen (Montag bis Freitag) für die geplante Nutzung ein Kfz-Verkehrsaufkommen von insgesamt 966 Kfz-Fahrten/Tag, die sich hälftig auf den Zielverkehr und den Quellverkehr aufteilen.

⁵ Da davon auszugehen ist, dass bei mehreren zusammen liegenden Einrichtungen mehrere Einrichtungen aufgesucht werden, ist die Summe der Wege geringer als die Summe der Kunden bei den einzelnen Einrichtungen. Kopplungsgrad 0,75 bedeutet, dass eine von vier Personen eine weitere Einrichtung an diesem Standort besuchen wird.

⁶ Bei Fahrten zu Einzelhandelseinrichtungen ist davon auszugehen, dass es sich nicht nur um Neuverkehre handelt, sondern ein Teil auch auf dem Weg von oder zu einem weiteren Ziel stattfindet. Mitnahmeeffekt 0,15 heißt, dass jede 8. bis 9. Person die Projektentwicklung auf dem Weg zu einem weiteren Ziel besucht z. B. auf dem Weg von der Arbeit nach Hause.

⁷ Falls im Einzelhandelsbereich zu einem bestehenden Markt in räumlicher Nähe ein weiterer Markt der gleichen Branche hinzukommt, kann davon ausgegangen werden, dass das Kundenpotenzial der Branche z. T. bereits ausgeschöpft ist.

Tabelle 1: Erzeugte Kfz-Fahrten/24h differenziert nach der Nutzung und den Nutzergruppen

Nutzung	Anzahl Beschäftigte	Anzahl Kunden/Besucher pro Werktag	Beschäftigtenverkehre je Werktag [Pkw-Fahrten/d]	Kunden/Besucherverkehre je Werktag [Pkw-Fahrten/d]	Wirtschaftsverkehre je Werktag [Kfz-Fahrten/d]
EDEKA-Markt	38	900	58	894	14
Summe	938 Personen		966 Kfz-Fahrten/d		

3.2 Verkehrsverteilung im Tagesgang

Die tageszeitliche Verteilung des ermittelten Verkehrsaufkommens erfolgt auf Basis einer Überlagerung von nutzungsspezifischen Ganglinien der Beschäftigten, der Besucher und des Wirtschaftsverkehrs. Mit Hilfe dieser Tagesganglinien werden die Spitzenstundenbelastungen ermittelt. Dabei ergibt sich an einem Normalwerktag aus dem neuen Bauvorhaben die höchste stündliche Verkehrsbelastung morgens mit 36 Kfz-Fahrten/h im Ziel- und 35 Kfz-Fahrten/h im Quellverkehr zwischen 10 Uhr und 11 Uhr und nachmittags mit 59 Kfz-Fahrten/h im Zielverkehr und 58 Kfz-Fahrten/h im Quellverkehr zwischen 18 Uhr und 19 Uhr (Bild 7).

