

# Erweiterung eines ALDI-Marktes am Standort Mengeder Straße in Lünen

## Verkehrsgutachten

erstellt im Auftrag der  
BGB-Grundstücksgesellschaft Herten  
Projekt-Nr. 2128

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

**28. April 2021**



verkehrsplanung

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

Westring 25 · 44787 Bochum

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

email [info@ambrosiusblanke.de](mailto:info@ambrosiusblanke.de)  
web [www.ambrosiusblanke.de](http://www.ambrosiusblanke.de)

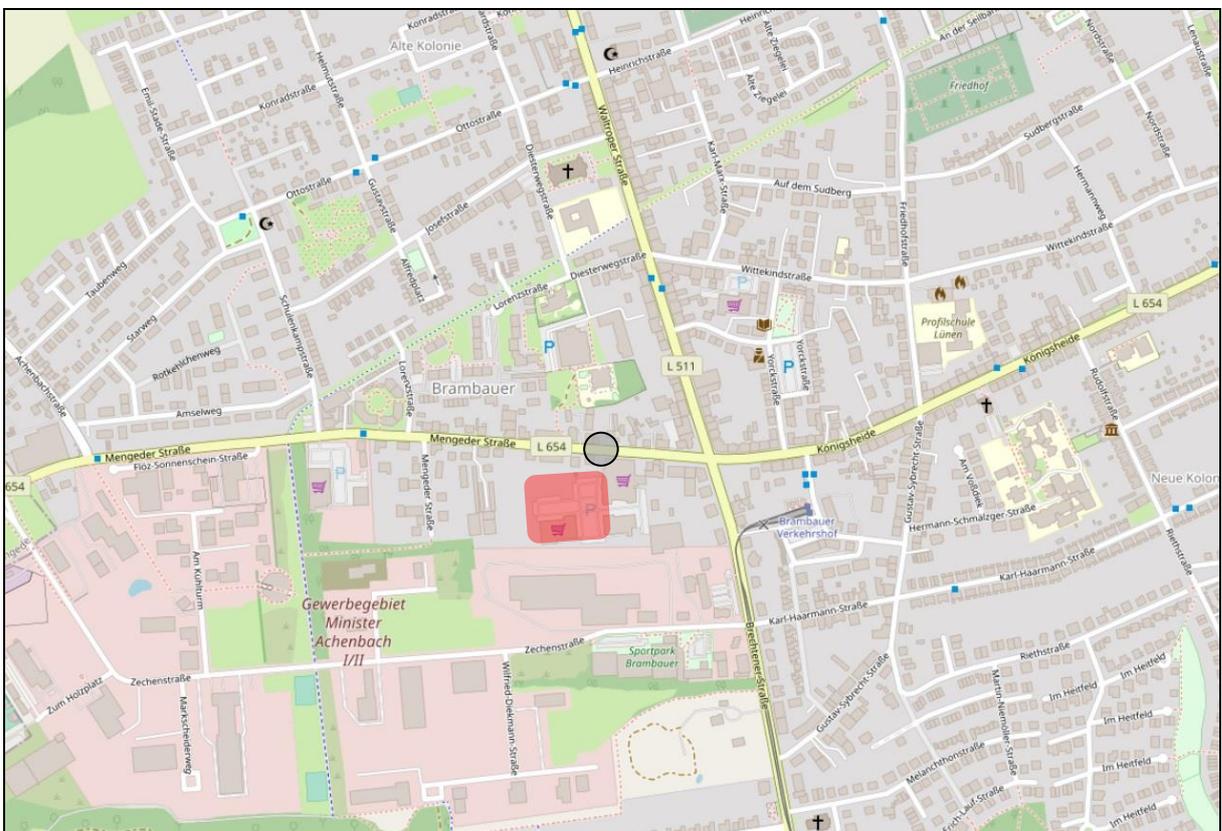
## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1.</b>	<b>ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>ANALYSE-VERKEHRSSITUATION / VORBELASTUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGSANSÄTZE ZUM NEUVERKEHR .....</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>ABSCHÄTZUNG DER ZUSATZVERKEHRE .....</b>	<b>9</b>
4.1	KUNDEN- UND BESUCHERVERKEHR .....	9
4.2	BESCHÄFTIGTENVERKEHR .....	13
4.3	GÜTERVERKEHR / LIEFERVERKEHR .....	14
4.4	ÜBERLAGERUNG DER VORHABENBEZOGENEN KFZ-VERKEHRE .....	14
4.5	VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHRE .....	14
<b>5.</b>	<b>PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN .....</b>	<b>15</b>
5.1	KFZ-FREQUENZEN IN DER NACHMITTAGSSPITZENSTUNDE .....	15
5.2	KFZ-FREQUENZEN FÜR DIE LÄRMBERECHNUNG .....	15
<b>6.</b>	<b>LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN NACH HBS .....</b>	<b>19</b>
6.1	GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN .....	19
6.2	MENGEDER STRASSE / ZUFAHRT EINZELHANDEL .....	25
<b>7.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE .....</b>	<b>27</b>
	VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN .....	31
	VERZEICHNIS DER TABELLEN .....	31
	LITERATURHINWEISE .....	33
	VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN .....	34
	VERZEICHNIS DES ANHANGS .....	35

## 1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

In der Stadt Lünen ist die Erweiterung eines bestehenden Aldi-Marktes vorgesehen. Der bestehende Markt wird derzeit über die Mengeder Straße erschlossen. An der äußeren Erschließung sind nach Abschluss der baulichen Aktivitäten keine Änderungen vorgesehen.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis einer angemessenen Verkehrserschließung zu erbringen. Hierzu ist die Vorbelastung des Knotenpunktes Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel zu ermitteln und mit den Neuverkehren der geplanten Erweiterung zu maßgebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität und Sicherheit des Knotenpunktes Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel zu bewerten.



**Abbildung 1:** Lage des Untersuchungsgrundstückes und des zu betrachtenden Knotenpunktes mit Bezug zum umgebenden Straßennetz (Kartengrundlage: „© OpenStreetMap-Mitwirkende“ [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org))

## 2. ANALYSE-VERKEHRSSITUATION / VORBELASTUNG

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurde am Knotenpunkt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel am Dienstag, den 16. März 2021 im Zeitraum zwischen 15.00 und 18.00 Uhr eine Verkehrszählung durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw und Lieferwagen, Lkw und Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern sowie Fahrrädern erhoben. Die Zählergebnisse in den Einheiten Kfz/h und Pkw-E/h sowie die Anteile des Schwerverkehrs als Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 1 als Stundenwerte dokumentiert. Zur Bestimmung der tatsächlichen Spitzenstunde erfolgt eine differenzierte Betrachtung der erhobenen Kfz-Frequenzen in 15-Minuten-Intervallen (vgl. Tabelle 1). Im Ergebnis zeigt sich, dass die Spitzenstunde am Nachmittag zwischen 16.30 und 17.30 Uhr auftritt.

15.00 - 16.00 Uhr: .....	1.081 Kfz/h
15.15 - 16.15 Uhr .....	1.148 Kfz/h
15.30 - 16.30 Uhr .....	1.152 Kfz/h
15.45 - 16.45 Uhr: .....	1.211 Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr: .....	1.245 Kfz/h
16.15 - 17.15 Uhr: .....	1.251 Kfz/h
16.30 - 17.30 Uhr .....	1.265 Kfz/h
16.45 - 17.45 Uhr: .....	1.225 Kfz/h
17.00 - 18.00 Uhr: .....	1.167 Kfz/h

	Mengeder Straße (West)		Zufahrt Einzelhandel		Mengeder Straße (Ost)		Σ
	→	↘	↙	↗	↘	←	
15.00 - 15.15	88	13	11	26	26	89	253
15.15 - 15.30	93	14	15	32	31	101	286
15.30 - 15.45	91	15	7	24	28	92	257
15.45 - 16.00	101	17	11	27	34	95	285
<hr/>							
16.00 - 16.15	99	20	14	34	37	116	320
16.15 - 16.30	87	14	15	30	30	114	290
16.30 - 16.45	98	17	11	32	31	127	316
16.45 - 17.00	103	17	9	27	39	124	319
<hr/>							
17.00 - 17.15	109	14	12	34	40	117	326
17.15 - 17.30	96	13	13	25	42	115	304
17.30 - 17.45	90	14	8	27	34	103	276
17.45 - 18.00	94	11	12	19	29	96	261

**Tabelle 1:** ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel

Bei der Bewertung und Interpretation der Zählergebnisse ist zu beachten, dass durch die Corona-Krise im Jahr 2020 zum Teil signifikante Einschränkungen und Veränderungen im Privat- und Arbeitsleben aufgetreten sind, die sich auf das Verkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr auswirken. Zum Zeitpunkt der Erhebungen vor Ort im März 2021 waren zahlreiche Menschen teilweise in Kurzarbeit oder im Homeoffice, die Schulen, Kindergärten und sonstige Bildungseinrichtungen waren noch nicht wieder im Vollbetrieb und auch Gastronomiebetriebe und Freizeiteinrichtungen waren zum Teil nur eingeschränkt geöffnet. Dies wirkt sich auch auf den Personenverkehr in der Stadt Lünen und in dem unmittelbar betroffenen Umfeld aus. Nach den Auswertungen des Instituts der deutschen Wirtschaft machen beispielsweise Fahrten zum Zwecke von Freizeitaktivitäten und Erledigungen laut einer im Jahr 2017 durchgeführten Erhebung im Auftrag des Verkehrsministeriums bereits etwa 32 Prozent des Pkw-Verkehrs in Deutschland aus. Diese Fahrten sind durch die Corona-Krise beeinträchtigt. Ebenfalls eingeschränkt sind Fahrten zur Arbeit (23 Prozent) und dienstliche Fahrten (19 Prozent). Damit ist derzeit trotz weitreichender Lockerungen nach wie vor ein Teil des Pkw-Verkehrs von den Maßnahmen gegen die Pandemie betroffen.

Die tabellarische Darstellung der Veränderungen im Kfz-Verkehr aus den Veröffentlichungen der Bundesanstalt für Straßenwesen von Erfahrungswerten aus dem gesamten Bundesgebiet in der Tabelle 2 verdeutlicht, dass während der Osterzeit im Zeitraum Mitte April 2020 mit ca. 55% der insgesamt stärkste Rückgang an den 348 DZ/AMS festgestellt wurde. Danach waren die Rückgänge immer geringer ausgeprägt und lagen im Zeitraum Ende Mai / Anfang Juni bei nur ca. 10%.

