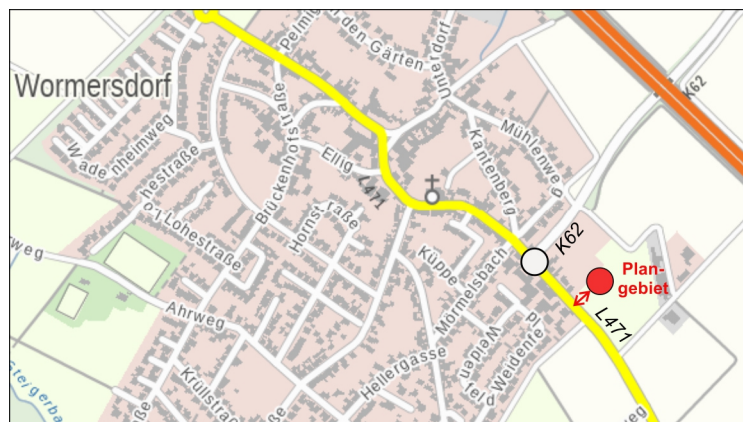


Neubau eines Lebensmittelvollsortimenters in Wormersdorf

Verkehrliche Auswirkungen



**Schlussbericht
September 2021**

Auftraggeber

Dipl.-Ing. Josef Schoofs Immobilien GmbH

ISV Ingenieurgruppe STADT + VERKEHR

53119 Bonn – Lievelingsweg 82 – 0228/67 62 94

Bearbeiter: Dipl.-Ing. G. Uschkamp

Stand: 12.10.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	2
1.1	Anbindung und Umfeld des Plangebietes	3
2	Ermittlung des Verkehrsaufkommens des Plangebietes	5
2.1	Anzahl der Fahrten pro Tag	4
2.2	Verbundeffekt	6
2.3	Mitnahmeeffekt	7
2.4	Quell- und Zielverkehre	8
3	Vorhandene Verkehrsbelastungen	8
4	Leistungsfähigkeitsnachweis	10
5	Zusammenfassung	13

1 Aufgabenstellung

An der Wormersdorfer Straße (L471) im Rheinbacher Ortsteil Wormersdorf soll ein neuer Lebensmittelvollsortimenter angesiedelt werden. Durch dieses Vorhaben entsteht eine neue Einmündung an der L471.

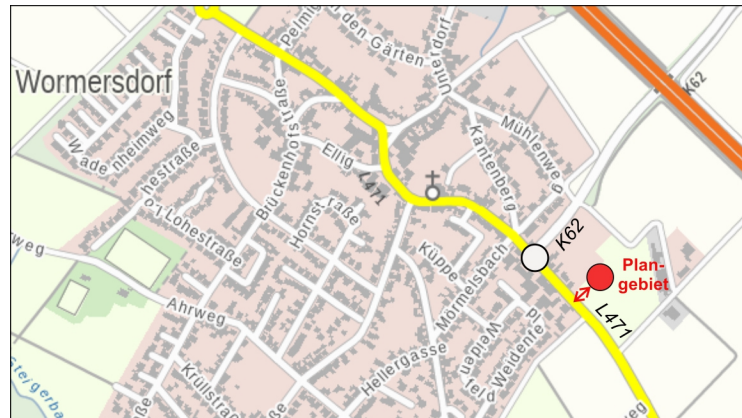


Abb. 1: Lage der geplanten Einrichtung

In dieser Arbeit soll untersucht werden, welche zusätzlichen Verkehrsbelastungen durch das Vorhaben im angrenzenden Straßennetz zu erwarten sind. Die Abschätzung der zu erwartenden Verkehrsmengen erfolgt auf der Grundlage der vom Auftraggeber vorgegebenen Verkaufsflächen (VKF).