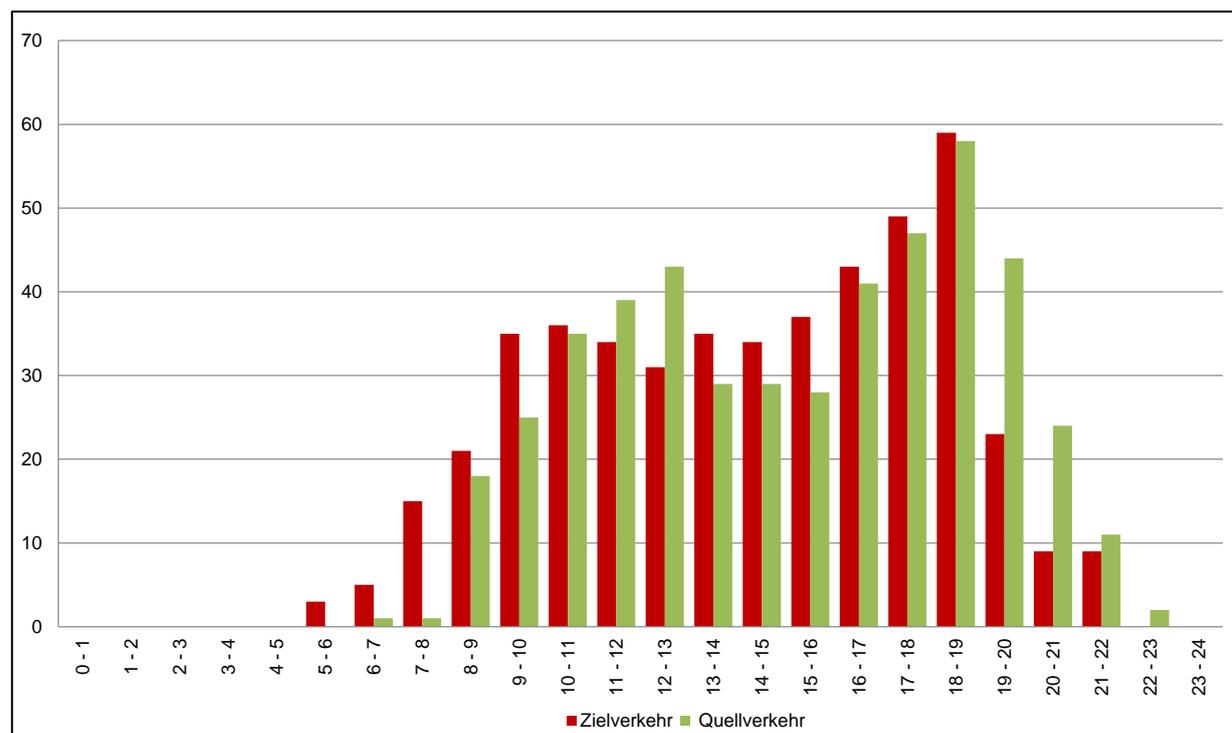


Bild 7: Tagesganglinie des Quell- und Zielverkehrs (Kfz/h) für das Bauvorhaben an einem Normalwerktag für die Nutzergruppen Beschäftigte und Besucher

3.3 Umlegung

Bezüglich der räumlichen Verteilung werden die Ziel- und Quellverkehre entsprechend den Ergebnissen der Verkehrserhebung auf das umliegende Straßennetz umgelegt.

In Bild 8 und Bild 9 sind die Knotenstrombelastungen für die jeweilige morgendliche Spitzenstunde und in Bild 10 und Bild 11 für die nachmittägliche Spitzenstunde in der Prognose dargestellt.

Auch hier werden die Spitzenstunden der jeweiligen Knotenpunkte betrachtet.

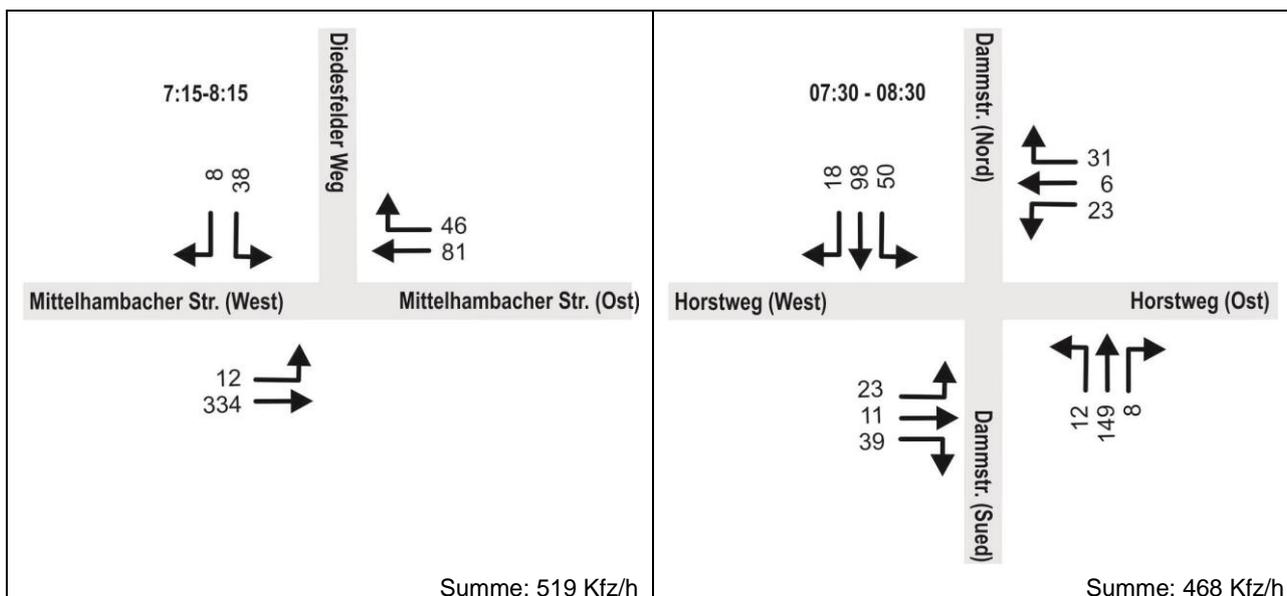


Bild 8: Knotenstrombelastungen in der morgendlichen Spitzenstunde von 7:15 Uhr bis 8:15 Uhr in der Prognose [Kfz/h]

Bild 9: Knotenstrombelastungen in der morgendlichen Spitzenstunde von 7:30 Uhr bis 8:30 Uhr in der Prognose [Kfz/h]