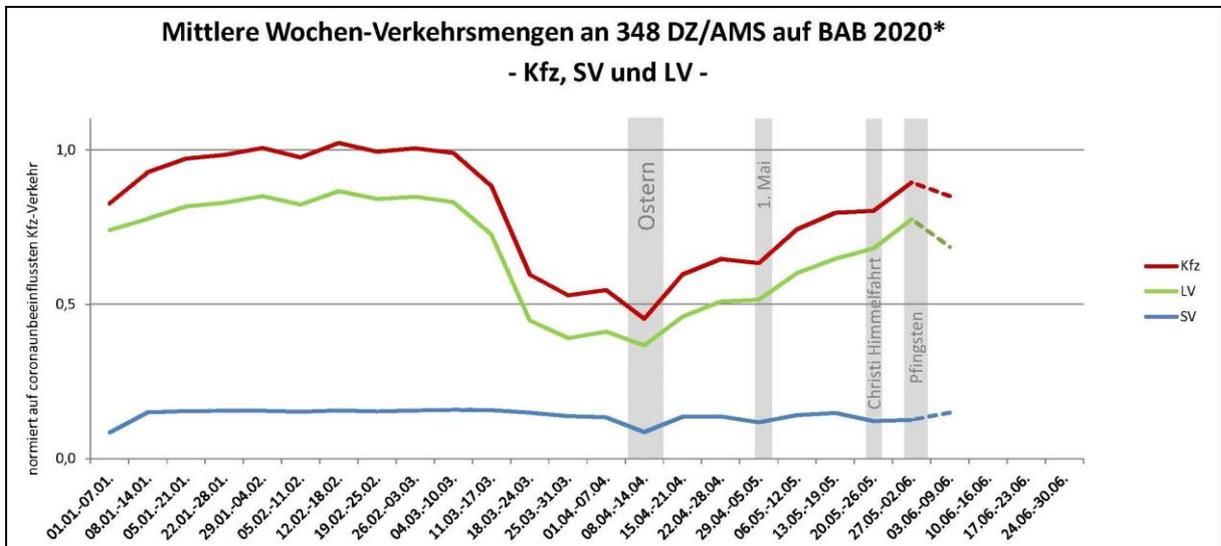
Woche	Kfz	SV	LV	Mot	Pkw	Lfw	PmA	Bus	LoA	LmA	Sat
18.03.-24.03.	-40 %	-4 %	-47 %	-11 %	-50 %	-28 %	-21 %	-63 %	-9 %	-4 %	-1 %
25.03.-31.03.	-47 %	-11 %	-54 %	-19 %	-57 %	-32 %	-29 %	-71 %	-16 %	-12 %	-8 %
01.04.-07.04.	-45 %	-13 %	-51 %	12 %	-54 %	-31 %	-21 %	-74 %	-17 %	-14 %	-11 %
08.04.-14.04.	-55 %	-44 %	-57 %	21 %	-58 %	-47 %	-34 %	-80 %	-44 %	-46 %	-43 %
15.04.-21.04.	-40 %	-12 %	-45 %	31 %	-49 %	-26 %	-9 %	-73 %	-14 %	-12 %	-10 %
22.04.-28.04.	-35 %	-11 %	-40 %	54 %	-43 %	-21 %	1 %	-71 %	-11 %	-11 %	-10 %
29.04.-05.05.	-37 %	-24 %	-39 %	-5 %	-41 %	-26 %	-1 %	-72 %	-23 %	-24 %	-23 %
06.05.-12.05.	-26 %	-9 %	-29 %	45 %	-31 %	-14 %	7 %	-67 %	-8 %	-6 %	-8 %
13.05.-19.05.	-20 %	-4 %	-23 %	64 %	-26 %	-8 %	24 %	-64 %	-2 %	-3 %	-4 %
20.05.-26.05.	-20 %	-22 %	-19 %	90 %	-21 %	-14 %	35 %	-67 %	-17 %	-21 %	-22 %
27.05.-02.06.	-10 %	-19 %	-8 %	97 %	-10 %	-4 %	45 %	-80 %	-14 %	-18 %	-20 %
03.06.-09.06.	-15 %	-4 %	-19 %	55 %	-21 %	-5 %	28 %	-60 %	-7 %	-2 %	-5 %

\*: DZ aus Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen, AMS aus NRW; ab 01.06. Tendenz nur aus 4 AMS NRW

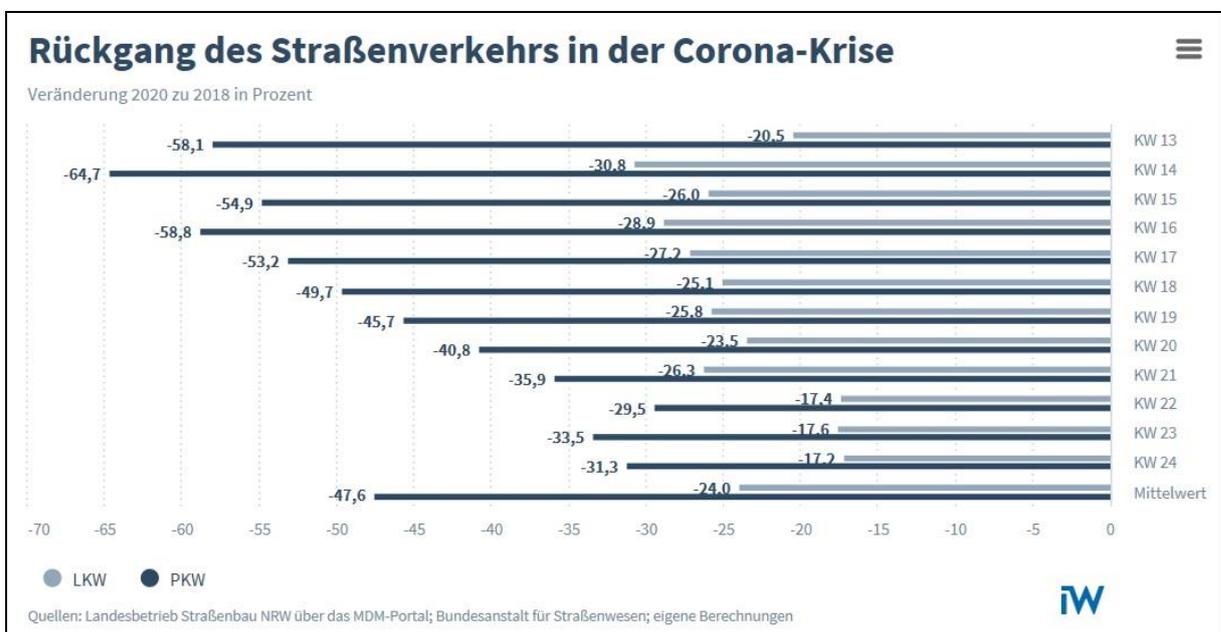
**Tabelle 2:** Rückgang des Verkehrs aufgrund der Corona-Pandemie im Vergleich zum von Corona unbeeinflussten Verkehr (Basis coronaunbeeinflusst: 02.02-07.03.2020) an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB (*Quelle: Bast Bundesanstalt für Straßenwesen*)

Eine insgesamt rückläufige Tendenz zeigt sich auch in den Veröffentlichungen des *Instituts der deutschen Wirtschaft*. Dort erfolgte eine Analyse auf der Basis von 78 Zählbereichen auf Bundesfernstraßen in NRW. Mit diesen Daten lassen sich die Veränderungen der Lkw- und Pkw-Mengen zwischen den Jahren 2020 und 2018 in den einzelnen Kalenderwochen berechnen. Im Zuge der Corona-Pandemie im Jahr 2020 erfolgte von Seiten der Politik zu Beginn eine schrittweise Einschränkung des öffentlichen und wirtschaftlichen Lebens. Als ersten besonders großen Einschnitt in dieser Zeit ist das bundesweite Kontaktverbot zu Beginn der 13. Kalenderwoche Ende März zu nennen. Die Daten in der Abbildung 4 zeigen, dass in dieser Woche sowohl die Menge an Lkw- als auch an Pkw-Verkehr massiv eingebrochen ist; das Minus belief sich bei den Lkws auf 20 Prozent, bei den Pkws sogar auf knapp 60 Prozent. Im Durchschnitt der 13. bis 24. Kalenderwoche liegt der Rückgang bei den Lkws bei

24 Prozent und bei den Pkws sogar bei 48 Prozent, welcher als Effekt der Nachfrage- und Angebotschocks der Pandemie zu verzeichnen ist. Zu erkennen ist aber auch eine insgesamt stetig rückläufige Tendenz bzw. umgekehrt ein ständiges Ansteigen der Kfz-Frequenzen in den vergangenen Wochen von Ende März bis Anfang Juni 2020.



**Abbildung 2:** Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Straßenverkehr an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB (Quelle: Bast Bundesanstalt für Straßenwesen)

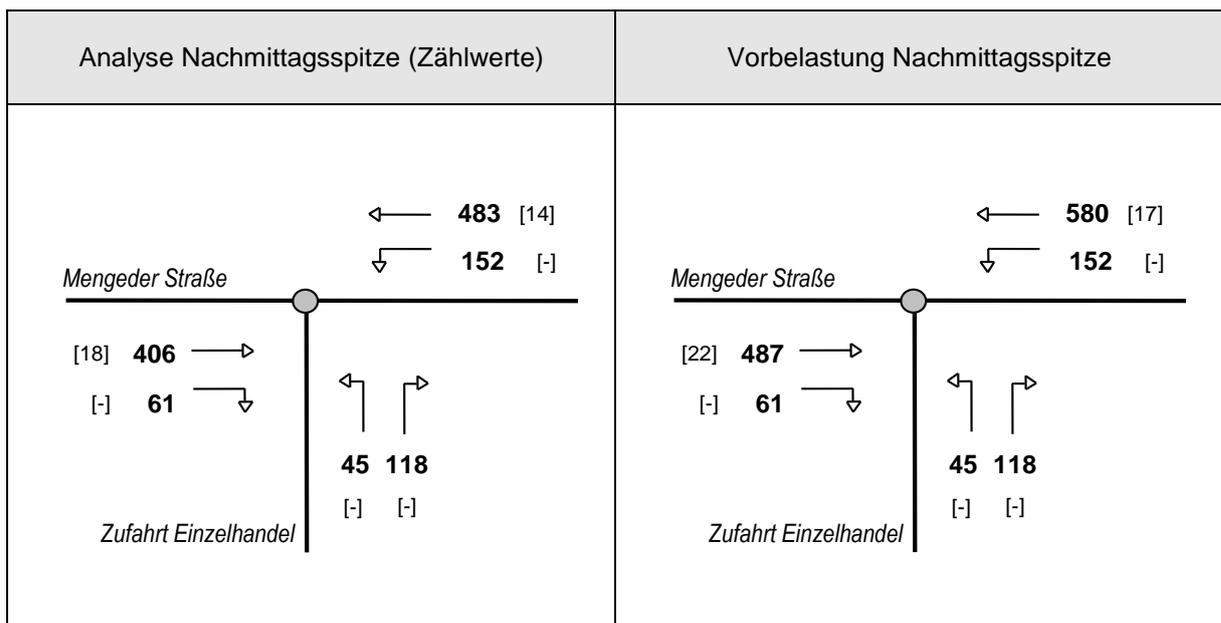


**Abbildung 3:** Rückgang des Straßenverkehrs in der Corona-Krise auf Bundesfernstraßen in NRW (Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft)

Die vorgenannten Daten und Veränderungen ergeben sich aus den Auswertungen im Autobahn- und Fernstraßennetz von Deutschland. Innerhalb des Nahbereiches und somit für kürzere Wegstrecken sind coronabedingt darüber hinaus auch spürbare Änderungen in der Verkehrsmittelwahl zu verzeichnen. So ist mit Beginn der Corona-Krise ein extremer Rückgang der ÖPNV-Nutzer eingetreten, bei-

spielsweise meldeten die Berliner Verkehrsbetriebe einen Rückgang der Fahrgäste um 70 bis 75 Prozent, mit der Folge, dass die Fahrpläne teilweise erheblich eingeschränkt wurden. Ein Großteil dieser früheren ÖPNV-Kunden nutzt stattdessen den Pkw und begünstigt demnach in der Tendenz wiederum einen Anstieg der Kfz-Frequenzen ein. Gleichzeitig ist ein spürbarer Anstieg im Radverkehr zu beobachten, nicht nur im Freizeitverkehr sondern auch im Alltags- und Berufsverkehr. Die Mobilitätsveränderung wird daher im Nahbereich durch sehr vielfältige Einflüsse gekennzeichnet. Nach den Erfahrungswerten der Gutachten durch Gegenüberstellung eigener aktueller Zählungen mit Zählungen vor der Corona-Krise ist in den Zeiträumen Anfang / Mitte Mai 2020 bis zu 30% weniger Kfz-Verkehr und in den Zeiträumen Ende Mai / Anfang Juni 2020 bis zu 10% weniger Kfz-Verkehr aufgetreten.

Für den zu betrachtenden Knotenpunkt liegen keine Zählungen aus einer coronaunbeeinflussten Zeit als unmittelbare Vergleichsgrundlage vor; eine präzise Bewertung der Zählungen vom 16. März 2021 kann daher nicht vorgenommen werden. Zur Berücksichtigung, dass zum Zeitpunkt der Erhebungen beispielsweise ein Teil der Berufstätigen zeitweise im Homeoffice tätig war oder der ÖPNV aus Sorge vor einem Infektionsrisiko weniger frequentiert wurde als zu normalen Zeiten, werden im vorliegenden Fall, um auf der sicheren Seite zu liegen, zur Beschreibung der VORBELASTUNG die Zählwerte vom 16. März 2021 in den Geradeausströmen der Mengeder Straße um 20% erhöht angesetzt.



**Abbildung 4:** ANALYSE / VORBELASTUNG [Kfz/h] am unmittelbar betroffenen Knotenpunkt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel in der Nachmittagsspitzenstunde (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

### 3. GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGSANSÄTZE ZUM NEUVERKEHR

Für die Festlegung der verkehrlich relevanten Bestimmungsgrößen der geplanten Nutzungen werden die Grundlagen und Empfehlungen des aktuellen Richtlinienwerkes und der praxisnahen Literatur sowie daneben auch die Erfahrungswerte des Gutachters aus ähnlichen Untersuchungen herangezogen. Die maßgeblichen Vorgaben zur Bestimmung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens finden sich in:

- *Bosserhoff, D.*  
Programm *Ver\_Bau*: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC
- *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen*  
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV, 2008)
- *Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung*  
Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung. Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2000 / 2005.

