Neubau eines Lebensmittelmarktes an der Wilhelmstraße in Wülfrath

Verkehrsuntersuchung

[redacted]

Projekt-Nr. 1981

Dr.-Ing. Philipp Ambrosius

August 2023

verkehrsplanung

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

Westring 25 · 44787 Bochum

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

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

INHALTSVERZEICHNIS

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG 2

2. VERKEHRSERZEUGUNG DES VORHABENS 3

3. BESTEHENDES VERKEHRSAUFKOMMEN 7

4. RÄUMLICHE VERTEILUNG DES NEUVERKEHRS UND PROGNOSEVERKEHRSAUKOMMEN 7

5. NACHWEIS DER KNOTENLEISTUNGSFÄHIGKEIT 9

5.1 Anbindung an die Wilhelmstraße 9

5.2 Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek 11

6 FAZIT 14

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN 15

VERZEICHNIS DER TABELLEN 15

LITERATURHINWEISE 15

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

[redacted] beabsichtigt, in Wülfrath auf dem Grundstück Wilhelmstraße 23 -25a südöstlich der Kreuzung mit der Straße Ellenbeek einen neuen Lebensmittelmarkt [redacted] zu errichten. Der Supermarkt soll eine Verkaufsfläche von maximal 1.650 m² erhalten, dazu wird eine Bäckerei mit einer Verkaufsfläche von maximal 50 m² und einem angeschlossenen kleinen Gastronomiebereich eingerichtet. Nördlich des Gebäudes wird auf der Erdgeschoss- und Verkaufsebene ein Parkplatz mit 64 Stellplätzen angelegt. Im Untergeschoss werden weitere 36 Stellplätze in einer Tiefgarage angeboten.

Die Lage des Vorhabens ist in der Abbildung 1 dargestellt.

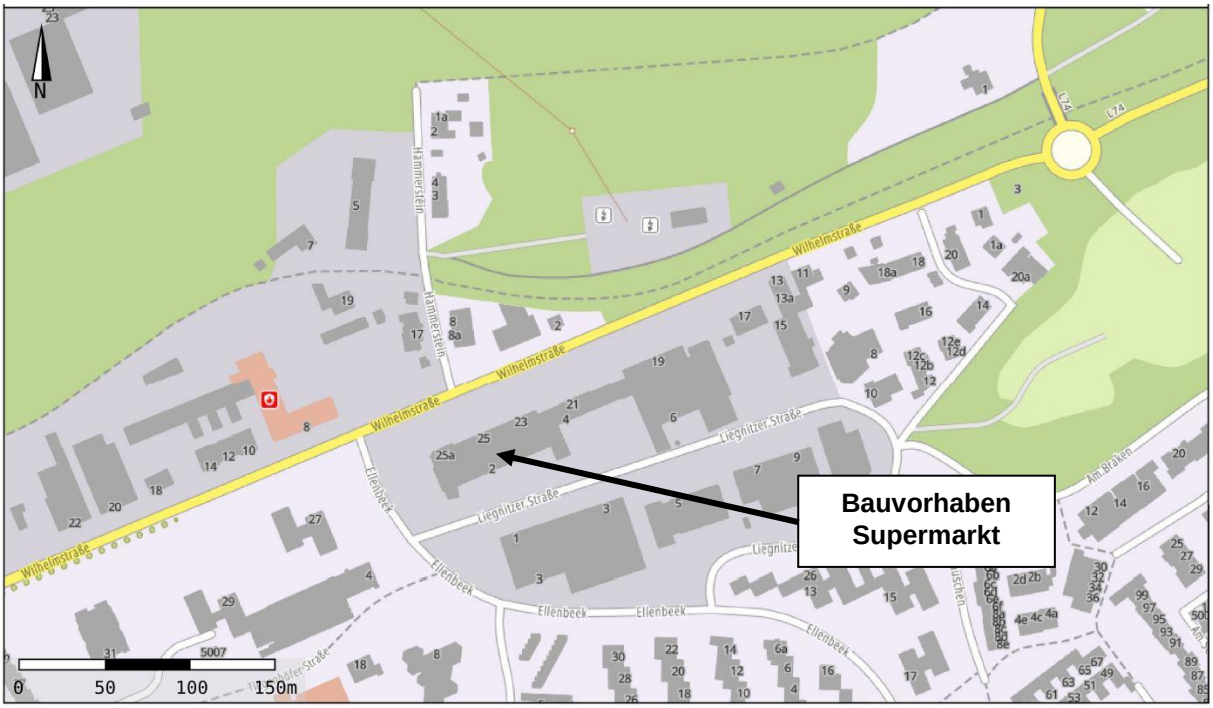

Abbildung 1: Lage des geplanten Vorhabens mit Bezug zum umgebenden Straßennetz (Quelle: TIM-online 2.0)

Der Parkplatz auf der Nordseite wird über eine Einmündung an die Wilhelmstraße angebunden. Die Zufahrt ist aus beiden Richtungen möglich. Für die Zufahrt von Osten wird in der Wilhelmstraße eine kurze Linksabbiegespur angelegt, die mit einer gleichzeitig als Querungshilfe dienenden Mittelinsel gegenüber der angrenzenden Linksabbiegespur in die Ellenbeek abgegrenzt wird. Die Ausfahrt aus dem Parkplatz ist nur nach rechts in Richtung Osten möglich. Für Fahrziele in Richtung der westlichen Wilhelmstraße oder der Ellenbeek steht der östlich gelegene Kreisverkehr in der Wilhelmstraße als Wendemöglichkeit zur Verfügung. Die Parkplatzanbindung mit den Maßnahmen auf der Wilhelmstraße ist in Abbildung 2 dargestellt.