Naturgemäß kann das Verkehrsaufkommen von geplanten Bauvorhaben nicht exakt berechnet, sondern nur abgeschätzt werden. Grundlage für diese Abschätzung sind Erfahrungs- und Vergleichswerte von bestehenden ähnlichen Einrichtungen. Hierzu liegen Untersuchungen vor, die für unterschiedliche Einrichtungen angeben, wie viele Fahrten pro Einwohner oder wie viel Kunden pro m² Verkaufsfläche zu erwarten sind und wie sich der Verkehr dieser Einrichtungen über den Tag verteilt. Zu nennen sind z.B.:

- D. Bosserhoff, Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung aus Vorhaben der Bauleitplanung, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42
- Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Ausgabe 2006
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Die in dieser Arbeit angesetzten Werte beruhen im Wesentlichen auf dem Programmpaket VER_BAU (Abschätzung des **V**erkehrsaufkommens durch Vorhaben der **B**auleitplanung mit Excel-Tabellen am PC von C. Bosserhoff). Dieses Programm fasst die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen und Empfehlungen zusammen. Es enthält eine Vielzahl von Angaben zu minimalen und maximalen Parametern der Verkehrserzeugung und der Verteilung des Verkehrsaufkommens über den Tag (Ganglinien).

1.1 Anbindung und Umfeld des Plangebietes

Der Ortsteil Wormersdorf liegt am Schnittpunkt der L471 und der K62, rund 4 km südöstlich des Stadtkerns von Rheinbach und rund 3 km südwestlich von Meckenheim.

Der geplante Lebensmittelvollsortimenter liegt am Ortsrand von Wormersdorf und soll an die L471 angebunden werden.

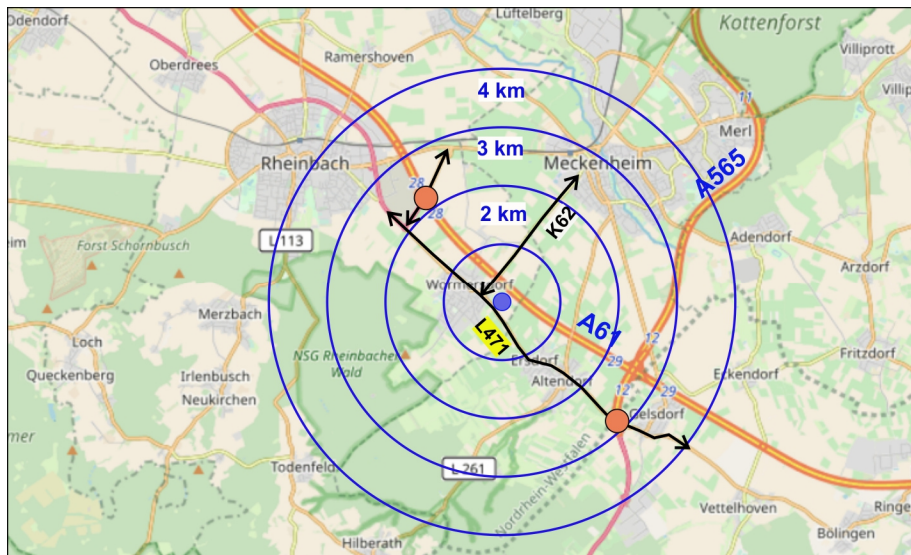


Abb. 2: Lage im Straßennetz

Die L471 ist die Verbindungsachse nach Rheinbach und über die K62 nach Meckenheim. Weiterhin ist die L417 die Verbindung zu der Anschlussstelle Rheinbach (A61) und der Anschlussstelle Gelsdorf (A565).