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

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

Mit den nachfolgend beschriebenen Ansätzen werden die nutzungsbedingten Kfz-Verkehrsbelastungen vollständig als Neuverkehre angesehen. Dies würde im vorliegenden Fall bedeuten, dass durch den geplanten Neubau mit vergrößerter Verkaufsfläche nur Kundenfrequenzen erzeugt werden, die heute noch nicht das umgebende Straßennetz befahren.

Hinsichtlich der Abschätzung des Verkehrsaufkommens im Kundenverkehr mit Abgrenzung zwischen dem durch das Bauvorhaben hervorgerufenen Kfz-Verkehrsaufkommen und dem reinen Neuverkehrsanteil sind auch nach den Erfahrungen des *Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen* (2001 / 2005) im Grundsatz unterschiedliche, abmildernde Aspekte zu beachten.

#### Mitnahmeeffekt:

Bei Wegen / Fahrten zu einer neuen Einzelhandelseinrichtung, insbesondere in integrierter Lage, handelt es sich in der Regel nicht ausschließlich um Neuverkehr. Ein Teil der Kunden befindet sich auf der Fahrt zu einem räumlich an anderer Stelle gelegenen Ziel, z.B. Fahrt von der Arbeit nach Hause, und tätigt seinen Einkauf als Zwischenstop. Dieser Anteil kann in Abhängigkeit der Lage des Standortes (d.h. Länge des erforderlichen Umwegs im Vergleich zum normalen Fahrtweg) und der Güte der Anbindung an das vorhandene Verkehrsnetz mit 5 - 35% angenommen werden. In Einzelfällen sind bis zu 50% möglich. Der Anteil ist bei (teil)integrierten Einrichtungen höher als bei nicht-integrierten Einrichtungen und an Normalwerktagen (Montag - Freitag) höher als an Samstagen. Darüber hinaus ist der Anteil branchenabhängig. Bei Einrichtungen mit Angeboten für die Alltagsversorgung (Lebensmittel) bzw. den Alltagsgebrauch (Baumarkt) liegt er eher am oberen Wert der Bandbreite.

#### Verbundeffekt:

Bei mehreren räumlich zusammen liegenden Einzelhandelseinrichtungen verschiedener Branchen kann das gesamte Kundenaufkommen aus der Summe der Kunden jeder einzelnen Branche (z.B. Lebensmittel-, Möbel- und Bau-/Gartenmarkt) abgeschätzt werden. Da ein Teil der Kunden bei einem Besuch des Gebiets mehrere dort vorhandene Märkte aufsucht, ist das gesamte Kundenaufkommen um einen Faktor von 10 - 30% geringer als die Summe der Kundenaufkommen der einzelnen Märkte, wenn sie nicht räumlich zusammen angeordnet wären. Bei nicht-integrierter Lage und großem Einzugsbereich (d.h. langen Entfernungen zu den Wohnungen) ist der Wert höher als bei integrierter Lage. Ein Verbundeffekt ist für Einkaufszentren nicht anzusetzen, wenn der Kundenverkehr gemäß den o.a. spezifischen Verkehrserzeugungswerten (d.h. nicht für die einzelnen Geschäfte getrennt) abgeschätzt wird. Einkaufszentren umfassen zwar per Definition Geschäfte verschiedener Branchen, der Verbundeffekt ist jedoch bereits bei den spezifischen Verkehrserzeugungswerten für die Einrichtungen berücksichtigt. Ein Verbundeffekt kann auch eintreten bei räumlich zugeordneten Einzelhandels- und Freizeiteinrichtungen.

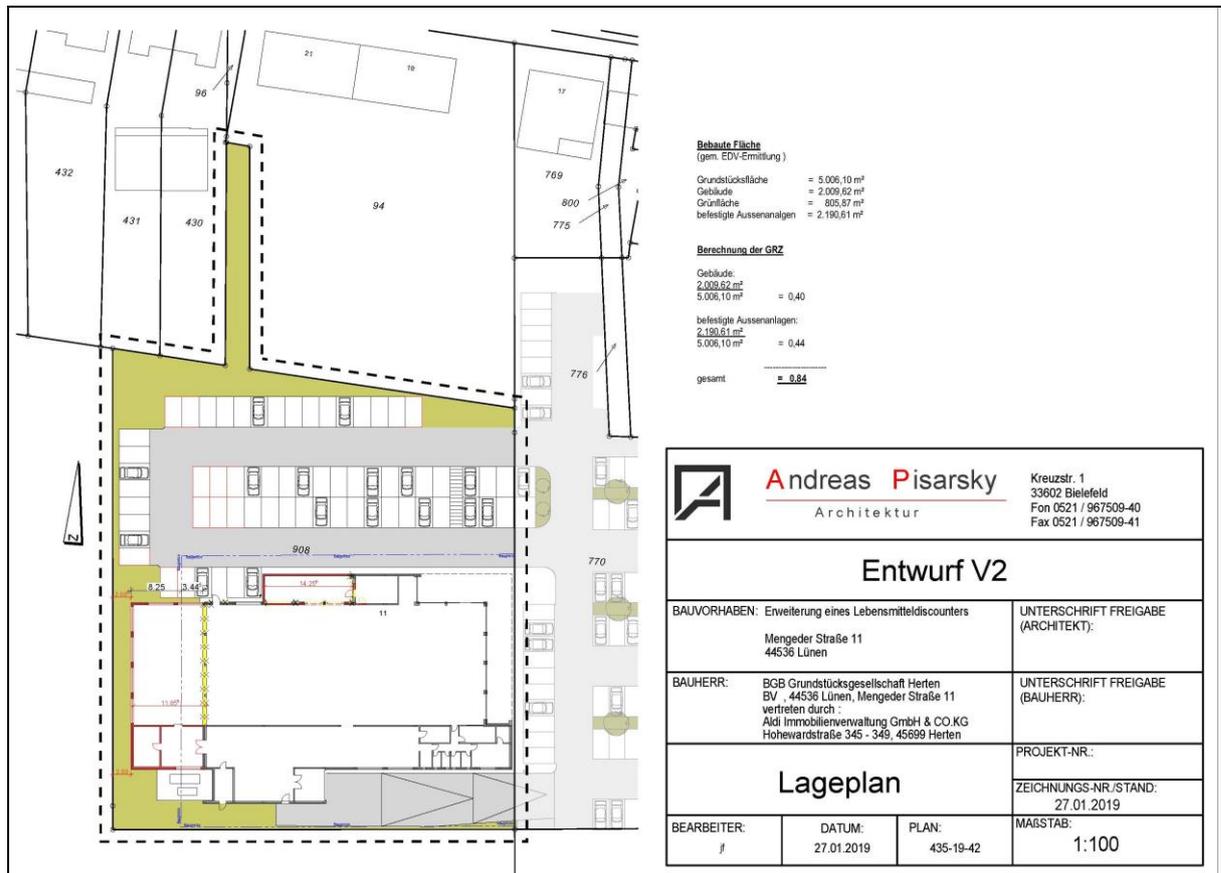
#### Konkurrenzeffekt:

Falls zu einem bestehenden Markt in räumlicher Nähe ein weiterer Markt der gleichen Branche hinzukommt (z.B. ein zusätzlicher Baumarkt oder ein zusätzliches Schuh- bzw. Textilgeschäft), kann davon ausgegangen werden, dass das Kundenpotential der Branche z.T bereits ausgeschöpft ist. Daher ist bei der Abschätzung des Aufkommens des hinzukommenden Marktes ein Abschlag von mindestens 15% anzunehmen. Die Höhe des Abschlags hängt vor allem ab von der Größe des Einzugsbereichs bzw. der Anzahl potentieller Kunden.

Im vorliegenden Fall wird als ungünstiger Berechnungsansatz das Verkehrsaufkommen des geplanten Neubaus mit vergrößerter Verkaufsfläche in vollem Umfang als Neuverkehr berücksichtigt. Abmindernde Effekte werden nicht in Ansatz gebracht.

#### 4. ABSCHÄTZUNG DER ZUSATZVERKEHRE

Grundlage der Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens ist nach den Angaben des Vorhabenträgers mit Stand 23. April 2021 eine Verkaufsfläche von 912 m<sup>2</sup> für den bestehenden Markt. Die Planungen gehen von einer Zielgröße von 1.140 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche aus. Demnach ergibt sich ein mögliches zusätzliches Verkehrsaufkommen aus einem Neubau mit vergrößerter Verkaufsfläche von 228 m<sup>2</sup>.



**Abbildung 5:** Konzept des geplanten Vorhabens

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass die Kundenzunahme nicht proportional, sondern degressiv zur Flächenzunahme erfolgt, z.B. weil neue Flächen extensiver als Bestandsflächen genutzt werden. Im vorliegenden Fall wird ein möglicher Korrekturfaktor jedoch vernachlässigt, so dass die aus dem Neubau mit vergrößerter Verkaufsfläche ermittelten Zusatzverkehre und somit auch die Prognose-Belastungen in der Tendenz als überschätzt anzusehen sind. Demnach sind auch die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen als auf der sicheren Seite liegend anzusehen.

#### 4.1 KUNDEN- UND BESUCHERVERKEHR

Für die Verkehrserzeugung sind die Beschäftigten und Kunden im Einkaufsverkehr die bestimmenden Schlüsselgrößen. Beim Einzelhandel liegt die Zahl der Kunden deutlich über der Zahl der Beschäftigten. Aus diesem Grund überwiegt der Kundenverkehr (Einkauf) gegenüber dem durch die Beschäftigten verursachten Verkehrs, aber auch gegenüber dem Güterverkehr.

Nach den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV 2006)* wird das Verkehrsaufkommen von Einrichtungen des Einzelhandels durch die Anzahl der Kunden bestimmt. Die Anzahl der Kunden und Besucher ist bei Einrichtungen des Einzelhandels näherungsweise proportional zur Verkaufsfläche. Kunden setzen sich dabei aus Kassen- und Schaukunden zusammen. Im Mittel ergibt sich die Zahl der Kunden aus der Multiplikation der Kassenkunden mit dem Faktor 1,2. Branchenspezifisch sind auch höhere Werte anzusetzen; z.B. kommen bei Möbelhäusern auf einen Kassenkunden etwa 5 Schaukunden. Im großflächigen Einzelhandel treten im Kunden- und Besucherverkehr zwischen 0,1 und 2,0 Wege von Kunden und Besuchern je m<sup>2</sup> Verkaufsfläche auf. Die Kundenzahl ist von Art und Branche der Einzelhandelseinrichtung abhängig.

Das Verkehrsaufkommen großflächiger Einzelhandelseinrichtungen sollte wegen seiner Höhe (durch große Verkaufsflächen) und des hohen MIV-Anteils (infolge umfangreichen Gepäcktransports und oft ungünstiger Erschließung im Umweltverbund) immer abgeschätzt werden. Unter großflächigem Einzelhandel sind nach der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2005)* zu verstehen:

- Waren- oder Kaufhäuser mit Waren verschiedener Branchen mit Bedienung; Lage in den Zentren der Städte.
- SB-Warenhäuser mit Waren verschiedener Branchen i.d.R. ohne Bedienung; Lage meist am Rand der Städte.
- Größere Supermärkte (ca. 700 - 1.200 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche) mit Selbstbedienung; Lage meist in der Nähe zu Wohngebieten
- Discounter: Geschäfte mit gegenüber Supermärkten eingeschränktem Warensortiment und günstigerem Preis, Größe klein- oder großflächig; Lage integriert in Wohngebieten oder mit zunehmender Tendenz am Rand von Wohngebieten mit hohem Parkplatzangebot.
- Verbrauchermärkte: Lebensmittelmärkte mit ergänzendem Sortiment an Gebrauchs- und Verbrauchsgütern und Selbstbedienung; Lage oft nur teilweise nahe zu Wohngebieten.
- Fachmärkte verschiedener Branchen (z.B. Bau-, Garten- und Möbelmärkte) mit Selbstbedienung; Lage nur teilweise nahe zu Wohngebieten.
- Einkaufszentren (räumlich konzentriertes Angebot überwiegend kleinteiliger Fach- und Spezialgeschäfte verschiedener Branchen, Gastronomie und andere Dienstleistungen, i.d.R. kombiniert mit Lebensmittelmärkten und Fachmärkten); Lage in Zentren oder am Rand.
- Factory-Outlet-Center: Ansammlung von i.d.R. mehreren Ladeneinheiten mit einer Gesamtverkaufsfläche von ca. 5.000 bis 40.000 m<sup>2</sup>, wo Warenhersteller ihre eigenproduzierten Sortimente (60-70% Bekleidung, 10-20% Schuhe und Lederwaren, nur ausnahmsweise Waren des kurzfristigen Bedarfs) direkt und deutlich (30-40%, z.T. bis 80%) unter dem üblichen Ladenpreis an den Endverbraucher verkaufen; Lage an Kfz-orientierten Standorten meist „auf der grünen Wiese“ (nur z.T. fabriknah) mit einem Einzugsbereich von bis zu 90 Pkw-Fahrminuten.