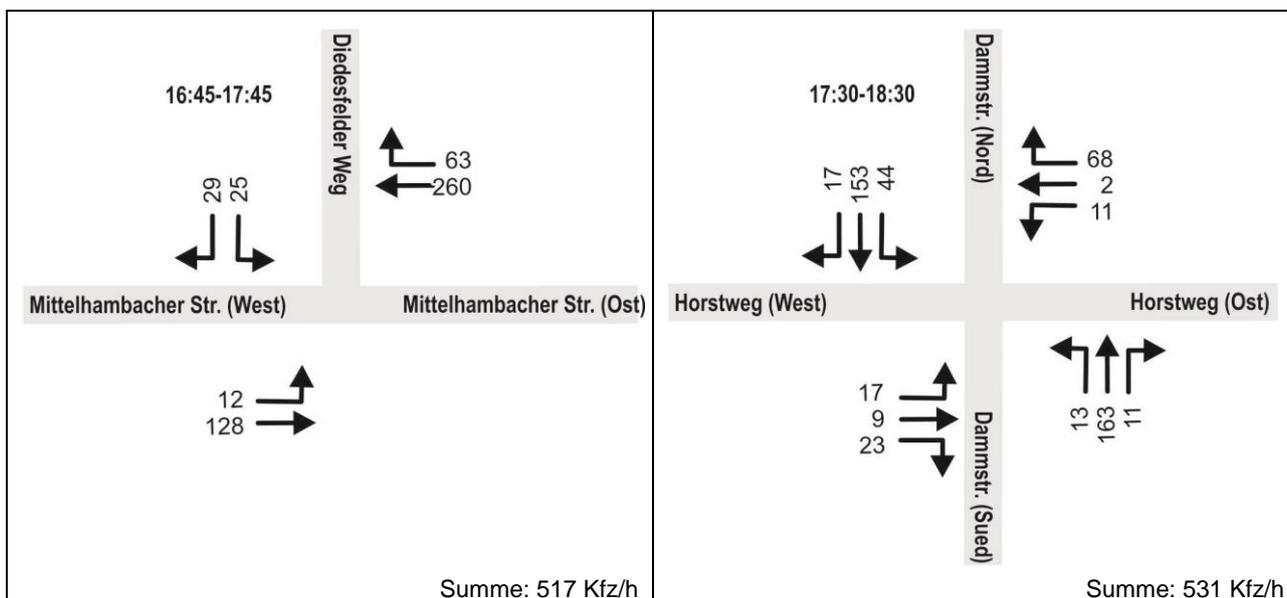


Bild 10: Knotenstrombelastungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde von 16:45 Uhr bis 17:45 Uhr in der Prognose [Kfz/h]

Bild 11: Knotenstrombelastungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde von 17:30 Uhr bis 18:30 Uhr in der Prognose [Kfz/h]

3.4 Verkehrsqualität

Die Bewertung der Verkehrsqualität für die beiden Knotenpunkte erfolgt wie in der Analyse jeweils für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde gemäß dem HBS 2015.

Die einzelnen formalen Nachweise für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde sind im Anhang dargestellt.

Es zeigt sich, dass sowohl für den Knotenpunkt Mittelhambacher Straße/Diedesfelder Weg als auch für den Knotenpunkt Horstweg/Dammstraße sich mit der Verkehrsbelastung in der Prognose für den Kfz-Verkehr in der morgendlichen wie nachmittäglichen Spitzenstunde die QSV A (sehr gute Qualität) ergibt.

Die maximale Rückstaulänge sowohl für den Knotenpunkt Mittelhambacher Straße/Diedesfelder Weg als auch für den Knotenpunkt Horstweg/Dammstraße ist sehr gering.

Damit werden aufgrund der Staulängen die benachbarten Knotenpunkte nicht beeinträchtigt und diese können für die Leistungsfähigkeitsbetrachtung unberücksichtigt bleiben.

4 Fazit und Empfehlung

Die WGD Immobilien GmbH plant die Errichtung eines Vollsortimenters am Diedesfelder Weg in Hambach. Auf dem Plangebiet wird ein EDEKA-Markt mit 1.800 m² Verkaufsfläche geplant.⁸ Die Anlieferung sowie die Erschließung der 102 Stellplätze sollen vom Diedesfelder Weg aus erfolgen.

Mit den angesetzten Kenngrößen ergeben sich insgesamt rund 966 Kfz-Fahrten am Tag für die Kunden, Beschäftigten und den Wirtschaftsverkehr der geplanten Nutzung. Diese teilen sich mit jeweils 483 Kfz-Fahrten am Tag auf den Zielverkehr und den Quellverkehr auf. In der tageszeitlichen Verteilung ergibt sich die Spitzenbelastung im Zielverkehr im Nachmittag in der Zeit von 18:00 Uhr bis 19:00 Uhr von rund 59 Kfz-Fahrten und für den Quellverkehr mit etwa 58 Kfz-Fahrten.