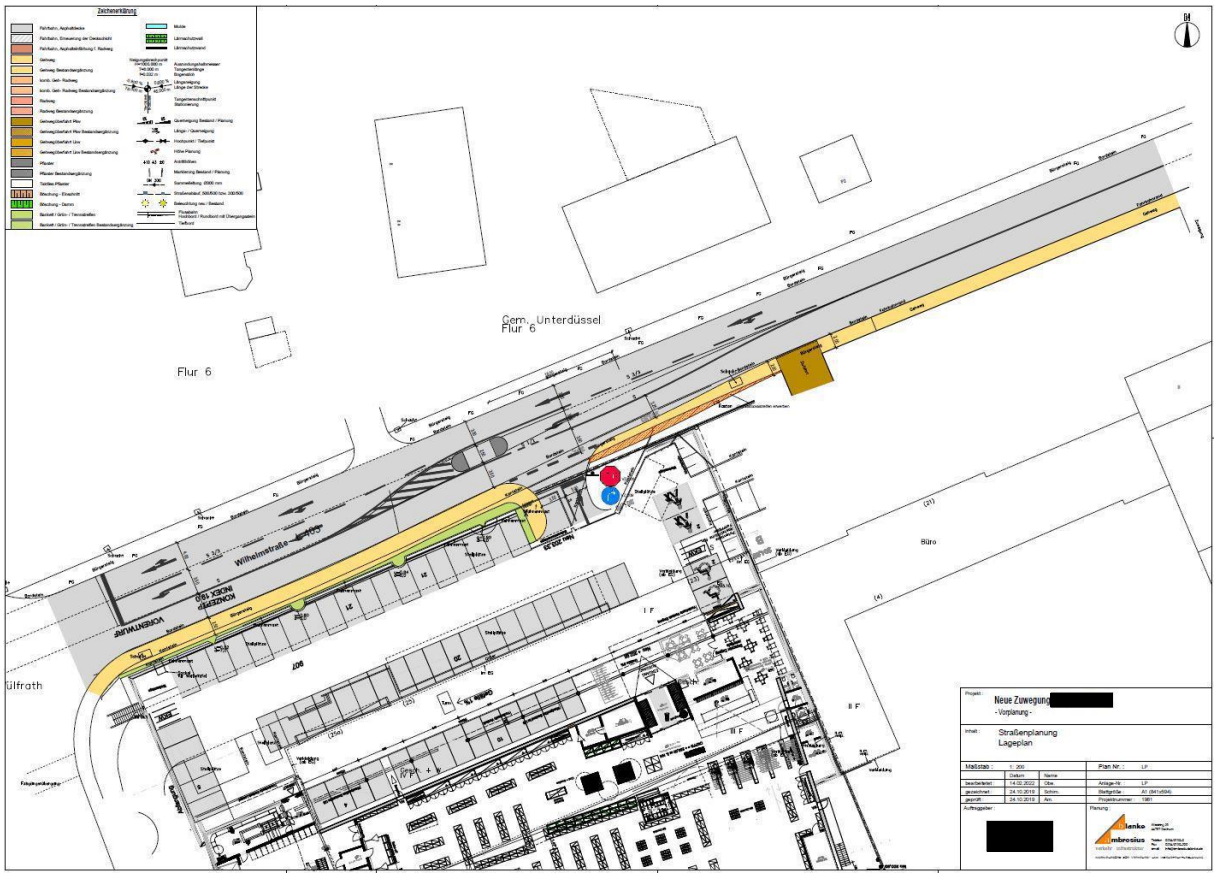

Abbildung 2: Anbindung des Kundenparkplatzes an die Wilhelmstraße

Die Tiefgarage wird gemeinsam mit der an der Westseite des Gebäudes liegenden Anlieferzone über eine Ein- und Ausfahrt an die Liegnitzer Straße im Bereich der Einmündung in die Ellenbeek angebunden.

Im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens ist zu dem Vorhaben eine Verkehrsuntersuchung zu erstellen, die die zu erwartende Verkehrserzeugung des Vorhabens insbesondere im Kfz-Verkehr ermittelt und die verkehrstechnische Verträglichkeit der Anbindung nachweist.

2. VERKEHRSERZEUGUNG DES VORHABENS

Zur Ermittlung der Verkehrserzeugung wird das bundesweit anerkannte Berechnungsverfahren von Bosserhoff und das daraus entwickelte Programm Ver_Bau verwendet, das auf den Nutzungsdaten eines Bauvorhabens aufbaut.

Ausgangspunkt für die Berechnung der Verkehrserzeugung ist beim Verfahren nach Bosserhoff im Regelfall die bei einem Vorhaben für die jeweiligen Nutzungen zur Verfügung stehende Nutzfläche oder die Bruttogeschossfläche, aus der über nutzungsspezifische Kennwerte die Anzahl der das Objekt aufsuchenden Personen errechnet wird. Aus dieser Personenzahl wird dann über nutzungs- und standortspezifische Kennwerte zum Verkehrsverhalten das verkehrsmittelspezifische Fahrten- und Wegeaufkommen bestimmt. Über charakteristische Tagesganglinien für den Ziel- und Quellverkehr lassen sich dann das jeweilige stündliche Verkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr und aus der Differenz zwischen Zustrom und Abfluss der tatsächliche Stellplatzbedarf des Vorhabens darstellen.

Bestimmende Größe bei der Verkehrserzeugung von Einzelhandelseinrichtungen ist das zu erwartende Kundenaufkommen. In den Grundlagendaten des Programms Ver_Bau wird das spezifische Kundenaufkommen für Supermärkte mit einer Verkaufsfläche über 1.500 m² in einer Bandbreite von 0,66 bis 1,35 Kunden je m² Verkaufsfläche angegeben. Im vorliegenden Fall wird der Mittelwert mit 1,02 Kunden / m² VK zugrunde gelegt. Für Bäckereien mit geringer Verkaufsfläche wird ein Kundenaufkommen von 3,33 Kunden je m² Verkaufsfläche angegeben und hier den Berechnungen zugrunde gelegt. Der Gastronomiebereich der Bäckerei wird nicht gesondert betrachtet, da anzunehmen ist, dass die Nutzer dieses Bereiches nahezu ausschließlich bereits Kunden des Supermarktes oder der Bäckerei sind und somit kein zusätzliches Verkehrsaufkommen erzeugen.