Wieviele der Wege mit dem MIV zurückgelegt werden, hängt vor allem ab von der Notwendigkeit des Transportes größeren Gepäcks, d.h. der Art der Einzelhandelseinrichtung, der Erschließung des Gebietes durch die Verkehrsmittel des Umweltverbundes, dem Angebot an Kurzzeitparkplätzen und dem Angebot an Wohnungen im Umfeld, von denen aus die Einzelhandelseinrichtungen auf kurzen Wegen zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreicht werden können. Hauptkriterien sind die Art und Lage der Einzelhandelseinrichtung:

- Kleinflächiger Einzelhandel hat anders als großflächiger Einzelhandel weniger umfangreichen Gepäcktransport zur Folge und erfordert wegen der Nähe zu Wohnungen selten eine Pkw-Nutzung.

- Eine integrierte Lage, d.h. Lage innerhalb von Gebieten mit Wohnnutzung oder angrenzend an Gebiete mit Wohnnutzung, hat einen geringeren MIV-Anteil zur Folge, weil wegen kurzer Wege Einkäufe auch zu Fuß oder mit dem Fahrrad erledigt werden. In der Regel ist auch eine akzeptable ÖPNV-Erschließung vorhanden. Dies gilt insbesondere für die in zentralen Bereichen gelegenen Warenhäuser.
- Eine nicht-integrierte Lage, d.h. Lage in größerer Entfernung zu Wohngebieten (z.B. an Stadtein- / Ausfallstraßen) oder „auf der grünen Wiese“ hat einen sehr hohen MIV-Anteil zur Folge, weil der NMIV-Anteil nahezu gleich Null ist. Teilweise ist selbst bei akzeptabler ÖPNV-Erschließung der ÖPNV-Anteil gering.

Folgende Faktoren sind für die Verkehrsmittelwahl der Kunden wichtig:

- Art der Einzelhandelseinrichtung, z.B. bei Möbel-Märkten mit Selbstbedienung wie IKEA wegen des Gepäcktransportes MIV-Anteil nahezu 100%.
- Lage der Einzelhandelseinrichtung (integriert / nicht-integriert bzw. Innenstadt / Wohngebiet / Randlage / „Grüne Wiese“, d.h. Vorhandensein fußläufig oder mit dem Fahrrad gut erreichbarer Wohnungen im Plangebiet oder Umfeld.
- Umfang und Häufigkeit des Einkaufs je Nutzer, bei integrierter Lage häufige Einkäufe mit kleinen Warenmengen und geringem Bedarf für die Pkw-Nutzung, bei nicht-integrierter Lage wenige Einkäufe mit dafür großen Warenmengen und hohem Bedarf für die Pkw-Nutzung.
- Qualität der Erschließung im ÖPNV, z.B. Entfernung zur Haltestelle, Bus- oder Schienenverkehr, Einsatz von Zubringerbussen zur Einzelhandelseinrichtung durch den Investor.
- Qualität des ÖPNV-Angebotes, z.B. Bedienungshäufigkeit zu Verkaufszeiten, Reisezeiten zu den wichtigen Zielen.
- Parkraumangebot und Kosten, vor allem ausreichende Kurzzeitparkplätze für den Kundenverkehr.
- Vorhandensein und Attraktivität eines Lieferservice, d.h. keine Notwendigkeit zur Pkw-Benutzung, weil die gekauften Waren durch den Verkäufer oder Dritte zum Wohnort des Käufers gebracht werden.

Bei Lage der Einzelhandelseinrichtungen in Wohngebieten oder Gebieten mit Mischnutzung (i.d.R. kleinflächiger Einzelhandel oder Warenhäuser) ist der MIV-Anteil wegen der geringen Entfernung zu Wohnungen, besserer ÖPNV-Erschließung und geringerem Parkraumangebot deutlich niedriger als bei Lage in Gewerbe- und Sondergebieten „auf der grünen Wiese“ mit hohem Parkraumangebot (großflächiger Einzelhandel).

Beim kleinflächigen Einzelhandel (i.d.R. Einkaufsverkehr für den täglichen Bedarf) beträgt der MIV-Anteil in Abhängigkeit von der Lage der Geschäfte zu den Wohnungen 10-60%; bei Einrichtungen mit guter Erschließung im Umweltverbund, d.h. zentrale, Haltestellenentfernung max. 300 m, mit ausreichendem Parkplatzangebot können i.d.R. 40% angenommen werden.

Beim großflächigen Einzelhandel in nicht-integrierter Lage werden fast alle Wege mit dem Pkw abgewickelt. In integrierter Lage sind bei Supermärkten / Discountern, Lebensmittelverbrauchermärkten, Einkaufszentren und Waren-/Kaufhäusern sowie bestimmten Fachmärkten hohe Anteile im Umweltverbund möglich. Der MIV-Anteil beträgt in Abhängigkeit von der Art der Einzelhandelseinrichtung und Lage und damit verbunden der Erschließung im Umweltverbund 30-100%. In zentralen Lagen von Großstädten mit attraktivem ÖPNV-Anschluss und geringem Parkraumangebot sind deutlich niedrigere Anteile von bis zu nur 10% möglich.

Im konkreten Anwendungsfall werden die Kennwerte aus dem Programm *Ver\_Bau* (Stand Mai 2015) zugrunde gelegt:

- 228 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche zusätzlich nach Erweiterung
- 1,70 Kunden / m<sup>2</sup> Verkaufsfläche
- 80% MIV-Anteil
- Besetzungsgrad 1,1 Personen / Pkw

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

Erweiterung:

228 m<sup>2</sup> x 1,70 = 388 Kunden

388 Kunden x 80% MIV / 1,1 Pers./Pkw = 282 Kfz/Tag, jeweils im Ziel- und Quellverkehr

	Öffnungszeit 8.00 - 21.00		Öffnungszeit 7.00 - 22.00		Öffnungszeit 8.00 - 20.00	
	Zielverkehr [%]	Quellverkehr [%]	Zielverkehr [%]	Quellverkehr [%]	Zielverkehr [%]	Quellverkehr [%]
6.00 - 7.00	-	-	1,5	-	-	-
7.00 - 8.00	0,6	-	2,6	1,4	1,3	-
8.00 - 9.00	3,6	3,2	5,5	2,5	5,9	3,7
9.00 - 10.00	5,4	4,4	6,7	5,5	7,9	7
10.00 - 11.00	8,5	7,3	8,3	6,4	8,4	7,4
11.00 - 12.00	8,8	8,4	8,9	8,7	9,8	9,6
12.00 - 13.00	9,6	9,7	8,0	9,0	10,3	10,6
13.00 - 14.00	9,0	9,3	6,9	8,1	8,8	9,7
14.00 - 15.00	7,0	7,8	7,1	7,5	8	8,1
15.00 - 16.00	7,1	6,3	8,4	6,9	10,8	10
16.00 - 17.00	8,8	8,8	9,3	9,6	10,2	10,6
17.00 - 18.00	9,7	10,0	7,2	8,5	10,3	10,7
18.00 - 19.00	10,1	10,2	6,6	8,3	6,5	8,5
19.00 - 20.00	7,5	8,1	5,8	7,5	1,8	3,5
20.00 - 21.00	4,3	5,6	4,1	5,3	-	0,6
21.00 - 22.00	-	0,9	3,1	4,1	-	-
22.00 - 23.00	-	-	-	0,7	-	-
	100%	100%	100%	100%	100%	100%

**Tabelle 3:** Prozentuale Tagesverteilung des Kunden- und Besucherverkehrs von Lebensmittelmärkten bei unterschiedlichen Ladenöffnungszeiten

Die tageszeitliche Verteilung des Kfz-Verkehrs im Einkaufs- und Besorgungsverkehr ist nach den empirischen Erfahrungswerten der Gutachter abhängig von der Ladenöffnungszeit. In der Tabelle 3 sind typische Tagesverteilungen im Ziel- und Quellverkehr für unterschiedliche Öffnungszeiten (8.00 - 21.00 Uhr, 7.00 - 22.00 Uhr und 8.00 - 20.00 Uhr) dargestellt. Der bestehende Markt hat eine Öffnungszeit von 7.00 bis 21.00 Uhr. Für diesen Zeitraum liegen keine empirisch ermittelten Daten vor. Daher wird als ungünstige Annahme die Tagesverteilung für eine kürzere Öffnungszeit von 8.00 bis 21.00 Uhr zugrunde gelegt.

In den Stundenintervallen am Nachmittag eines Normalwerktages zwischen 15.00 und 18.00 Uhr sind demnach für die geplante Erweiterung des Aldi-Marktes folgende Zusatzverkehre zu erwarten:

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
15.00 - 16.00 Uhr: .....	20 Kfz/h.....	18 Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr: .....	25 Kfz/h.....	25 Kfz/h
17.00 - 18.00 Uhr: .....	27Kfz/h.....	28 Kfz/h
-----		
Gesamtkundenverkehr:.....	282 Kfz/Tag.....	282 Kfz/Tag

## 4.2 BESCHÄFTIGTENVERKEHR

Der Beschäftigtenverkehr im Einzelhandel ergibt sich durch die Multiplikation der Beschäftigtenzahl mit einer mittleren Wegehäufigkeit. Im vorliegenden Fall wird eine Wegehäufigkeit von 2 Wegen für alle Beschäftigten und Werktag unterstellt. In dieser spezifischen Wegehäufigkeit sind Zu- und Abschläge z.B. für Teilzeitarbeit, Schichtarbeit, Mittagspendeln und Nichtanwesenheit am Arbeitsplatz für Urlaub, Krankheit und Fortbildung sowie Wege in Ausübung des Berufes enthalten.

Der MIV-Anteil im Beschäftigtenverkehr liegt in der Regel zwischen 30 und 90% und hängt stark von der Erreichbarkeit im Umweltverbund und damit von der Lage des Gebietes ab. Bei innenstadtnaher Lage (i.d.R. kleinflächiger Einzelhandel in Wohngebieten oder Warenhäuser in Gebieten mit Mischung) mit attraktiver ÖV- bzw. NMIV-Erschließung und oft ungünstigem Angebot an Dauerparkplätzen wird der MIV-Anteil am unteren Wert der Bandbreite liegen, bei Lage auf der „Grünen Wiese“ (z.B. großflächiger Einzelhandel in Gewerbe- oder Sondergebieten) ohne attraktive ÖV-Erschließung mit ausreichendem Angebot an Dauerparkplätzen am oberen Wert.

Im konkreten Anwendungsfall werden folgende Kennwerte zugrunde gelegt:

- 2 Beschäftigte je 100 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche
- 2 Fahrten je Beschäftigten / Tag
- 70% MIV-Anteil
- Besetzungsgrad 1,3 Personen / Pkw

Im Beschäftigtenverkehr ergibt sich somit an einem Normalwerktage ein Tagesverkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr von

$$228 \text{ m}^2 \text{ VK} \cdot 2 \text{ Beschäftigte} / 100 \text{ m}^2 \text{ VK} = 5 \text{ Beschäftigte}$$

$$5 \text{ Beschäftigte} \cdot 2 \text{ Fahrten/Tag} \cdot 70\% \text{ MIV} / 1,1 \text{ Pers/Fz} = 6 \text{ Fahrzeugbewegungen pro Tag, d.h.} \\ \underline{3 \text{ Kfz/Tag}} \text{ jeweils im Ziel- und Quellverkehr}$$

### 4.3 GÜTERVERKEHR / LIEFERVERKEHR

Der Güterverkehr ist im Einzelhandel gegenüber dem Kunden- und Besucherverkehr von untergeordneter Bedeutung. Die Höhe des Güterverkehrs hängt unter anderem davon ab, ob täglich frische Waren angeboten werden und in welchem Umfang die verschiedenen Waren gesammelt wenigen Lkw (in der Regel von einem Zentrallager) oder in vielen verschiedenen Lkw (direkt vom Hersteller) angeliefert werden. Zu beachten ist auch, dass zur Berücksichtigung von hintereinanderliegenden Zielen bei der Tourenplanung z.B. von Paketdiensten, Abfallentsorgung, Belieferung von Märkten gleicher Sorte durchaus gewisse Abminderungsanteile zwischen einzelnen Nutzungen auftreten können.