Die beiden Städte Rheinbach und Meckenheim bieten vielfältige Einkaufsmöglichkeiten, Dienstleistungen und gastronomische Einrichtungen. Die folgende Abbildung zeigt nur die vorhandenen Discounter und Supermärkte:

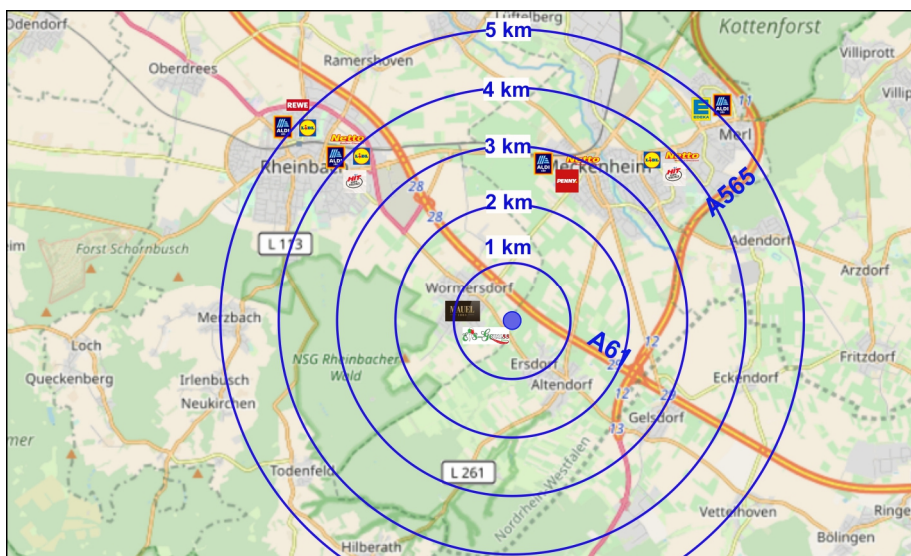


Abb. 3: Versorgungseinrichtungen

Im Umkreis von 5 km sind 15 dieser Einrichtungen vorhanden, davon 12 Discounter. In Wormersdorf selbst gibt es nur einen Bäcker und eine Eisdiele.

2 Ermittlung des Verkehrsaufkommens des Plangebietes

Das zu erwartende Verkehrsaufkommen des Lebensmittelvollsortimenters kann nicht in einem einzigen Schritt abgeschätzt werden. Der Ablauf des Abschätzungsprozesses umfasst dabei folgende vier Schritte:

1. Schritt: Abschätzung der vom Lebensmittelvollsortimenter erzeugten Fahrten pro Tag mit für die Nutzung spezifischen Parametern, aufgeteilt in Quell- und Zielverkehr
2. Schritt: Verteilung des Quell- und Zielverkehrs über den Tag (Ganglinien) mit Ermittlung der Spitzenbelastungen
- 3 Schritt: Verteilung der Fahrten im Raum
4. Schritt: Abschätzung der sich ergebenden zusätzlichen Belastungen im angrenzenden Straßennetz

2.1 Anzahl der Fahrten pro Tag

Zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens von Einzelhandelseinrichtungen ist als erstes die Anzahl der zu erwartenden Kunden zu ermitteln. Ausgangspunkt der Betrachtungen ist die Größe der Verkaufsfläche (VKF) der geplanten Einrichtung. Vom Auftraggeber wurden folgende Verkaufsflächen vorgegeben:

- 1.500-1.600 m² für den Lebensmittelmarkt
- 300 m² Vorshopzone (Café mit Backwarenverkauf, Lotto / Toto, Blumen)

Das Programmpaket VER_BAU gibt für unterschiedliche Einzelhandelseinrichtungen minimal und maximal zu erwartende Kundenzahlen pro m² VKF an. Für den Lebensmittelmarkt werden hier zwischen 0,7 und 1,4 Kunden pro m² Verkaufsfläche und Tag angesetzt. Daraus ergeben sich 1.120 bis 2.240 Kunden pro Tag.

Für Shops im Supermarkt setzt das Programmpaket VER_BAU 0,45 bis 0,55 Kunden pro m² Verkaufsfläche an, wobei für Backwaren-Shops höhere Werte anzusetzen sind. Hier wurden 1,5 bis 2,5 Kunden pro m² Verkaufsfläche und Tag angesetzt. Für die Vorshopzone wurde eine Verkaufsfläche von 200 m² statt 300 m² angesetzt. Dabei wird davon ausgegangen, dass nur das Café mit Backwarenverkauf Verkehr erzeugt. Die Bereiche Lotto/Toto und Blumen erzeugen keinen eigenen Verkehr. Mit diesen Annahmen ergeben sich 300 bis 500 Kunden pro Tag für die Vorshopzone.