Die Betriebsbeschreibung zum Vorhaben gibt eine Anzahl von 50 Beschäftigten für den Supermarkt und 8 Beschäftigte für die Bäckerei an. Dies entspricht einem Kennwert von 33 m² Verkaufsfläche je Beschäftigter beim Supermarkt und 6 m² Verkaufsfläche je Beschäftigter bei der Bäckerei. Diese Kennwerte liegen deutlich unter den in der Literatur angegebenen Bandbreiten von 50 – 70 m² bei Supermärkten und 20 – 40 m² beim kleinflächigen Einzelhandel. Im vorliegenden Fall ist daher mit überwiegender Teilzeitbeschäftigung zu rechnen, die dann bei der Berechnung der Verkehrserzeugung mit einem entsprechend niedrigen Anwesenheitsgrad berücksichtigt wird.

Der MIV-Anteil der Kunden wird mit 70 % angesetzt. Dieser Wert berücksichtigt einerseits die relative Randlage des Objektes in Bezug zum verdichteten Siedlungsraum, die einen hohen MIV-Anteil erwarten lässt, und andererseits dir gute Erreichbarkeit des Standortes mit dem ÖPNV, die diesen wiederum begrenzt. Der MIV-Anteil der Beschäftigten wird mit 40 % angesetzt und trägt damit der geringeren Pkw-Nutzung insbesondere bei Teilzeitbeschäftigten Rechnung.

Aus den Eingangsgrößen für den Einzelhandel

Verkaufsnutzfläche (VKF) Supermarkt:	1.650 m²
Kundendichte Supermarkt:	1,02 Kunden je m² VKF
Verkaufsnutzfläche (VKF) Bäckerei:	50 m²
Kundendichte Bäckerei:	3,33 Kunden je m² VKF
Wege je Kunden:	2 Wege/Tag
Beschäftigtendichte Supermarkt:	33 m² VKF je Beschäftigten
Beschäftigtendichte Bäckerei:	6 m² VKF je Beschäftigten
Anwesenheitsgrad:	70 %
Wege je Beschäftigten:	2 Wege/Tag
MIV-Anteil der Kunden:	70 %
Pkw-Besetzungsgrad:	1,3 Pers./Pkw
MIV-Anteil der Beschäftigten:	40 %
Pkw-Besetzungsgrad:	1,1 Pers./Pkw
Lieferverkehr Supermarkt:	0,9 Lkw-Fahrten je 100 m² VKF und Tag
Lieferverkehr Bäckerei:	2,0 Lkw-Fahrten je 100 m² VKF und Tag

ergibt sich dann

- ein Aufkommen im Kundenverkehr von 3.699 Wegen/Tag
- ein Aufkommen im Beschäftigtenverkehr von 82 Wegen/Tag
- ein Verkehrsaufkommen von 849 Pkw-Fahrten/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr
- ein Verkehrsaufkommen von 8 Lkw-Fahrten/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

- eine maximale Stellplatznachfrage der Kunden von **70 Stellplätzen** im Zeitraum von 14:00 bis 15:00 Uhr und eine maximale Stellplatznachfrage der Beschäftigten von **15 Stellplätzen** im Zeitraum von 11:00 bis 16:00 Uhr

Aus normierten Tagesganglinien für die hier vorliegende Nutzungskategorie lassen sich die Stundenwerte des Ziel- und Quellverkehrs und damit auch die Verkehrsmengen in der maßgebenden Spitzenstunde ermitteln. Die Werte der Tagesganglinien und die daraus resultierenden stündlichen Verkehrsmengen sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

(Anmerkung: Durch die Rundung auf ganzzahlige Ergebnisse ergeben sich bei kleinen Werten teilweise Differenzen zwischen den Einzelwerten und den Zeilen- oder Spaltensummen. Maßgeblich für die Bearbeitung sind die jeweils zusammengefassten Werte des stündlichen Ziel- und Quellverkehrs)

Aus dieser Ergebnistabelle ist zu entnehmen, dass die Spitze des Zielverkehrs am Nachmittag von 17:00 bis 18:00 Uhr auftritt mit einer Verkehrsmenge von 112 Kfz/h und die Spitze des Quellverkehrs im nachfolgenden Zeitraum von 18:00 bis 19:00 Uhr mit einer Verkehrsmenge von 96 Kfz/h. Mit Ausnahme je einer Lkw-Fahrt im Ziel- und Quellverkehr zwischen 17:00 und 18:00 Uhr wird das Verkehrsaufkommen in beiden Fällen ausschließlich vom Kundenverkehr gebildet.

Für die anschließenden verkehrstechnischen Berechnungen der Leistungsfähigkeit wird dieses Verkehrsaufkommen mit den bestehenden Verkehrsmengen auf der Wilhelmstraße überlagert. Bei der rechnerisch ermittelten Verkehrserzeugung des Objektes handelt es sich allerdings nicht ausschließlich um Neuverkehr, denn in dem Verkehrsaufkommen sind auch die Unterbrechungen bereits bestehender Fahrten zum Zweck des Einkaufens enthalten. In der weiteren Betrachtung wird dieser sogenannte Mitnahmeeffekt nicht berücksichtigt, da er hier nicht verlässlich quantifiziert werden kann. Die Berechnungsergebnisse beinhalten daher eine gewisse Überschätzung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens und liegen damit auf der sicheren Seite.

Bei der geplanten Einrichtung von 64 Stellplätzen auf dem Parkplatz an der Nordseite des Gebäudes wird der durchschnittliche Stellplatzbedarf der Kunden weit überwiegend auf diesem Parkplatz gedeckt. Die an die Liegnitzer Straße angebundene Tiefgarage mit 36 Stellplätzen kann den Bedarf aller benötigten Beschäftigtenstellplätze abdecken und stellt zudem neben den weiteren sechs benötigten Kundenstellplätzen eine ausreichende Reserve für die Spitzentage des Einkaufsgeschehens zur Verfügung.