Für den Knotenpunkt Mittelhambacher Straße/Diedesfelder Weg ergibt sich für den Kfz-Verkehr in der Prognose die QSV A, also eine sehr gute Verkehrsqualität. Für den Knotenpunkt Horstweg/Dammstraße ergibt sich ebenfalls die QSV A, also eine sehr gute Verkehrsqualität.

⁸ Eine Variante mit 1.770 m² Verkaufsfläche steht ebenfalls noch im Raum. Hier wird jedoch mit der höheren Verkaufsfläche gerechnet, so dass die Aussagen für eine kleinere Verkaufsfläche auf der sicheren Seite liegend ebenso gelten.

Anhang

Anhang 1: Definition der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Anhang 2: Nachweise der Verkehrsqualität für die Analyse

Anhang 3: Nachweise der Verkehrsqualität für die Prognose

Anhang 1: Definition der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage

QSV	Beschreibung der Qualitätsstufen	mittlere Wartezeit t_w [s]
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.	≤ 10
B	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	≤ 20
C	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	≤ 30
D	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	≤ 45
E	Es bilden sich Staus, die sich bei vorhandenen Belastungen nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.	> 45
F	Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	– ¹⁾

¹⁾ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q > C$).

Anhang 2: Nachweise der Verkehrsqualität für die Analyse

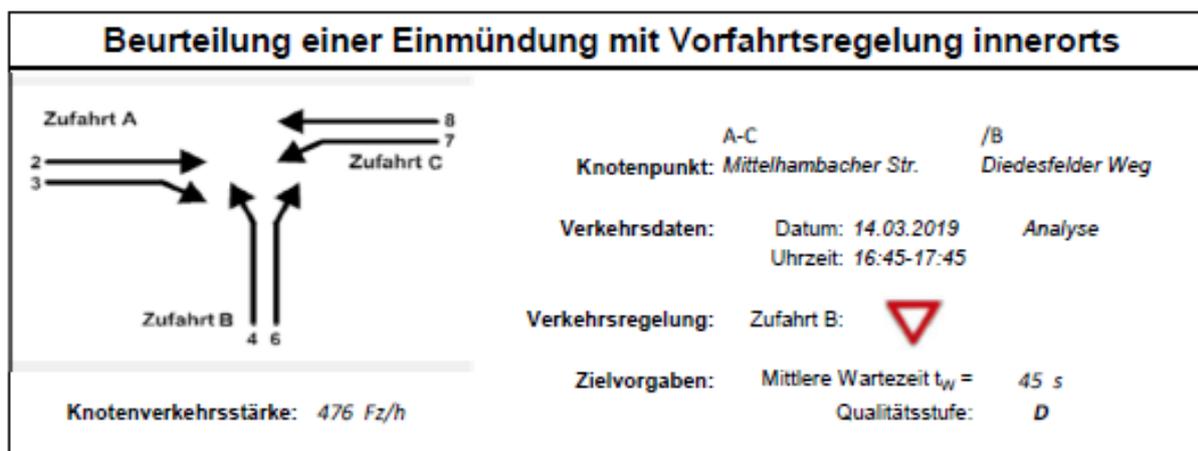
Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts		
	A-C	/B
	Knotenpunkt: <i>Mittelhambacher Str.</i> / <i>Diedesfelder Weg</i>	
Verkehrsdaten:	Datum: 14.03.2019 Uhrzeit: 7:15-8:15	Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit $t_W =$	45 s
	Qualitätsstufe:	D
Knotenverkehrsstärke: 510 Fz/h		

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,j}$ [Fz/h]	Grundkap. G_j [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_j [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	—	1800	1,000	1800	0,048	—
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,026	—
B	4 (3)	446	613	1,000	606	0,059	—
	6 (2)	101	1061	1,000	1061	0,008	—
C	7 (2)	121	1120	1,000	1120	0,009	0,989
	8 (1)	—	1800	1,000	1800	0,189	—

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,j}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,j}$ [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_j [Fz/h]	Auslastungsgrad x_j [-]	Kapazitätsreserve R_j [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	81	1,056	1800	1705	0,048	1624	0,0	A
	3	40	1,025	1600	1561	0,026	1521	0,0	A
B	4	36	1,000	606	606	0,059	570	6,3	A
	6	8	1,000	1061	1061	0,008	1053	3,4	A
C	7	10	1,000	1120	1120	0,009	1110	3,2	A
	8	335	1,016	1800	1771	0,189	1436	0,0	A
A	2+3	121	1,045	1730	1655	0,073	1534	0,0	A
B	4+6	44	1,000	658	658	0,067	614	5,9	A
C	7+8	345	1,016	1800	1772	0,195	1427	2,5	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									A