Als Berechnungsannahme wird ein Ansatz von 0,9 Fahrten je 100 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche angenommen.

$$228 \text{ m}^2 \text{ VK} \cdot 0,90 \text{ Fahrten} / 100 \text{ m}^2 \text{ VK} = 2 \text{ Fahrzeugbewegungen pro Tag,}$$

d.h. 1 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

### 4.4 ÜBERLAGERUNG DER VORHABENBEZOGENEN KFZ-VERKEHRE

In der Überlagerung unterschiedlicher Fahrtzweckgruppen ergeben sich an einem Normalwerktag folgende vorhabenbezogenen Kfz-Verkehre:

- 286 Kfz/Tag insgesamt, aufgeteilt in
- 282 Kfz/Tag im Kunden- und Besucherverkehr
- + 3 Kfz/Tag im Beschäftigtenverkehr
- + 1 Kfz/Tag im Güterverkehr / Lieferverkehr

### 4.5 VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHRE

Die Verteilung der Zusatzverkehre für die geplante Erweiterung des Aldi-Marktes erfolgt nach Einschätzung der Verkehrslagegunst und unter Berücksichtigung der aus den Erhebungen vor Ort ermittelten Richtungsverteilung.

Der Zielverkehr (Zufluss) erreicht das Vorhaben zu

- 30 % aus westlicher Richtung über die Mengeder Straße,
- 70 % aus östlicher Richtung über die Mengeder Straße.

Der Quellverkehr (Abfluss) verlässt das Vorhaben zu

- 30% in westliche Richtung über die Mengeder Straße,
- 70 % in östliche Richtung über die Mengeder Straße.

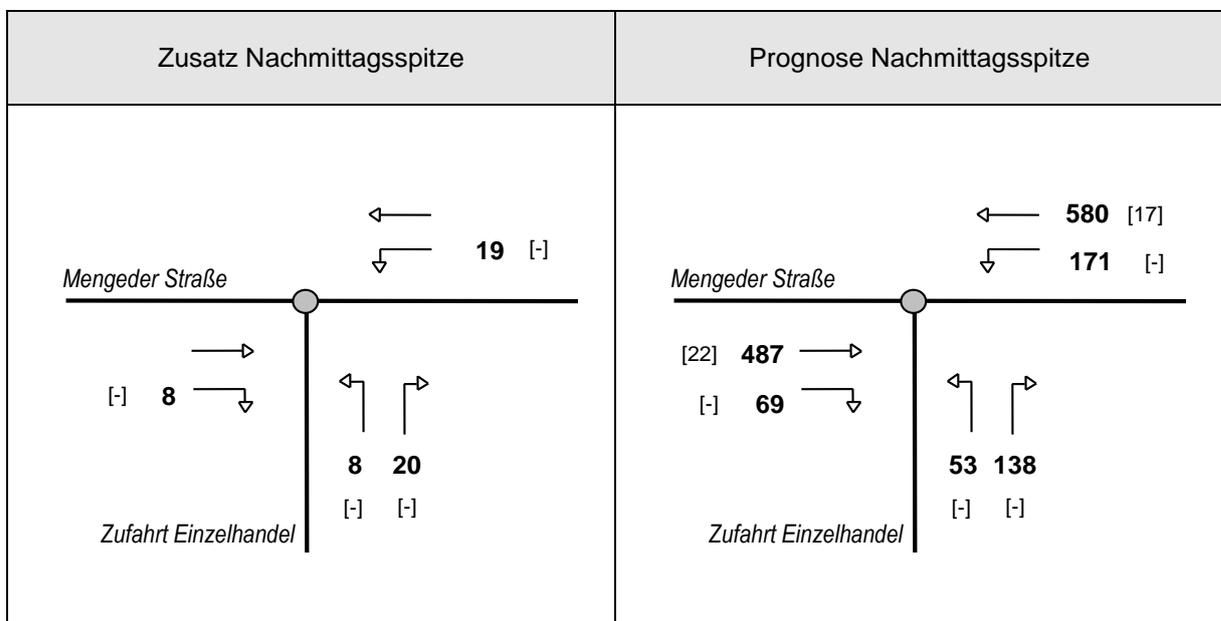
Die sich aus diesen Verteilungsannahmen ergebenden Zusatzverkehre an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Nachmittag eines Normalwerktages sind in der Abbildung 8 dargestellt.

## 5. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN

### 5.1 KFZ-FREQUENZEN IN DER NACHMITTAGSSPITZENSTUNDE

Die den Leistungsfähigkeitsberechnungen und Bewertungen zugrunde gelegten PROGNOSE-Verkehrselastungen ergeben sich durch die Überlagerung der Vorbelastung (Zählwerte vom 16. März 2021 zuzüglich einer Erhöhung um 20% in den Geradeausströmen der Mengeder Straße) mit den Zusatzverkehren der geplanten Erweiterung des bestehenden Aldi-Marktes. Die PROGNOSE-Verkehrselastungen in der Nachmittagsspitzenstunde sind in der Abbildung 6 dargestellt. An dem unmittelbar betroffenen Knotenpunkt zwischen der Mengeder Straße und der Zufahrt zu den Einzelhandelsnutzungen ergeben sich folgende Veränderungen im Kfz-Verkehr.

Vorbelastung	Zusatzverkehr	Prognose	Zunahme
1.443 Kfz/h	55 Kfz/h	1.498 Kfz/h	3,8 %



**Abbildung 6:** ZUSATZ / PROGNOSE [Kfz/h] am unmittelbar betroffenen Knotenpunkt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel in der Nachmittagsspitzenstunde (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

### 5.2 KFZ-FREQUENZEN FÜR DIE LÄRMBERECHNUNG

Zur Bestimmung der Tages-Verkehrselastungen (DTV-Werte) an einem Normalwerktag wurden die Vorbelastungen im Geradeausverkehr der Mengeder Straße, d.h. die Zählwerte vom 16. März 2021 zuzüglich einer Erhöhung um 20% in den Geradeausströmen der Mengeder Straße in der Stundengruppe zwischen 15.00 und 18.00 Uhr aufaddiert und mit entsprechenden Faktoren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2001* und *Schmidt (1996)* hochgerechnet. Die Mengeder Straße wurde als Straße am Stadtrand dem Tagesganglinientyp TGw3 nach *HBS 2001* zugeordnet. Demnach liegt der prozentuale Anteil der Stundengruppe 15.00 bis 18.00 Uhr bei 25,5% am Tagesverkehr (vgl. Tabelle 4). Dieser Ansatz wird für die Zählwerte des Kraftfahrzeugverkehrs

ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) in Ansatz gebracht. Für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) wird der prozentuale Anteil in der Stundengruppe 15.00 - 18.00 Uhr mit 16,3% am Tagesverkehr in Ansatz gebracht (vgl. Tabelle 4).

Zur Bestimmung der Tag-Werte (6.00 - 22.00 Uhr) werden für den Kraftfahrzeugverkehr ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) 92,3% des Tagesgesamtverkehrs und für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) 94,6% des Tagesgesamtverkehrs nach Tabelle 4 und dem Tagesganglinientyp TGw3 nach *HBS 2001* und *Schmidt (1996)* ermittelt. Zur Bestimmung der Nacht-Werte (22.00 - 6.00 Uhr) werden für den Kraftfahrzeugverkehr ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) 7,7% des Tagesgesamtverkehrs und für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) 5,4% des Tagesgesamtverkehrs nach Tabelle 4 und der Tagesganglinie für Lkw-Verkehr nach *HBS 2001* und *Schmidt (1996)* ermittelt.

Zur Beschreibung der Analyse-Verkehrssituation auf dem vorhandenen Parkplatz wurden die Zählwerte vom 16. März 2021 aus dem Zeitraum 15.00 - 18.00 Uhr auf Tageswerte hochgerechnet. Der Anteil dieser Stundengruppen bezogen auf den Zielverkehr wurde mit 25,6% am Tagesverkehr angenommen. Demnach ergibt sich für die bestehenden Einzelhandelsnutzungen eine Analyse-Belastung von jeweils 2.270 Kfz/Tag im Ziel- und Quellverkehr des Kundenverkehrs. Darüber hinaus werden als pauschale Annahme 20 Kfz/Tag im Beschäftigtenverkehr und 10 Kfz/Tag im Lieferverkehr jeweils im Ziel- und Quellverkehr angenommen. Die vorhabenbezogenen Kfz-Verkehr treten nur im Tag-Zeitraum-Zeitraum auf; nachts sind keine vorhabenbezogenen Kfz-Verkehre zu berücksichtigen.

Unter diesen Rahmenbedingungen und Annahmen ergeben sich die nachfolgenden Kfz-Frequenzen auf den unmittelbar an das Vorhaben angrenzenden Streckenabschnitten.

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
<b>Mengeder Straße, westlich Zufahrt Einzelhandel</b>			
- Vorbelastung Tagesbelastung	13.161 Kfz/24h	12.301 Fz/24h	860 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	12.274 Kfz/16h	11.460 Fz/16h	814 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	887 Kfz/8h	841 Fz/8h	46 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	170 Kfz/24h	170 Fz/24h	- Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	170 Kfz/16h	170 Fz/16h	- Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	13.331 Kfz/24h	12.471 Fz/24h	860 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	12.444 Kfz/16h	11.630 Fz/16h	814 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	887 Kfz/8h	841 Fz/8h	46 Fz/8h

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
<b>Zufahrt Einzelhandel, südlich Mengeder Straße</b>			
- Vorbelastung Tagesbelastung	4.600 Kfz/24h	4.580 Fz/24h	20 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	4.600 Kfz/16h	4.580 Fz/16h	20 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	572 Kfz/24h	570 Fz/24h	2 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	572 Kfz/16h	570 Fz/16h	2 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	5.172 Kfz/24h	5.150 Fz/24h	22 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	5.172 Kfz/16h	5.150 Fz/16h	22 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
<b>Mengeder Straße, östlich Zufahrt Einzelhandel</b>			
- Vorbelastung Tagesbelastung	15.001 Kfz/24h	14.133 Fz/24h	868 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	14.114 Kfz/16h	13.292 Fz/16h	822 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	887 Kfz/8h	841 Fz/8h	46 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	402 Kfz/24h	400 Fz/24h	2 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	402 Kfz/16h	400 Fz/16h	2 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	15.403 Kfz/24h	14.533 Fz/24h	870 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	14.516 Kfz/16h	13.692 Fz/16h	824 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	887 Kfz/8h	841 Fz/8h	46 Fz/8h

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

**Tabelle 4:** Prozentuale Anteile je Stunde am Tagesverkehr der Werktage Di - Do für Pkw und Lkw für unterschiedliche Tagesganglinien-Typen (*Schmidt, 1996*)

## 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 5 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 5:** 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 6 zugeordnet. In dem Bereich der Qualitätsstufe F funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.

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

**Tabelle 6:** 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 (Warte-

vorgänge) 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 7. 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 7:** 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 7 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 verkehrsabhängige Steuerung der Signalanlagen erfolgt. Das AKF-Verfahren basiert auf der Tatsache, dass bei Lichtsignalanlagen miteinander verträgliche Verkehrsströme (ohne Konflikte) grundsätzlich gemeinsam freigegeben werden können. Die Verkehrsstärken miteinander unverträglicher Ströme werden addiert, um so die Summe der insgesamt 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 8:** 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 8 vorgeschlagenen Grenzwerte in Ansatz gebracht.