Zeit	Zielverkehr							Quellverkehr						
	Kunden		Beschäftigt		Anlieferung		**Σ**	Kunden		Beschäftigt		Anlieferung		**Σ**
	%	Pkw/h	%	Pkw/h	%	Lkw/h	Kfz/h	%	Pkw/h	%	Pkw/h	%	Lkw/h	Kfz/h
00:00 – 01:00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**
01:00 – 02:00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**
02:00 – 03:00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**
03:00 – 04:00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**
04:00 – 05:00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**
05:00 – 06:00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**
06:00 – 07:00	0,00	0	5,00	1	0,00	0	**1**	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**
07:00 – 08:00	1,11	9	45,00	7	7,32	1	**17**	0,00	0	0,00	0	7,32	1	**1**
08:00 – 09:00	7,78	65	0,00	0	7,32	1	**65**	5,75	48	0,00	0	7,32	1	**49**
09:00 – 10:00	8,52	71	0,00	0	19,51	2	**73**	5,75	48	0,00	0	12,20	1	**49**
10:00 – 11:00	6,67	56	0,00	0	7,32	1	**56**	6,90	58	0,00	0	12,20	1	**58**
11:00 – 12:00	8,52	71	50,00	8	9,76	1	**79**	9,20	77	0,00	0	4,88	0	**77**
12:00 – 13:00	8,52	71	0,00	0	17,07	1	**72**	5,75	48	0,00	0	21,95	2	**50**
13:00 – 14:00	5,56	46	0,00	0	2,44	0	**47**	5,75	48	0,00	0	4,88	0	**48**
14:00 – 15:00	10,00	83	0,00	0	9,76	1	**84**	9,20	77	0,00	0	4,88	0	**77**
15:00 – 16:00	4,07	34	0,00	0	4,88	0	**34**	10,92	91	0,00	0	9,76	1	**92**
16:00 – 17:00	10,37	86	0,00	0	4,88	0	**87**	10,34	86	30,00	5	4,88	0	**91**
17:00 – 18:00	13,33	111	0,00	0	7,32	1	**112**	9,20	77	20,00	3	7,32	1	**80**
18:00 – 19:00	9,63	80	0,00	0	2,44	0	**81**	11,49	96	0,00	0	0,00	0	**96**
19:00 – 20:00	5,93	49	0,00	0	0,00	0	**49**	5,17	43	0,00	0	2,44	0	**43**
20:00 – 21:00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**	4,60	38	45,00	7	0,00	0	**45**
21:00 – 22:00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**	0,00	0	5,00	1	0,00	0	**1**
22:00 – 23:00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**
23:00 – 24:00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**	0,00	0	0,00	0	0,00	0	**0**
	100	834	100	15	100	8	**857**	100	834	100	15	100	8	**857**

Tabelle 1: Prozentuale und absolute Tagesverteilung des Ziel- und Quellverkehrs

3. BESTEHENDES VERKEHRSAUFKOMMEN

Zur Bestimmung des bestehenden Verkehrsaufkommens liegen Zählwerte vom 27. April 2023 für die Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek vor. Die Zählung des Kraftfahrzeugverkehrs umfasste den Zeitraum von 15:00 bis 19:00 Uhr und gibt neben den Kfz-Mengen auch die Mengen des Schwerverkehrs (Lkw, Busse und Lastzüge) in den einzelnen Knotenströmen wieder. Die Spitzenstunde der nachmittäglichen Verkehrsbelastung wurde für den Zeitraum von 15:30 bis 16:30 Uhr festgestellt mit einer Gesamtbelastung des Knotenpunkts (Summe aller Zufahrten) von 1.729 Kfz/h, davon 34 Fahrzeuge des Schwerverkehrs. Die Kfz-Mengen der Spitzenstunde in den einzelnen Knotenströmen ist in der Abbildung 3 dargestellt und wird als Analysebelastung den weiteren Berechnungen zugrunde gelegt.

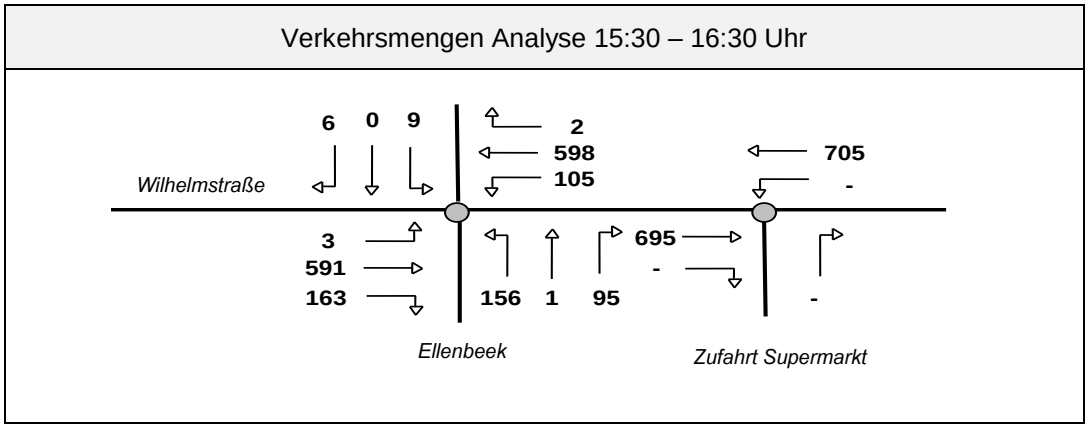

Abbildung 3: Verkehrsmengen im Analysefall an der Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek und an der Parkplatzzufahrt Supermarkt, werktags 15:30 – 16:30 Uhr [Kfz/h]

4. RÄUMLICHE VERTEILUNG DES NEUVERKEHRS UND PROGNOSEVERKEHRSAUKOMMEN

Für die räumliche Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens im Straßennetz wird angenommen, dass sich der Kundenverkehr aufgrund des bequemeren Zugangs zum Laden nahezu ausschließlich auf den Parkplatz an der Wilhelmstraße orientiert. In der Praxis ist zwar zu erwarten, dass zumindest Teile des Kundenverkehrs aus dem Siedlungsbereich Ellenbeek auch die Tiefgarage nutzen werden, da von dieser aus das Wohngebiet ohne Umwegfahrt zu erreichen ist. Für die folgenden Leistungsfähigkeitsberechnungen wird aber eine Konzentration des Kundenverkehrs auf den Parkplatz zugrunde gelegt, um die größtmögliche Zusatzverkehrsbelastung an der Parkplatzzufahrt und an der Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek zu unterstellen.