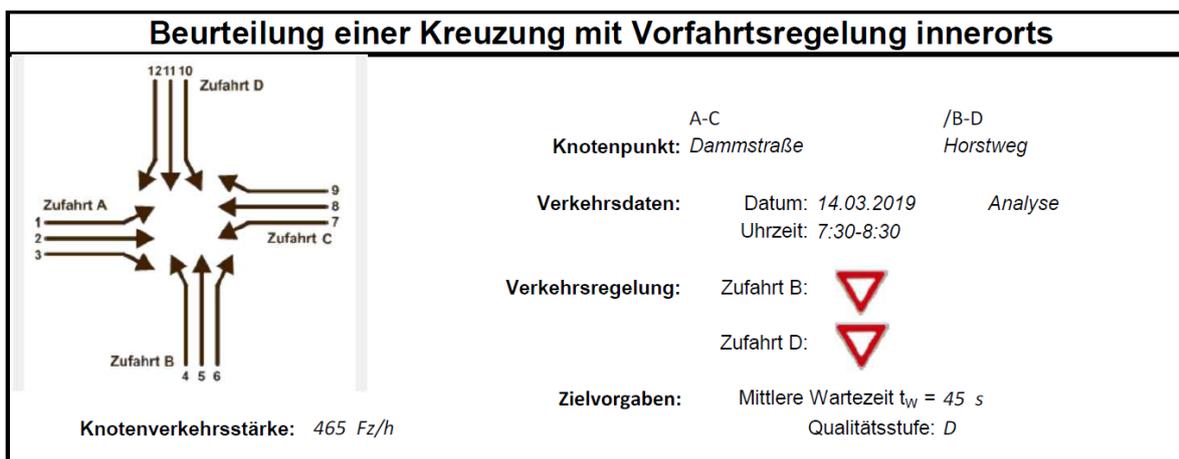


Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,j}$ [Fz/h]	Grundkap. G_j [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_j [-]	staufreier Zustand P_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,144	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,027	---
B	4 (3)	418	637	1,000	631	0,028	---
	6 (2)	282	851	1,000	851	0,024	---
C	7 (2)	303	910	1,000	910	0,009	0,991
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,071	---

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{fz,j}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,j}$ [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_j [Fz/h]	Auslastungsgrad x_j [-]	Kapazitätsreserve R_j [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	260	1,000	1800	1800	0,144	1540	0,0	A
	3	43	1,000	1600	1600	0,027	1557	0,0	A
B	4	17	1,029	631	613	0,028	596	6,0	A
	6	20	1,000	851	851	0,024	831	4,3	A
C	7	8	1,000	910	910	0,009	902	4,0	A
	8	128	1,004	1800	1793	0,071	1665	0,0	A
A	2+3	303	1,000	1769	1769	0,171	1466	0,0	A
B	4+6	37	1,014	732	722	0,051	685	5,3	A
C	7+8	136	1,004	1800	1793	0,076	1657	2,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A



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	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	164	1067	1,000	1067	0,042	0,955	0,944
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,057	1,000	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,012	1,000	---
B	4 (4)	355	694	1,000	632	0,040	---	---
	5 (3)	326	691	1,000	652	0,015	0,985	0,931
	6 (2)	107	1053	1,000	1053	0,038	0,962	---
C	7 (2)	116	1127	1,000	1127	0,011	0,988	0,944
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,085	1,000	---
	9 (1)	0	1600	1,000	1600	0,005	1,000	---
D	10 (4)	370	680	1,000	610	0,034	---	---
	11 (3)	331	686	1,000	648	0,008	0,992	0,937
	12 (2)	160	987	1,000	987	0,029	0,971	---

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	1	43	1,035	1067	1031	0,042	988	3,6	A
	2	98	1,041	1800	1729	0,057	1631	0,0	A
	3	18	1,028	1600	1557	0,012	1539	0,0	A
B	4	28	0,911	632	694	0,040	666	5,4	A
	5	9	1,056	652	618	0,015	609	5,9	A
	6	39	1,013	1053	1040	0,038	1001	3,6	A
C	7	12	1,000	1127	1127	0,011	1115	3,2	A
	8	155	0,990	1800	1818	0,085	1663	0,0	A
	9	9	0,833	1600	1920	0,005	1911	0,0	A
D	10	21	1,000	610	610	0,034	589	6,1	A
	11	5	1,000	648	648	0,008	643	5,6	A
	12	28	1,018	987	970	0,029	942	3,8	A
A	1+2+3	159	1,038	1800	1735	0,092	1576	2,3	A
B	4+5+6	76	0,980	806	822	0,092	746	4,8	A
C	7+8+9	176	0,983	1800	1831	0,096	1655	2,2	A
D	10+11+12	54	1,009	767	760	0,071	706	5,1	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$									A

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 476 Fz/h

A-C /B-D
Knotenpunkt: Dammstraße Horstweg

Verkehrsdaten: Datum: 14.03.2019 Analyse
Uhrzeit: 17:30-18:30

Verkehrsregelung: Zufahrt B:
Zufahrt D:

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 [-]	stautfreier Zustand p_0	stautfreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	170	1059	1,000	1059	0,025	0,972	0,959
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,087	1,000	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,011	1,000	---
B	4 (4)	412	642	1,000	589	0,030	---	---
	5 (3)	374	646	1,000	619	0,008	0,992	0,951
	6 (2)	164	983	1,000	983	0,023	0,977	---
C	7 (2)	172	1057	1,000	1057	0,012	0,986	0,959
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,091	1,000	---
	9 (1)	0	1600	1,000	1600	0,004	1,000	---
D	10 (4)	398	654	1,000	608	0,012	---	---
	11 (3)	379	642	1,000	615	0,002	0,998	0,957
	12 (2)	167	979	1,000	979	0,042	0,958	---

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	1	27	1,000	1059	1059	0,025	1032	3,5	A
	2	155	1,010	1800	1783	0,087	1628	0,0	A
	3	17	1,000	1600	1600	0,011	1583	0,0	A
B	4	17	1,029	589	572	0,030	555	6,5	A
	5	5	1,000	619	619	0,008	614	5,9	A
	6	23	1,000	983	983	0,023	960	3,8	A
C	7	13	1,000	1057	1057	0,012	1044	3,4	A
	8	163	1,009	1800	1784	0,091	1621	0,0	A
	9	7	1,000	1600	1600	0,004	1593	0,0	A
D	10	7	1,071	608	567	0,012	560	6,4	A
	11	1	1,000	615	615	0,002	614	5,9	A
	12	41	1,000	979	979	0,042	938	3,8	A
A	1+2+3	199	1,008	1800	1787	0,111	1588	2,3	A
B	4+5+6	45	1,011	743	735	0,061	690	5,2	A
C	7+8+9	183	1,008	1800	1785	0,103	1602	2,2	A
D	10+11+12	49	1,010	886	877	0,056	828	4,3	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$									A

Anhang 3: Nachweise der Verkehrsqualität für die Prognose

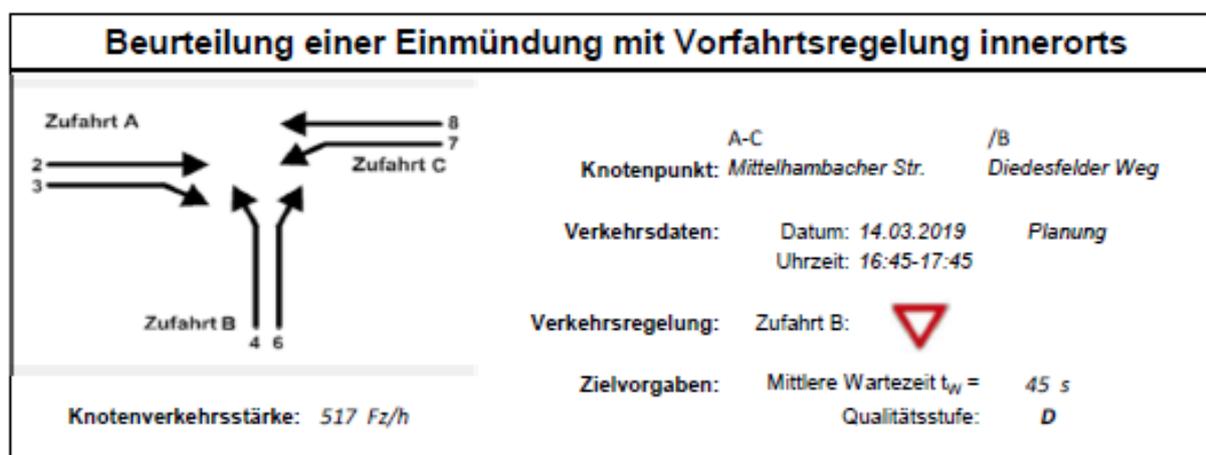
Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts		
	Knotenpunkt: A-C /B Mittelhambacher Str. / Diefesfelder Weg	
	Verkehrsdaten:	Datum: 14.03.2019 Uhrzeit: 7:15-8:15
Verkehrsregelung:		Zufahrt B:
Zielvorgaben:		Mittlere Wartezeit t_{Wj} = 45 s Qualitätsstufe: D
Knotenverkehrsstärke: 520 Fz/h		

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,j}$ [Fz/h]	Grundkap. G_j [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_j [-]	staufreier Zustand P_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,048	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,030	---
B	4 (3)	451	609	1,000	601	0,063	---
	6 (2)	104	1057	1,000	1057	0,008	---
C	7 (2)	127	1113	1,000	1113	0,011	0,987
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,189	---