Lebensmittelmarkt		Vorshopzone (Cafe)	
Verkaufsfläche (VKF)		Verkaufsfläche (VKF)	
1.600		200	
Kunden pro m ² VKF		Kunden pro m ² VKF	
min	max	min	max
0,70	1,40	1,50	2,50
Kunden pro Tag	Kunden pro Tag	Kunden pro Tag	Kunden pro Tag
1.120	2.240	300	500
Mittelwert		Mittelwert	
1680		400	

Jeder Kunde erzeugt in der Regel 2 Wege (Hin- und Rückweg). Für die Verkehrsbelastungen im angrenzenden Straßennetz ist es nun von Belang, wie hoch der Anteil der Wege ist, die mit dem Pkw erledigt werden, wie hoch also der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) ist.

Der geplante Standort liegt am Rand von Wormersdorf (siehe Abbildungen 1 und 2). In dem Ort leben 3.369 Einwohner (Stand 31.12.2020) in einer Entfernung von bis zu 1 km um das Plangebiet. Für die Einwohner ist der Standort zu Fuß oder mit dem Rad erreichbar. Allerdings dürfte dies vorhandene Kundenpotential für den Betrieb des Lebensmittelmarktes nicht ausreichen. D.h., ein erheblicher Anteil der zukünftigen Kunden wird mit dem Pkw kommen. Dementsprechend wurde für den Lebensmittelmarkt ein MIV-Anteil von 60 bis 80% angesetzt.

Etwas anders sieht es bei der Nutzung der Vorshopzone (Café mit Backwaren) aus. Diese wird von Kunden des Lebensmittelmarktes genutzt, die nach dem Einkauf hier verweilen. Da es in Wormersdorf nur eine Eisdiele gibt, wird das Café von den Wormersdorfer Einwohner auch ohne Besuch des Lebensmittelmarktes genutzt. Der MIV-Anteil wird von daher für diesen Bereich mit 50 bis 70% etwas niedriger angesetzt.

Der Besetzungsgrad der Fahrzeuge wurde in beiden Fällen mit 1,3 Personen/Fz angenommen.

Kunden- verkehr	Lebensmittelmarkt	
	Kunden pro Tag	Kunden pro Tag
	min	max
	1.120	2.240
	Wege pro Kunden	
	2,0	
	Wege/d	
	2.240	4.480
	Anteil MIV	
	min	max
	60%	80%
	Besetzungsgrad	
	1,3	1,3
	Pkw-Fahrten/d	Pkw-Fahrten/d
	1.034	2.757

Kunden- verkehr	Vorshopzone	
	Kunden pro Tag	Kunden pro Tag
	min	max
	300	500
	Wege pro Kunden	
	2,0	
	Wege/d	
	600	1.000
	Anteil MIV	
	min	max
	60%	70%
	Besetzungsgrad	
	1,3	1,3
	Pkw-Fahrten/d	Pkw-Fahrten/d
	277	538

Über die Größe der Verkaufsfläche wurden auch die Fahrten der Beschäftigten und der Güterverkehr des Lebensmittelmarktes mit Hilfe von Erfahrungswerten abgeschätzt.