Mit einer Gleichverteilung des Zielverkehrs an der Parkplatzzufahrt von jeweils 50 % aus Richtung Westen und aus Richtung Osten wird der Annahme Rechnung getragen, dass ein gewisser Anteil der Kunden den Markt als Fahrtunterbrecher auf dem Nachhauseweg aufsucht.

Im Quellverkehr verlassen alle Fahrzeuge den Parkplatz in Richtung Osten. Danach treten alle Fahrzeuge, die zu den Wohnbereichen Wülfraths orientiert sind, auf der Wilhelmstraße als zusätzliche Verkehre in Ost-West-Richtung auf. Es wird unterstellt, dass ein geringerer Anteil des Quellverkehrs vollständig nach Osten in das Umland abfließt.

Aus diesen genannten Annahmen ergibt sich die in der Abbildung 4 dargestellte prozentuale Verteilung des Zusatzverkehrs aus dem Bauvorhaben.

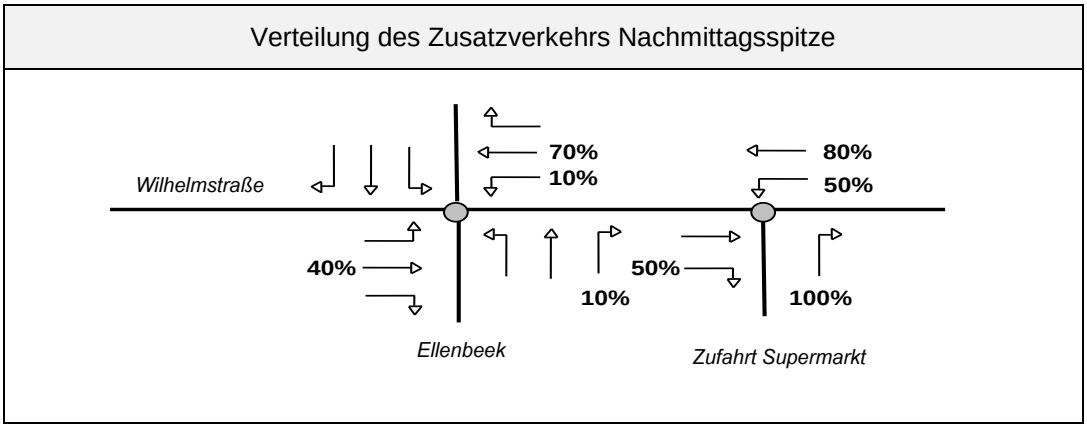

Abbildung 4: Prozentuale Verteilung des Zusatzverkehrs in der Nachmittagsspitze

Die absoluten Verkehrsmengen des Zusatzverkehrs werden im Folgenden nicht für den Zeitraum der allgemeinen nachmittäglichen Spitzenstunde von 15:30 bis 16:30 Uhr angegeben, sondern als jeweilige Maximalwerte des stündlichen Ziel- und Quellverkehrs. Diese werden den Analyseverkehrsmengen hinzugezählt, ohne dabei Abzüge für die bereits bestehenden Verkehrsanteile der Fahrtunterbrechenden vorzunehmen. Für die Leistungsfähigkeitsberechnung werden damit die künftige Verkehrssituation überschätzt und die Ergebnisse im Sinne einer worst-case-Betrachtung mit einem Sicherheitszuschlag versehen. Die Prognoseverkehrsmengen sind in Abbildung 6 dargestellt.

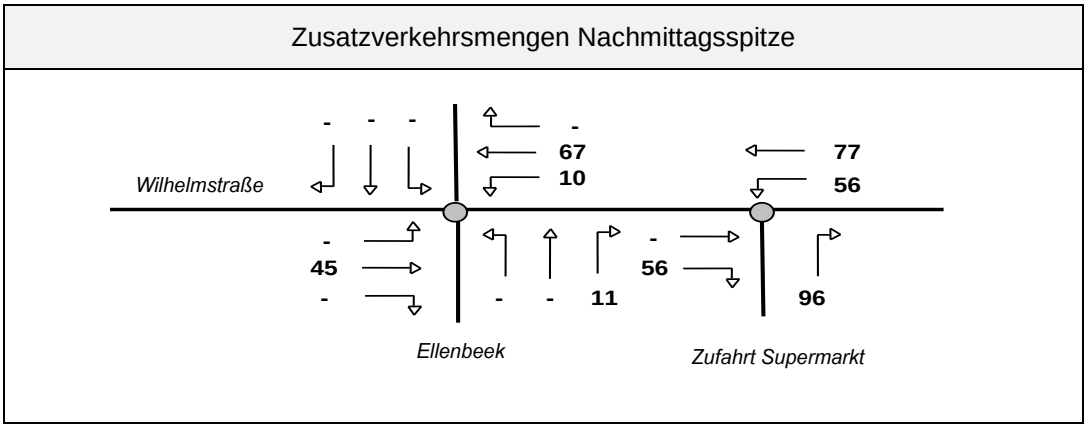

Abbildung 5: Räumliche Verteilung der Zusatzverkehrsmengen in der Nachmittagsspitze