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{fz,j}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,j}$ [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_j [Fz/h]	Auslastungsgrad x_j [-]	Kapazitätsreserve R_j [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	81	1,056	1800	1705	0,048	1624	0,0	A
	3	46	1,033	1600	1549	0,030	1503	0,0	A
B	4	38	1,000	601	601	0,063	563	6,4	A
	6	8	1,000	1057	1057	0,008	1049	3,4	A
C	7	12	1,000	1113	1113	0,011	1101	3,3	A
	8	335	1,016	1800	1771	0,189	1436	0,0	A
A	2+3	127	1,047	1723	1645	0,077	1518	0,0	A
B	4+6	46	1,000	650	650	0,071	604	6,0	A
C	7+8	347	1,016	1800	1772	0,196	1425	2,5	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

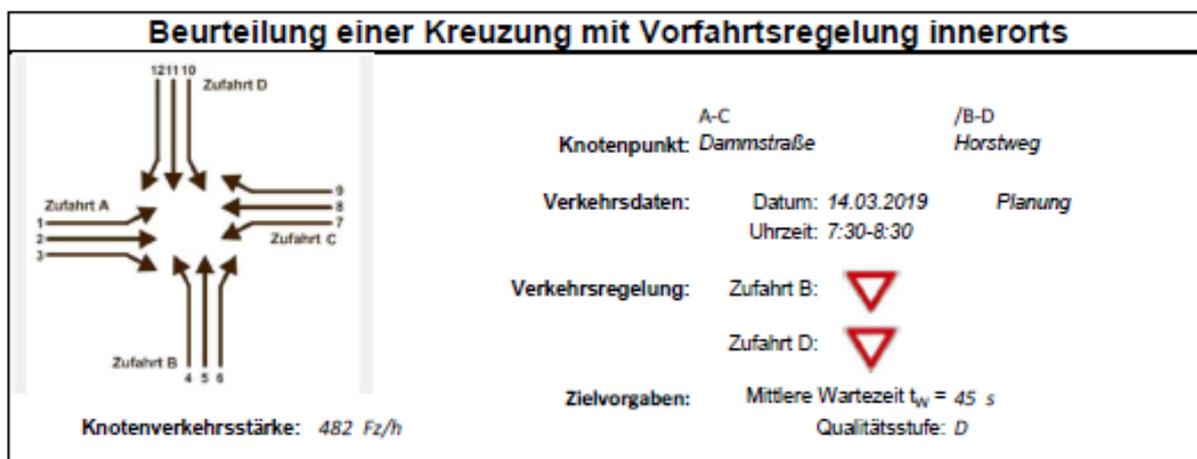


Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,j}$ [Fz/h]	Grundkap. G_j [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_j [-]	stautreiler Zustand P_0
A	2 (1)	--	1800	1,000	1800	0,144	--
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,039	--
B	4 (3)	432	625	1,000	616	0,041	--
	6 (2)	292	840	1,000	840	0,035	--
C	7 (2)	323	890	1,000	890	0,013	0,985
	8 (1)	--	1800	1,000	1800	0,071	--

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,j}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,j}$ [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungsgrad x_j [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	260	1,000	1800	1800	0,144	1540	0,0	A
	3	63	1,000	1600	1600	0,039	1537	0,0	A
B	4	25	1,020	616	604	0,041	579	6,2	A
	6	29	1,000	840	840	0,035	811	4,4	A
C	7	12	1,000	890	890	0,013	878	4,1	A
	8	128	1,004	1800	1793	0,071	1665	0,0	A
A	2+3	323	1,000	1757	1757	0,184	1434	0,0	A
B	4+6	54	1,009	718	712	0,076	658	5,5	A
C	7+8	140	1,004	1800	1794	0,078	1654	2,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