## 6.2 MENGEDER STRASSE / ZUFAHRT EINZELHANDEL

Für eine Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel wird die bestehende Vorfahrtregelung mit folgender Fahrspurteilung zugrunde gelegt:

Westliche Zufahrt Mengeder Straße:

- Kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegespur

Östliche Zufahrt Mengeder Straße:

- Geradeausspur
- Linksabbiegespur

Südliche Zufahrt Einzelhandel (Vorfahrt achten):

- Linkseinbiegespur
- Rechtseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Nachmittagsspitzenstunde sind im Anhang 2 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den wartepflichtigen Strömen sind in den Tabellen 9 bis 11 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich für den Rechtseinbiegestrom bei der Ausfahrt Einzelhandel sowie im Linksabbiegestrom der östlichen Zufahrt Mengeder Straße mit mittleren Wartezeiten von weniger als 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 Vorbelastung als auch in der Prognose als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.
- ⇒ Im Linkseinbiegestrom bei der Ausfahrt Einzelhandel ergeben sich demgegenüber deutlich höhere mittlere Wartezeiten; in der Vorbelastung ca. 32 sec/Fz und in der Prognose im Mittel 38 sec/Fz. Dennoch wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug unterschritten und es ergibt sich auch in der Prognose eine ausreichende Verkehrsqualität der Stufe D.
- ⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose im Rechtseinbiegestrom bei der Ausfahrt Einzelhandel und im Linksabbiegestrom der östlichen Zufahrt Mengeder Straße bei mehr als 480 Fz/h und im Linkseinbiegestrom bei der Ausfahrt Einzelhandel bei mehr als 90 Fz/h.
- ⇒ Es ergeben sich keine wesentlichen Auswirkungen auf die Staulängen. Die Staulängen sind mit 6 m bzw. 12 m sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose nur kurz.
- ⇒ Bedingt durch die geplante Erweiterung des Aldi-Marktes ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.
- ⇒ Der Knotenpunkt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Linkseinbieger Zufahrt Einzelhandel	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	Staulänge [m]
VORBELASTUNG Nachmittagsspitze	31,7	<b>D</b>	113	12
PROGNOSE Nachmittagsspitze	38,0	<b>D</b>	94	12

**Tabelle 9:** Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linkseinbiegestrom Zufahrt Einzelhandel am Knotenpunkt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel

Rechtseinbieger Zufahrt Einzelhandel	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	Staulänge [m]
VORBELASTUNG Nachmittagsspitze	6,9	<b>A</b>	520	6
PROGNOSE Nachmittagsspitze	7,3	<b>A</b>	496	6

**Tabelle 10:** Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Rechtseinbiegestrom Zufahrt Einzelhandel am Knotenpunkt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel

Linksabbieger Mengeder Straße Ost	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	Staulänge [m]
VORBELASTUNG Nachmittagsspitze	7,0	<b>A</b>	514	6
PROGNOSE Nachmittagsspitze	7,4	<b>A</b>	489	12

**Tabelle 11:** Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linksabbiegestrom Mengeder Straße Ost am Knotenpunkt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel

## 7. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

In der Stadt Lünen ist die Erweiterung eines bestehenden Aldi-Marktes vorgesehen. Der bestehende Markt wird derzeit über die Mengeder Straße erschlossen. An der äußeren Erschließung sind nach Abschluss der baulichen Aktivitäten keine Änderungen vorgesehen.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis einer angemessenen Verkehrserschließung zu erbringen. Hierzu ist die Vorbelastung des Knotenpunktes Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel zu ermitteln und mit den Neuverkehren der geplanten Erweiterung zu maßgebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität und Sicherheit des Knotenpunktes Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel zu bewerten.

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurde am Knotenpunkt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel am Dienstag, den 16. März 2021 im Zeitraum zwischen 15.00 und 18.00 Uhr eine Verkehrszählung durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw und Lieferwagen, Lkw und Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern sowie Fahrrädern erhoben.

Bei der Bewertung und Interpretation der Zählergebnisse ist zu beachten, dass durch die Corona-Krise im Jahr 2020 zum Teil signifikante Einschränkungen und Veränderungen im Privat- und Arbeitsleben aufgetreten sind, die sich auf das Verkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr auswirken. Zum Zeitpunkt der Erhebungen vor Ort im März 2021 waren zahlreiche Menschen teilweise in Kurzarbeit oder im Homeoffice, die Schulen, Kindergärten und sonstige Bildungseinrichtungen waren noch nicht wieder im Vollbetrieb und auch Gastronomiebetriebe und Freizeiteinrichtungen waren zum Teil nur eingeschränkt geöffnet. Dies wirkt sich auch auf den Personenverkehr in der Stadt Lünen und in dem unmittelbar betroffenen Umfeld aus. Nach den Auswertungen des Instituts der deutschen Wirtschaft machen beispielsweise Fahrten zum Zwecke von Freizeitaktivitäten und Erledigungen laut einer im Jahr 2017 durchgeführten Erhebung im Auftrag des Verkehrsministeriums bereits etwa 32 Prozent des Pkw-Verkehrs in Deutschland aus. Diese Fahrten sind durch die Corona-Krise beeinträchtigt. Ebenfalls eingeschränkt sind Fahrten zur Arbeit (23 Prozent) und dienstliche Fahrten (19 Prozent). Damit ist derzeit trotz weitreichender Lockerungen nach wie vor ein Teil des Pkw-Verkehrs von den Maßnahmen gegen die Pandemie betroffen.

Die Darstellung der Veränderungen im Kfz-Verkehr aus den Veröffentlichungen der Bundesanstalt für Straßenwesen von Erfahrungswerten aus dem gesamten Bundesgebiet verdeutlicht, dass während der Osterzeit im Zeitraum Mitte April 2020 mit ca. 55% der insgesamt stärkste Rückgang an den 348 DZ/AMS festgestellt wurde. Danach waren die Rückgänge immer geringer ausgeprägt und lagen im Zeitraum Ende Mai / Anfang Juni bei nur ca. 10%.

Eine insgesamt rückläufige Tendenz zeigt sich auch in den Veröffentlichungen des *Instituts der deutschen Wirtschaft*. Dort erfolgte eine Analyse auf der Basis von 78 Zählbereichen auf Bundesfernstraßen in NRW. Mit diesen Daten lassen sich die Veränderungen der Lkw- und Pkw-Mengen zwischen den Jahren 2020 und 2018 in den einzelnen Kalenderwochen berechnen. Im Zuge der Corona-Pandemie im Jahr 2020 erfolgte von Seiten der Politik zu Beginn eine schrittweise Einschränkung des öffentlichen und wirtschaftlichen Lebens. Als ersten besonders großen Einschnitt in dieser Zeit ist das bundesweite Kontaktverbot zu Beginn der 13. Kalenderwoche Ende März zu nennen. In dieser Woche

ist sowohl die Menge an Lkw- als auch an Pkw-Verkehr massiv eingebrochen; das Minus belief sich bei den Lkws auf 20 Prozent, bei den Pkws sogar auf knapp 60 Prozent. Im Durchschnitt der 13. bis 24. Kalenderwoche liegt der Rückgang bei den Lkws bei 24 Prozent und bei den Pkws sogar bei 48 Prozent, welcher als Effekt der Nachfrage- und Angebotsschocks der Pandemie zu verzeichnen ist. Zu erkennen ist aber auch eine insgesamt stetig rückläufige Tendenz bzw. umgekehrt ein ständiges Ansteigen der Kfz-Frequenzen in den vergangenen Wochen von Ende März bis Anfang Juni 2020.

Die vorgenannten Daten und Veränderungen ergeben sich aus den Auswertungen im Autobahn- und Fernstraßennetz von Deutschland. Innerhalb des Nahbereiches und somit für kürzere Wegstrecken sind coronabedingt darüber hinaus auch spürbare Änderungen in der Verkehrsmittelwahl zu verzeichnen. So ist mit Beginn der Corona-Krise ein extremer Rückgang der ÖPNV-Nutzer eingetreten, beispielsweise meldeten die Berliner Verkehrsbetriebe einen Rückgang der Fahrgäste um 70 bis 75 Prozent, mit der Folge, dass die Fahrpläne teilweise erheblich eingeschränkt wurden. Ein Großteil dieser früheren ÖPNV-Kunden nutzt stattdessen den Pkw und begünstigt demnach in der Tendenz wiederum einen Anstieg der Kfz-Frequenzen ein. Gleichzeitig ist ein spürbarer Anstieg im Radverkehr zu beobachten, nicht nur im Freizeitverkehr sondern auch im Alltags- und Berufsverkehr. Die Mobilitätsveränderung wird daher im Nahbereich durch sehr vielfältige Einflüsse gekennzeichnet. Nach den Erfahrungswerten der Gutachten durch Gegenüberstellung eigener aktueller Zählungen mit Zählungen vor der Corona-Krise ist in den Zeiträumen Anfang / Mitte Mai 2020 bis zu 30% weniger Kfz-Verkehr und in den Zeiträumen Ende Mai / Anfang Juni 2020 bis zu 10% weniger Kfz-Verkehr aufgetreten.

Für den zu betrachtenden Knotenpunkt liegen keine Zählungen aus einer coronaunbeeinflussten Zeit als unmittelbare Vergleichsgrundlage vor; eine präzise Bewertung der Zählungen vom 16. März 2021 kann daher nicht vorgenommen werden. Zur Berücksichtigung, dass zum Zeitpunkt der Erhebungen beispielsweise ein Teil der Berufstätigen zeitweise im Homeoffice tätig war oder der ÖPNV aus Sorge vor einem Infektionsrisiko weniger frequentiert wurde als zu normalen Zeiten, werden im vorliegenden Fall, um auf der sicheren Seite zu liegen, zur Beschreibung der VORBELASTUNG die Zählwerte vom 16. März 2021 in den Geradeausströmen der Mengeder Straße um 20% erhöht angesetzt.

Grundlage der Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens ist nach den Angaben des Vorhabenträgers mit Stand 23. April 2021 eine Verkaufsfläche von 912 m<sup>2</sup> für den bestehenden Markt. Die Planungen gehen von einer Zielgröße von 1.140 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche aus. Demnach ergibt sich ein mögliches zusätzliches Verkehrsaufkommen aus einem Neubau mit vergrößerter Verkaufsfläche von 228 m<sup>2</sup>.

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass die Kundenzunahme nicht proportional, sondern degressiv zur Flächenzunahme erfolgt, z.B. weil neue Flächen extensiver als Bestandsflächen genutzt werden. Im vorliegenden Fall wird ein möglicher Korrekturfaktor jedoch vernachlässigt, so dass die ermittelten Zusatzverkehre und somit auch die Prognose-Belastungen in der Tendenz als überschätzt anzusehen sind. Demnach sind auch die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen als auf der sicheren Seite liegend anzusehen.

Im Ergebnis der Verkehrserzeugungsberechnungen ergibt sich in der Überlagerung unterschiedlicher Fahrtzweckgruppen für die geplante Erweiterung ein Zusatzverkehrsaufkommen (Neuverkehr) im Kfz-Verkehr von insgesamt 286 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr, differenziert nach 282 Kfz/Tag im Kunden- und Besucherverkehr, 3 Kfz/Tag im Beschäftigtenverkehr und 1 Kfz/Tag im Güterverkehr / Lieferverkehr.

Die den Leistungsfähigkeitsberechnungen und Bewertungen zugrunde gelegten PROGNOSE-Verkehrsbelastungen ergeben sich durch die Überlagerung der Vorbelastung (Zählwerte vom 16. März 2021 zuzüglich einer Erhöhung um 20% in den Geradeausströmen der Mengeder Straße) mit den Zusatzverkehren der geplanten Erweiterung des bestehenden Aldi-Marktes. An dem unmittelbar betroffenen Knotenpunkt zwischen der Mengeder Straße und der Zufahrt zu den Einzelhandelsnutzungen ergeben sich folgende Veränderungen im Kfz-Verkehr.

Vorbelastung	Zusatzverkehr	Prognose	Zunahme
1.443 Kfz/h	55 Kfz/h	1.498 Kfz/h	3,8 %

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

#### Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel werden die bestehende Vorfahrtregelung und Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt.

In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich für den Rechtseinbiegestrom bei der Ausfahrt Einzelhandel sowie im Linksabbiegestrom der östlichen Zufahrt Mengeder Straße mit mittleren Wartezeiten von weniger als 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 Vorbelastung als auch in der Prognose als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.

Im Linkseinbiegestrom bei der Ausfahrt Einzelhandel ergeben sich demgegenüber deutlich höhere mittlere Wartezeiten; in der Vorbelastung ca. 32 sec/Fz und in der Prognose im Mittel 38 sec/Fz. Dennoch wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug unterschritten und es ergibt sich auch in der Prognose eine ausreichende Verkehrsqualität der Stufe D.

Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose im Rechtseinbiegestrom bei der Ausfahrt Einzelhandel und im Linksabbiegestrom der östlichen Zufahrt Mengeder Straße bei mehr als 480 Fz/h und im Linkseinbiegestrom bei der Ausfahrt Einzelhandel bei mehr als 90 Fz/h.

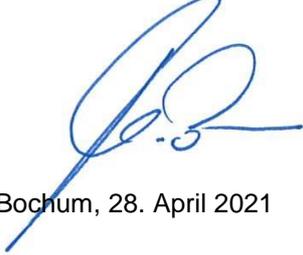
Es ergeben sich keine wesentlichen Auswirkungen auf die Staulängen. Die Staulängen sind mit 6 m bzw. 12 m sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose nur kurz.

Bedingt durch die geplante Erweiterung des Aldi-Marktes ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.

Der Knotenpunkt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Zusammengefasst und abschließend ergeben sich aus verkehrstechnischer Sicht unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten Berechnungsannahmen keine Bedenken gegen die geplante Erweiterung des bestehenden Aldi-Marktes am Standort Mengeder Straße in Lünen.

**ambrosius blanke** verkehr.infrastruktur



Bochum, 28. April 2021

## VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

1	Lage des Untersuchungsgrundstückes und des zu betrachtenden Knotenpunktes .....2 mit Bezug zum umgebenden Straßennetz	2
2	Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Straßenverkehr .....5 an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB	5
3	Rückgang des Straßenverkehrs in der Corona-Krise auf Bundesfernstraße in NRW .....5	5
4	ANALYSE / VORBELASTUNG am unmittelbar betroffenen Knotenpunkt.....6 Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel in der Nachmittagsspitzenstunde	6
5	Konzept des geplanten Vorhabens .....9	9
6	ZUSATZ / PROGNOSE am unmittelbar betroffenen Knotenpunkt .....15 Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel in der Nachmittagsspitzenstunde	15

## VERZEICHNIS DER TABELLEN

1	Analyse-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt .....3 Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel	3
2	Rückgang des Verkehrs aufgrund der Corona-Pandemie im Vergleich .....4 zum von Corona unbeeinflussten Verkehr an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS)	4
3	Prozentuale Tagesverteilung des Kunden- und Besucherverkehrs .....12 von Lebensmittelmärkten bei unterschiedlichen Ladenöffnungszeiten	12
4	Prozentuale Anteile je Stunde am Tagesverkehr der Werktage Di-Do für Pkw und Lkw .....18 für unterschiedliche Tagesganglinien-Typen	18
5	Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn .....20 an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen	20
6	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage .....20 mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen	20
7	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage.....21 für verschiedene Qualitätsstufen	21
8	Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage.....23 für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren	23
9	Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linkseinbiegestrom.....26 Zufahrt Einzelhandel am Knotenpunkt Mengeder Straße/ Zufahrt Einzelhandel	26

10	Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Rechtseinbiegestrom .....26 Zufahrt Einzelhandel am Knotenpunkt Mengeder Straße/ Zufahrt Einzelhandel
11	Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linksabbiegestrom.....26 Mengeder Straße Ost am Knotenpunkt Mengeder Straße/ Zufahrt Einzelhandel

## LITERATURHINWEISE

### **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.

### **Bundesanstalt für Straßenwesen BASt**

*Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Straßenverkehr an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB.* BASt, 10. Juni 2020

### **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

### **Gleue, Axel W.**

*Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung signal geregelter Knotenpunkte.*  
Schriftenreihe Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 137, Bonn 1972.

### **Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung**

*Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung.*  
Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2000/2005.

### **Institut der deutschen Wirtschaft**

*Vollbremsung: Die Folgen von Corona für den Straßenverkehr.* IW-Kurzbericht 60/2020.

### **Schmidt, G.**

*Hochrechnungsfaktoren für Kurzzeitzählungen auf Innerortsstraße.* 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
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 Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 16. März 2021 -

Abbildung 1: 15.00 - 16.00 Uhr

Abbildung 2: 16.00 - 17.00 Uhr

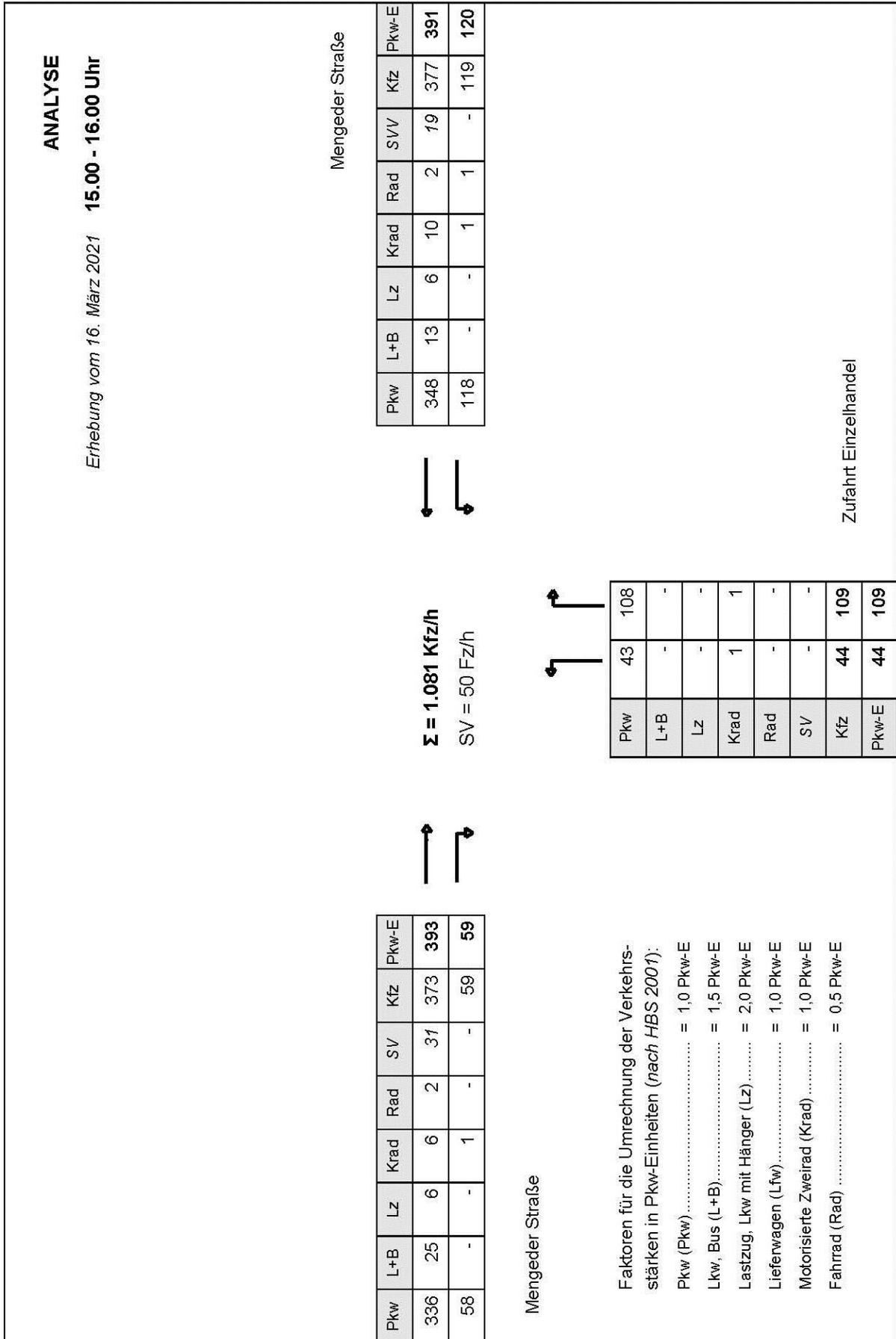
Abbildung 3: 16.30 - 17.30 Uhr (Nachmittagsspitze)

Abbildung 4: 17.00 - 18.00 Uhr

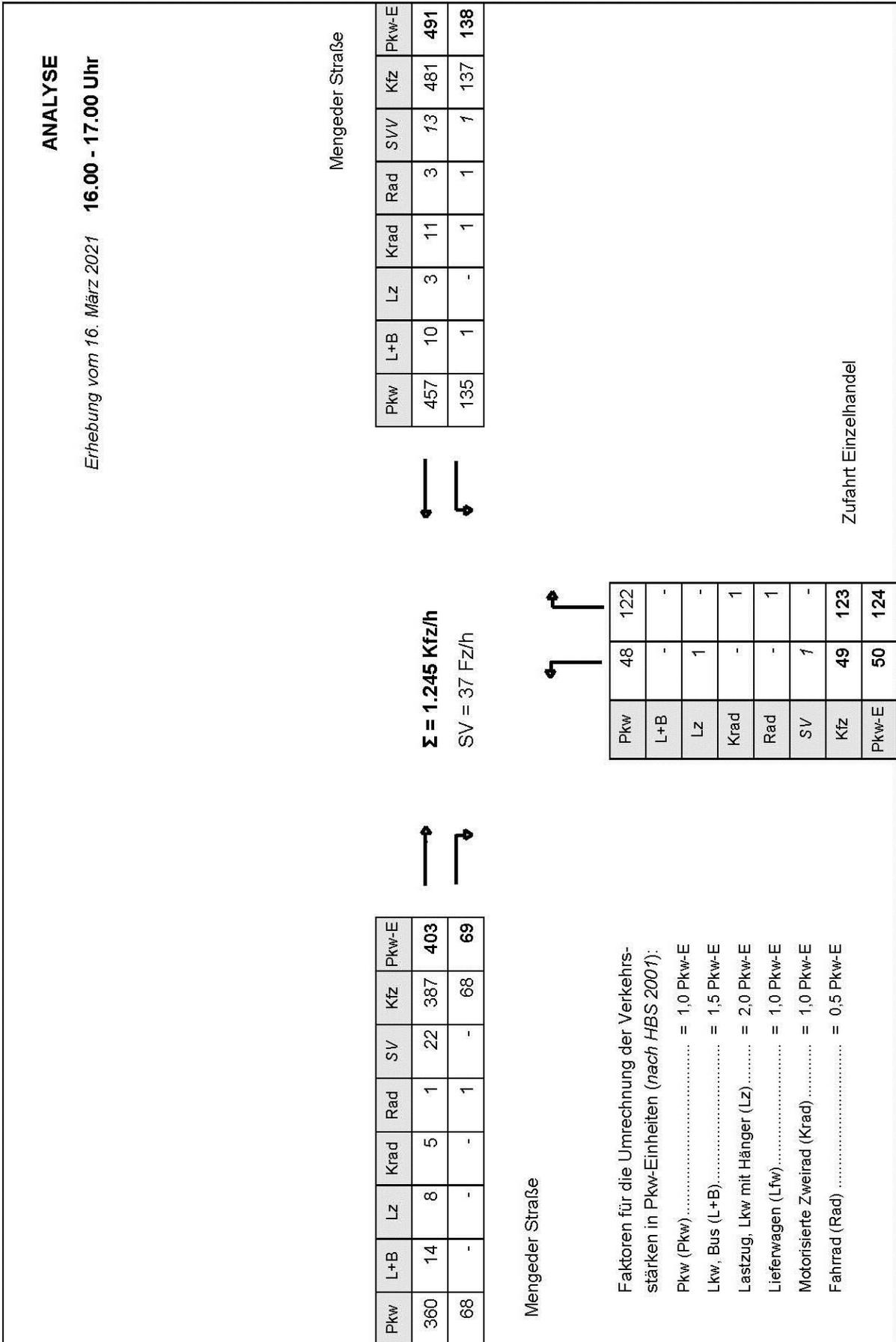
**ANHANG 2:** HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel

Anhang 2a: Vorbelastung Nachmittagsspitze

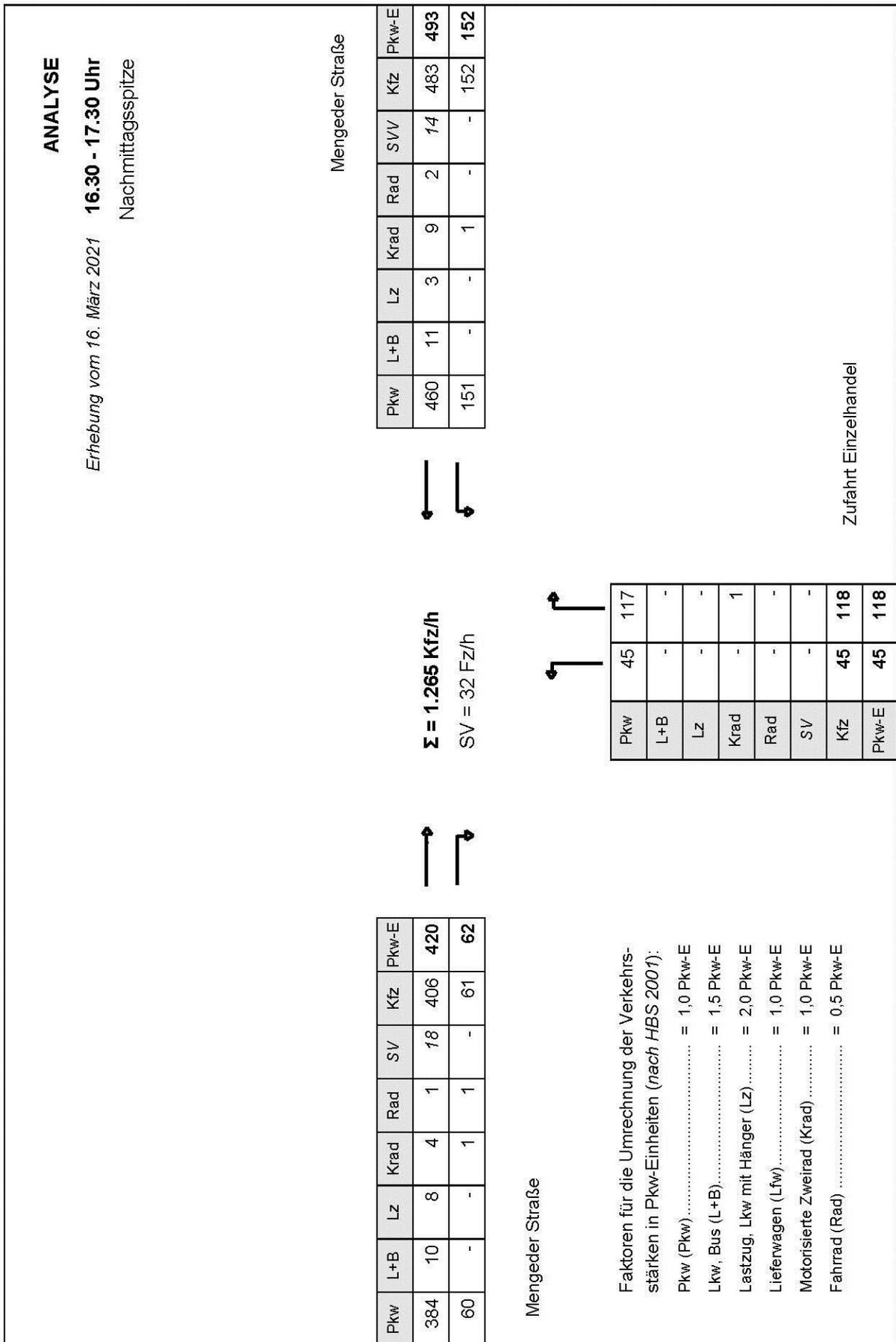
Anhang 2b: Prognose Nachmittagsspitze



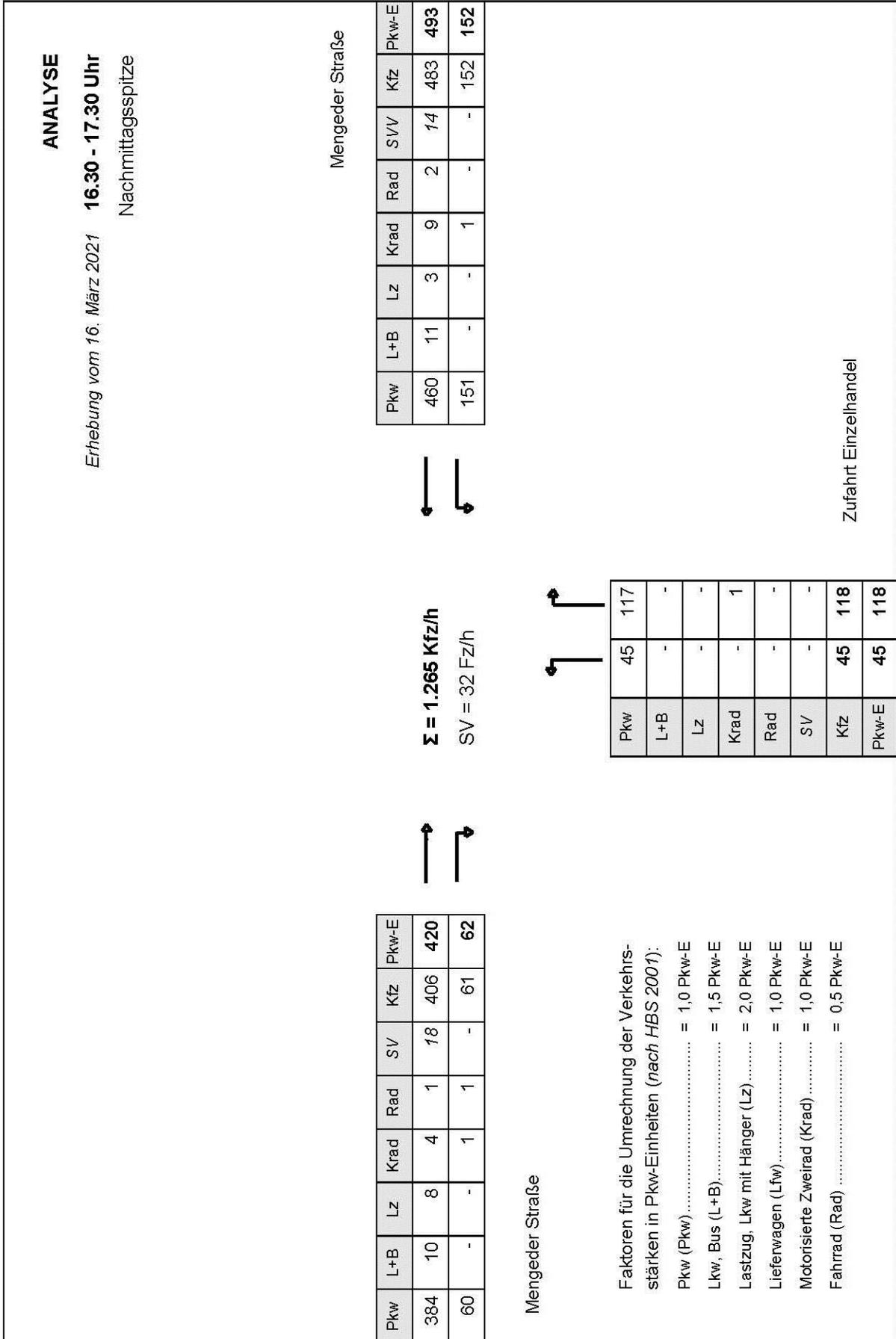
**Abbildung 1:** ANALYSE-Verkehrslastungen am Knotenpunkt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr  
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 16. März 2021



**Abbildung 2:** ANALYSE-Verkehrslastungen am Knotenpunkt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr  
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 16. März 2021



**Abbildung 3:** ANALYSE-Verkehrslastungen am Knotenpunkt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel im Zeitraum 16.30 - 17.30 Uhr (Nachmittagsspitze)  
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 16. März 2021



**Abbildung 4:** ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr  
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 16. März 2021

### Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B**  
**Mengeder Straße** / **Zufahrt Einzelhandel**

Verkehrsdaten: Datum: **Vorbelastung**  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.		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 checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6		<input checked="" 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"/>	<b>17</b>			<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		<b>465</b>	<b>22</b>		<b>487</b>	---	1,023	<b>498</b>
	3		<b>61</b>			<b>61</b>	---	1,000	<b>61</b>
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		<b>45</b>			<b>45</b>	---	1,000	<b>45</b>
	6		<b>118</b>			<b>118</b>	---	1,000	<b>118</b>
	F34	---	---	---	---	---	<b>40</b>		
C	7		<b>152</b>			<b>152</b>	---	1,000	<b>152</b>
	8		<b>563</b>	<b>17</b>		<b>580</b>	---	1,015	<b>589</b>
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

### Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

**Knotenverkehrsstärke:** 1443 Fz/h

**Knotenpunkt:** A-C / B  
Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel

**Verkehrsdaten:** Datum: Vorbelastung 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]	Abminderungsfaktor $f_r$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad $x_i$ [-]	staufreier Zustand $p_0$
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,277	---
	3 (1)	0	1600	0,967	1547	0,039	---
B	4 (3)	1250	205	1,000	158	0,284	---
	6 (2)	518	638	1,000	638	0,185	---
C	7 (2)	548	689	0,967	666	0,228	0,772
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,327	---

### 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]	Auslastungsgrad $x_i$ [-]	Kapazitätsreserve $R_i$ [Fz/h]	mittlere Wartezeit $w$ [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	487	1,023	1800	1760	0,277	1273	0,0	<b>A</b>
	3	61	1,000	1547	1547	0,039	1486	2,4	<b>A</b>
B	4	45	1,000	158	158	0,284	113	31,7	<b>D</b>
	6	118	1,000	638	638	0,185	520	6,9	<b>A</b>
C	7	152	1,000	666	666	0,228	514	7,0	<b>A</b>
	8	580	1,015	1800	1774	0,327	1194	0,0	<b>A</b>
A	2+3	548	1,020	1768	1734	0,316	1186	3,0	<b>A</b>
B	4+6	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>erreichbare Qualitätsstufe QSV<sub>FZ,ges</sub></b>									<b>D</b>

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	45	1	158	95	1,17	12
	6	118	1	638	95	0,68	6
C	7	152	1	666	95	0,88	6

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	580	1128	14,8	14,8	C
		F2	548				
		F23	---				
B	nein	F23	---	163	1,1	1,1	A
		F3	0				
		F4	163				
		F45	---				
C	nein	F45	---	1219	17,2	17,2	D
		F5	487				
		F6	732				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							D

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**  
**Mengeder Straße** / **Zufahrt Einzelhandel**

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 vorfahrrechtl. Unterordn. vorhanden		Mittelinsel 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 checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6		<input checked="" 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"/>	<b>17</b>			<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		<b>465</b>	<b>22</b>		<b>487</b>	---	1,023	498
	3		<b>69</b>			<b>69</b>	---	1,000	69
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		<b>53</b>			<b>53</b>	---	1,000	53
	6		<b>138</b>			<b>138</b>	---	1,000	138
	F34	---	---	---	---	---	<b>40</b>		
C	7		<b>171</b>			<b>171</b>	---	1,000	171
	8		<b>563</b>	<b>17</b>		<b>580</b>	---	1,015	589
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

### Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

**Knotenverkehrsstärke:** 1498 Fz/h

A-C /B  
**Knotenpunkt:** Mengeder Straße / Zufahrt Einzelhandel

**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 $f_f$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad $x_i$ [-]	staufreier Zustand $P_0$
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,277	---
	3 (1)	0	1600	0,967	1547	0,045	---
B	4 (3)	1273	199	1,000	147	0,359	---
	6 (2)	522	634	1,000	634	0,218	---
C	7 (2)	556	683	0,967	660	0,259	0,741
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,327	---

### 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	487	1,023	1800	1760	0,277	1273	0,0	<b>A</b>
	3	69	1,000	1547	1547	0,045	1478	2,4	<b>A</b>
B	4	53	1,000	147	147	0,359	94	38,0	<b>D</b>
	6	138	1,000	634	634	0,218	496	7,3	<b>A</b>
C	7	171	1,000	660	660	0,259	489	7,4	<b>A</b>
	8	580	1,015	1800	1774	0,327	1194	0,0	<b>A</b>
A	2+3	556	1,020	1765	1731	0,321	1175	3,1	<b>A</b>
B	4+6	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>erreichbare Qualitätsstufe <math>QSV_{FZ,ges}</math></b>									<b>D</b>

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	53	1	147	95	1,63	12
	6	138	1	634	95	0,83	6
C	7	171	1	660	95	1,04	12

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	580	1136	15,0	15,0	C
		F2	556				
		F23	---				
B	nein	F23	---	191	1,3	1,3	A
		F3	0				
		F4	191				
		F45	---				
C	nein	F45	---	1238	17,8	17,8	D
		F5	487				
		F6	751				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							D

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 $QSV_{Fg,Rad,ges}$							---