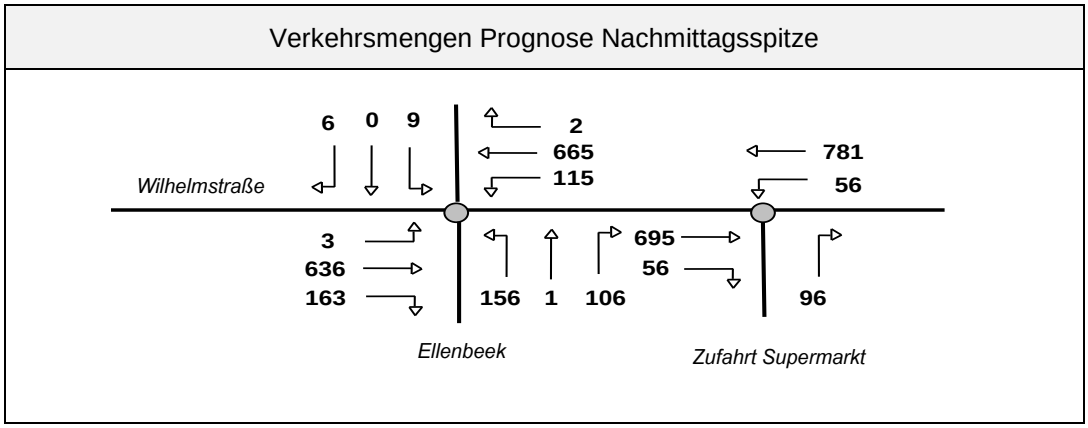

Abbildung 6: Verkehrsmengen im Prognosefall an der Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek und an der Parkplatzzufahrt Supermarkt, werktags, Nachmittagsspitze [Kfz/h]

5. NACHWEIS DER KNOTENLEISTUNGSFÄHIGKEIT

5.1 Anbindung an die Wilhelmstraße

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit an der Anbindung des Supermarktes an die Wilhelmstraße 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). Die Anbindung wird als vorfahrtgeregelter Knoten mit Bevorrechtigung der Wilhelmstraße und Wartepflicht für den einmündenden Verkehr aus dem Parkplatz behandelt. Die Knotenzufahrt von Westen ist einstreifig als Mischfahrstreifen ausgebildet, dem Linksabbiegestrom von Osten steht ein separater Abbiegestreifen zur Verfügung.

Als wesentliches Kriterium zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage wird die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme angesehen. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird für jeden Fahrzeugstrom eines Knotenpunktes 45 s Wartezeit angesetzt (*HBS, 2015*). Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 2 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 w [sec]
A	≤ 10 sec
B	≤ 20 sec
C	≤ 30 sec
D	≤ 45 sec
E	> 45 sec
F	--

Tabelle 2: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen
(Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015)

Die wesentlichen Berechnungsergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind in der Tabelle 3 für den Prognosefall Nachmittagsspitze zusammengestellt. Wie die Ergebnisse zeigen, werden alle Verkehrsströme im Knoten mit einer Verkehrsqualität in der sehr guten Stufe A abgewickelt. Der linksabbiegende Neuverkehr benötigt in der östlichen Zufahrt der Wilhelmstraße eine Staulänge von 6 Metern. Der vorgesehene Linksabbiegestreifen ist mit einer Länge von 18 Metern zuzüglich Verziehungsstrecke damit großzügig bemessen.

	Prognose Nachmittagsspitze			
	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Kapazitätsreserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Zufahrt Wilhelmstraße West	0,0	**A**	1013	0
Ausfahrt Parkplatz	9,0	**A**	400	6
Geradeausstrom Wilhelmstraße Ost	0,0	**A**	1006	0
Linksabbiegestrom Wilhelmstraße Ost	7,3	**A**	491	6

Tabelle 3: Mittlere Wartezeiten, Qualitätsstufen der Verkehrsabwicklung und Kapazitätsreserven an der Anbindung des Supermarktes an die Wilhelmstraße

5.2 Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit der lichtsignalgeregelten Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek erfolgt ebenfalls auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015*) und auch mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden (Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel, Arbeitsgruppe Verkehrstechnik).

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufs wird ebenso wie bei vorfahrtgeregelten Knotenpunkten nach der mittleren Wartezeit der einzelnen Verkehrsströme vorgenommen. Die Wartezeiten werden ebenfalls in die Qualitätsstufen A bis F eingeteilt, die jeweiligen Grenzwerte zwischen den einzelnen Qualitätsstufen unterscheiden sich jedoch von den Werten für vorfahrtgeregelte Knotenpunkte. Die Grenzwerte für lichtsignalgeregelte Knotenpunkte sind in der Tabelle 4 zusammengestellt.

Qualitätsstufe	Mittlere Wartezeit w [sec]
A	≤ 20 sec
B	≤ 35 sec
C	≤ 50 sec
D	≤ 70 sec
E	> 70 sec
F	-

Tabelle 4: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen
(Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015)

Die Kreuzung weist in der westlichen Zufahrt der Wilhelmstraße für jede Fahrtrichtung einen separaten Fahrstreifen auf, in der östlichen Zufahrt einen separaten Linksabbiegestreifen sowie einen kombinierten Geradeaus-Rechtsabbiegestreifen. Die südliche Zufahrt Ellenbeek ist zweistreifig ausgebildet mit einem separaten Rechtsabbiegestreifen und einem kombinierten Geradeaus-Linksabbiegestreifen. Die nördliche Knotenzufahrt ist als Ausfahrt aus dem Feuerwehrgelände einstreifig als Mischfahrstrteifen für alle Fahrtrichtungen angelegt.

Für den Knotenpunkt hat Straßen.NRW die entsprechenden signaltechnischen Unterlagen zur Verfügung gestellt. Danach stehen vier Programme P1 bis P4 mit Umlaufzeiten von 50, 70, 80 und 90 Sekunden sowie ein als Ortsprogramm bezeichnetes Programm mit einer Umlaufzeit von 80 Sekunden zur Verfügung. Da keine weiteren Angeben zu den Einsatzzeiten der jeweiligen Programme verfügbar waren, wurde das Ortsprogramm den Leistungsfähigkeitsberechnungen zugrunde gelegt.