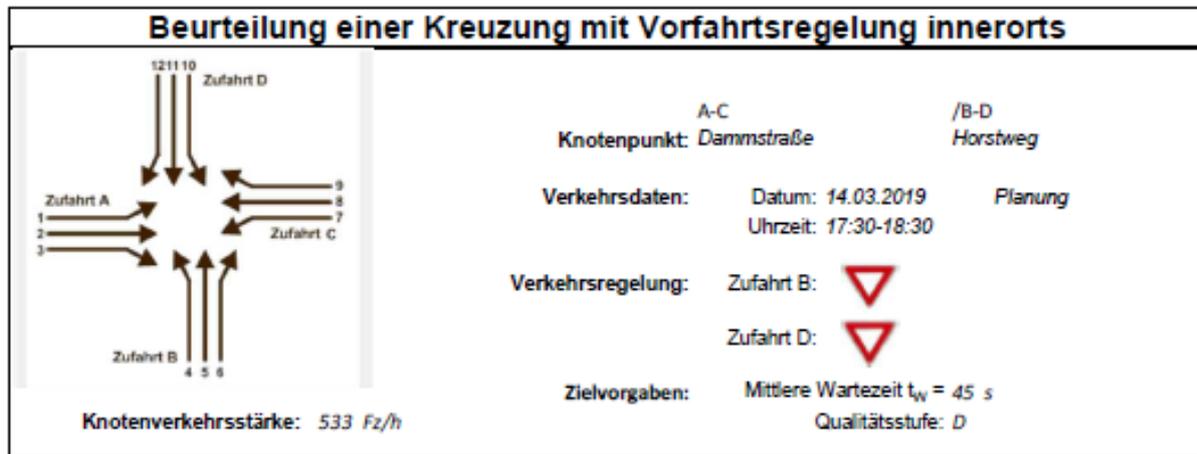


Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme								
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $Q_{p,j}$ [Fz/h]	Grundkap. G_j [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_j [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_j [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_1 bzw. p_2
A	1 (2)	166	1064	1,000	1064	0,049	0,948	0,936
	2 (1)	—	1800	1,000	1800	0,057	1,000	—
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,012	1,000	—
B	4 (4)	367	683	1,000	614	0,042	—	—
	5 (3)	335	682	1,000	639	0,018	0,962	0,921
	6 (2)	107	1053	1,000	1053	0,038	0,962	—
C	7 (2)	116	1127	1,000	1127	0,011	0,968	0,936
	8 (1)	—	1800	1,000	1800	0,085	1,000	—
	9 (1)	0	1600	1,000	1600	0,006	1,000	—
D	10 (4)	380	671	1,000	595	0,039	—	—
	11 (3)	339	679	1,000	635	0,009	0,991	0,928
	12 (2)	161	986	1,000	986	0,032	0,968	—

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $Q_{p,j}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,j}$ [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_j [Fz/h]	Auslastungsgrad x_j [-]	Kapazitätsreserve R_j [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	1	50	1,040	1064	1023	0,049	973	3,7	A
	2	98	1,041	1800	1729	0,057	1631	0,0	A
	3	18	1,028	1600	1557	0,012	1539	0,0	A
B	4	28	0,911	614	674	0,042	646	5,6	A
	5	11	1,045	639	611	0,018	600	6,0	A
	6	39	1,013	1053	1040	0,038	1001	3,6	A
C	7	12	1,000	1127	1127	0,011	1115	3,2	A
	8	155	0,990	1800	1818	0,085	1663	0,0	A
	9	11	0,864	1600	1853	0,006	1842	0,0	A
D	10	23	1,000	595	595	0,039	572	6,3	A
	11	6	1,000	635	635	0,009	629	5,7	A
	12	31	1,016	986	971	0,032	940	3,8	A
A	1+2+3	166	1,039	1800	1732	0,096	1566	2,3	A
B	4+5+6	78	0,981	788	804	0,097	726	5,0	A
C	7+8+9	178	0,983	1800	1831	0,097	1653	2,2	A
D	10+11+12	60	1,008	756	749	0,080	689	5,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,QSV}									A



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme								
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,j}$ [Fz/h]	Grundkap. G_j [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_j [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_j [-]	stautfreier Zustand ρ_0	stautfreier Zustand ρ_x bzw. ρ_z
A	1 (2)	174	1055	1,000	1055	0,042	0,954	0,941
	2 (1)	—	1800	1,000	1800	0,087	1,000	—
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,011	1,000	—
B	4 (4)	459	602	1,000	525	0,033	—	—
	5 (3)	395	627	1,000	590	0,015	0,985	0,927
	6 (2)	164	983	1,000	983	0,023	0,977	—
C	7 (2)	172	1057	1,000	1057	0,012	0,986	0,941
	8 (1)	—	1800	1,000	1800	0,091	1,000	—
	9 (1)	0	1600	1,000	1600	0,007	1,000	—
D	10 (4)	421	634	1,000	574	0,020	—	—
	11 (3)	398	625	1,000	588	0,003	0,997	0,938
	12 (2)	169	977	1,000	977	0,070	0,930	—

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{p,j}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,j}$ [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_j [Fz/h]	Auslastungsgrad x_j [-]	Kapazitätsreserve R_j [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	1	44	1,000	1055	1055	0,042	1011	3,6	A
	2	155	1,010	1800	1783	0,087	1628	0,0	A
	3	17	1,000	1600	1600	0,011	1583	0,0	A
B	4	17	1,029	525	510	0,033	493	7,3	A
	5	9	1,000	590	590	0,015	581	6,2	A
	6	23	1,000	983	983	0,023	960	3,8	A
C	7	13	1,000	1057	1057	0,012	1044	3,4	A
	8	163	1,009	1800	1784	0,091	1621	0,0	A
	9	11	1,000	1600	1600	0,007	1589	0,0	A
D	10	11	1,045	574	549	0,020	538	6,7	A
	11	2	1,000	588	588	0,003	586	6,1	A
	12	68	1,000	977	977	0,070	909	4,0	A
A	1+2+3	216	1,007	1800	1788	0,121	1572	2,3	A
B	4+5+6	49	1,010	688	681	0,072	632	5,7	A
C	7+8+9	187	1,008	1800	1786	0,105	1599	2,3	A
D	10+11+12	81	1,006	876	870	0,093	789	4,6	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A