Der Lageplan mit Bezeichnung der Signalgruppen ist in Abbildung 7 dargestellt, Abbildung 8 zeigt den Signalzeitenplan.

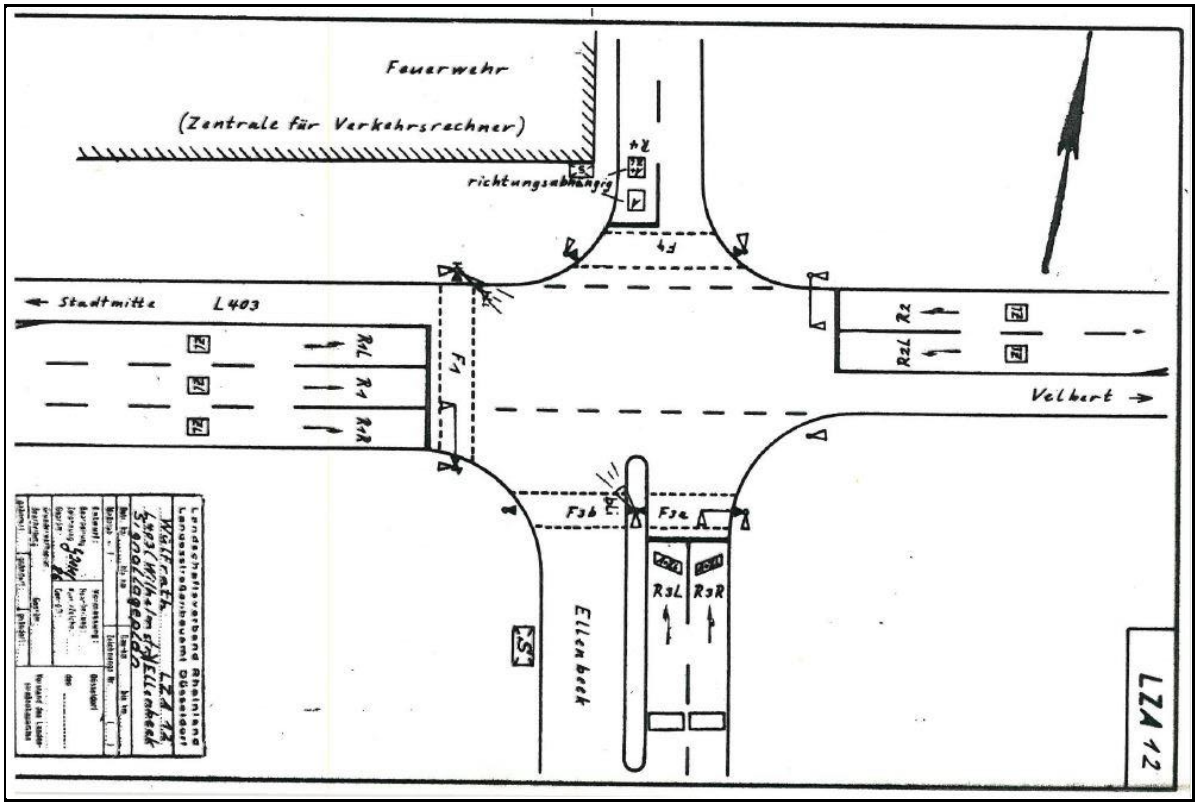

Abbildung 7: Lageplan der Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek mit Bezeichnung der Signalgruppen (Quelle: Straßen.NRW)

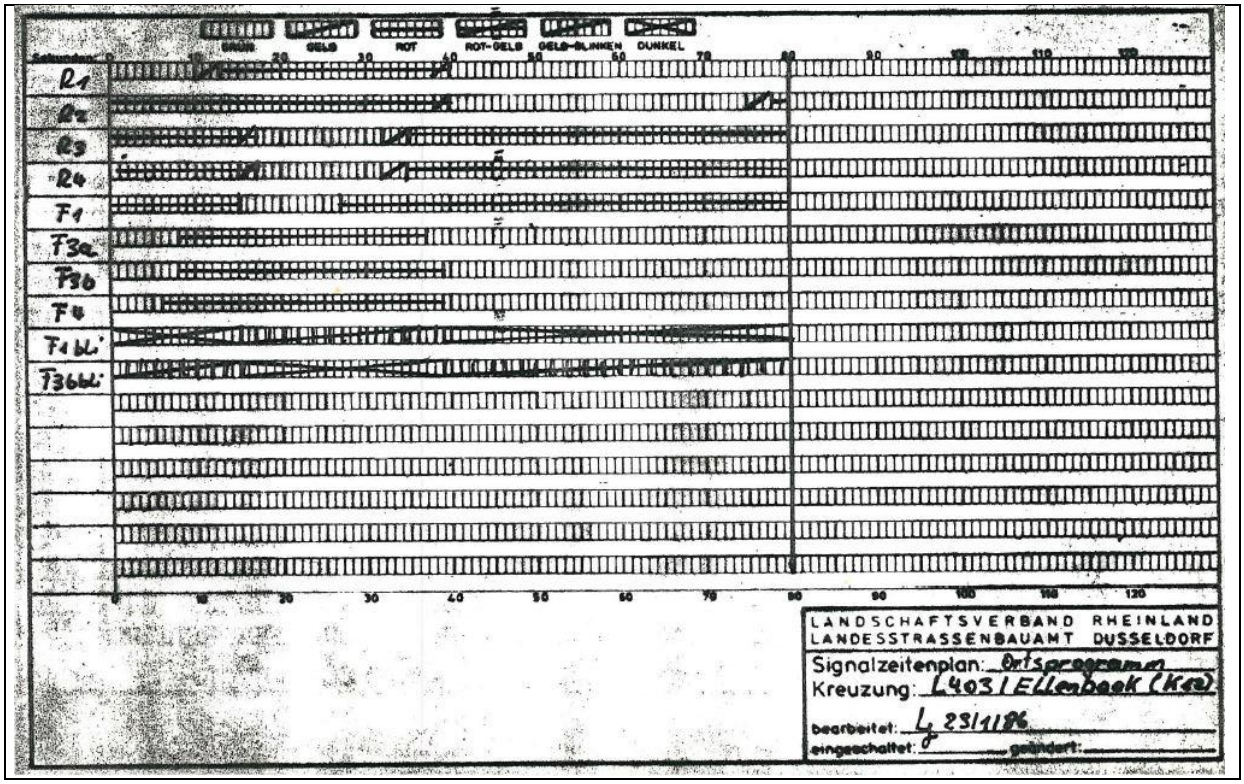

Abbildung 8: Signalzeitenplan der Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek mit Bezeichnung der Signalgruppen (Quelle: Straßen.NRW)

Die wesentlichen Berechnungsergebnisse für den Analysefall und den Prognosefall sind in der folgenden Tabelle 5 zusammengestellt. Wie daraus zu erkennen ist, erreichen im Analysefall alle Verkehrsströme der Wilhelmstraße aus Richtung Westen sowie der Linksabbiegestrom von Osten die sehr gute Qualitätsstufe A. Der kombinierte Geradeaus- und Rechtsabbiegestrom von Osten sowie alle Ströme der beiden Zufahrten Ellenbeek halten die gute Qualitätsstufe B ein.

Im Prognosefall führt der vorhabenbedingte Neuverkehr in den jeweils davon betroffenen Knotenströmen zu geringen Zuwächsen in der mittleren Wartezeit zwischen 0,5 und 4,3 Sekunden, die gewichtete mittlere Wartezeit aller Zufahrten erhöht sich um 1,8 Sekunden. Die jeweiligen guten oder sehr guten Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs bleiben in allen Fahrbeziehungen erhalten.

Signalgruppe	Analyse Nachmittagsspitze				Prognose Nachmittagsspitze			
	Grünzeit [sec]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%-Staulänge [m]	Qualitätsstufe	Grünzeit [sec]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%-Staulänge [m]	Qualitätsstufe
R1 Rechtsabbiegestreifen Wilhelmstraße von Westen	50	6,1	20	**A**	50	6,1	20	**A**
R1 Geradeausstreifen Wilhelmstraße von Westen	50	9,1	69	**A**	50	9,6	75	**A**
R1 Linksabbiegestreifen Wilhelmstraße von Westen	50	5,4	2	**A**	50	5,4	2	**A**
R2 Geradeaus- und Rechtsabbiegestreifen Wilhelmstraße von Osten	35	23,3	103	**B**	35	27,8	122	**B**
R2 Linksabbiegestreifen Wilhelmstraße von Osten	35	16,1	21	**A**	35	17,2	24	**A**
R3 Geradeaus- und Linksabbiegestreifen Ellenbeek von Osten	15	32,7	37	**B**	15	32,7	37	**B**
R3 Rechtsabbiegestreifen Ellenbeek von Osten	15	29,2	24	**B**	15	29,7	26	**B**
R4 Mischfahrstreifen Ellenbeek von Norden	15	26,0	6	**B**	15	26,0	6	**B**
gew. Mittelwert Gesamt-QSV		17,6		**B**		19,5		**B**

Tabelle 5: Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität an der Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek auf Basis des Signalprogramms „Ortsprogramm“ für die Lastfälle Analyse und Prognose in der Nachmittagsspitze

6 FAZIT

Wie die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen zeigen, führt der mit großen Sicherheitszuschlägen angenommene Neuverkehr des Bauvorhabens Supermarkt an der Wilhelmstraße weder an der Anbindung an die Wilhelmstraße noch an der benachbarten Kreuzung mit der Straße „Ellenbeek“ zu einer Beeinträchtigung in der Qualität des Verkehrsablaufs. An der Kreuzung bleiben die guten bis sehr guten Einstufungen der Einzelströme in die Qualitätsstufen A und B erhalten, an der Anbindung des Parkplatzes an die Wilhelmstraße ist für alle Ströme mit der sehr guten Qualitätsstufe A zu rechnen. Daher kann der Neubau eines Supermarktes an diesem Standort aus verkehrstechnischer Sicht als unbedenklich angesehen werden.

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Lage des geplanten Vorhabens mit Bezug zum umgebenden Straßennetz (Quelle: TIM-online 2.0) 2

Abbildung 2: Anbindung des Kundenparkplatzes an die Wilhelmstraße 3

Abbildung 3: Verkehrsmengen im Analysefall an der Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek und an der Parkplatzzufahrt Supermarkt, werktags 15:30 – 16:30 Uhr [Kfz/h] 7

Abbildung 4: Prozentuale Verteilung des Zusatzverkehrs in der Nachmittagsspitze 8

Abbildung 5: Räumliche Verteilung der Zusatzverkehrsmengen in der Nachmittagsspitze 8

Abbildung 6: Verkehrsmengen im Prognosefall an der Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek und an der Parkplatzzufahrt Supermarkt, werktags, Nachmittagsspitze [Kfz/h] 9

Abbildung 7: Lageplan der Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek mit Bezeichnung der Signalgruppen (Quelle: Straßen.NRW) 12

Abbildung 8: Signalzeitenplan der Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek mit Bezeichnung der Signalgruppen (Quelle: Straßen.NRW) 13

VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tabelle 1: Prozentuale und absolute Tagesverteilung des Ziel- und Quellverkehrs 6

Tabelle 2: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen 10

Tabelle 3: Mittlere Wartezeiten, Qualitätsstufen der Verkehrsabwicklung und Kapazitätsreserven an der Anbindung des Supermarktes an die Wilhelmstraße 11

Tabelle 4: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen 11

Tabelle 5: Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität an der Kreuzung Wilhelmstraße / Ellenbeek auf Basis des Signalprogramms „Ortsprogramm“ für die Lastfälle Analyse und Prognose in der Nachmittagsspitze 14

LITERATURHINWEISE

Bosserhoff, D.

Programm Ver_Bau Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC, Stand Mai 2015

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

- *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06),* 2006
- *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsablagen (HBS),* 2015