Beschäftigten- verkehr	VKF [m²] pro Beschäftigtem	
	max	min
	80	50
	Beschäftigte	
	min	max
	20	32
	Anwesenheit	
	90%	
	18	29
	Wege pro Beschäftigten/d	
	min	max
	2,0	2,5
	Anteil MIV	
	min	max
	80%	80%
	Besetzungsgrad	
	1,1	1,1
	Pkw-Fahrten/d	Pkw-Fahrten/d
	26	52

Beschäftigten- verkehr	VKF [m²] pro Beschäftigtem	
	max	min
	40	30
	Beschäftigte	
	min	max
	5	7
	Anwesenheit	
	90%	
	5	6
	Wege pro Beschäftigten/d	
	min	max
	2,0	2,5
	Anteil MIV	
	min	max
	80%	80%
	Besetzungsgrad	
	1,1	1,1
	Pkw-Fahrten/d	Pkw-Fahrten/d
	7	11

Güterverkehr	Lkw-Fahrten pro 100 m² VKF	
	1,10	2,00
	Anzahl Lkw/d	Anzahl Lkw/d
	18	32

Güterverkehr	Lkw-Fahrten pro 100 m² VKF	
	0,75	2,25
	Anzahl Lkw/d	Anzahl Lkw/d
	2	5

In der Summe ergeben sich folgende Verkehrsbelastungen:

Gesamtverkehr	Summe Kfz/d	Summe Kfz/d
	min	max
Kunden	1.034	2.757
Beschäftigte	26	52
Güter	18	32
Summe	1.078	2.841
Mittel	1.960	

Gesamtverkehr	Summe Kfz/d	Summe Kfz/d
	min	max
Kunden	231	538
Beschäftigte	7	11
Güter	2	5
Summe	240	554
Mittel	397	

Insgesamt ergeben die Abschätzungen, dass der Lebensmittelmarkt 1.960 Kfz-Fahrten pro Tag und die Vorshopzone 397 Kfz-Fahrten pro Tag erzeugen werden (Ziel und Quellverkehr zusammen). Allerdings wurden hier noch keine Verbund- bzw. Mitnahmeeffekte berücksichtigt.

2.2 Verbundeffekt

Bei den obigen Abschätzungen wurde das Verkehrsaufkommen der beiden Einrichtungen getrennt ermittelt. Bei mehreren Einrichtungen an einem Standort kann davon ausgegangen werden, dass ein Teil der Kunden beide Geschäfte aufsucht. Es tritt der sogenannte Verbundeffekt ein. Dadurch ist das Gesamtverkehrsaufkommen eines Standortes geringer als die Summe der Verkehrsaufkommen der Einzelgeschäfte.

In der hier vorliegenden Kombination: Lebensmittelmarkt / Café mit Backwaren ist ein hoher Verbundeffekt zu erwarten. Für den Lebensmittelmarkt wurde von daher ein Verbundeffekt von 25% angesetzt. D.h., 25% der Kunden des Lebensmittelmarktes nutzen auch das Café bzw. kaufen Backwaren. Umgekehrt wurde ein Verbundeffekt von 50% angenommen; 50% der Kunden, die Backwaren kaufen oder das Café besuchen, kaufen auch im Lebensmittelmarkt ein.

Durch den Verbundeffekt sinkt die Anzahl der Kundenfahrten des Lebensmittelmarktes und des Cafés. Der Beschäftigten- und der Güterverkehr werden durch den Effekt nicht verändert.

Lebensmittelmarkt	
Kunden Pkw/d	Kunden Pkw/d
min	max
1.034	2.757
Verbundeffekt	
25%	
776	2.068

Vorshopzone	
Summe Pkw/d	Summe Pkw/d
min	max
231	538
Verbundeffekt	
50%	
116	269

Mit dem Verbundeffekt ergeben sich folgende Verkehrsbelastungen:

Gesamtverkehr	Summe Kfz/d	Summe Kfz/d
	min	max
Kunden	776	2.068
Beschäftigte	26	52
Güter	18	32
Summe	820	2.152
Mittel	1.486	

Gesamtverkehr	Summe Kfz/d	Summe Kfz/d
	min	max
Kunden	116	269
Beschäftigte	7	11
Güter	2	5
Summe	125	285
Mittel	205	

Der Lebensmittelmarkt erzeugt jetzt 1.486 Kfz-Fahrten/d gegenüber 1.960 Kfz-Fahrten/d ohne Verbundeffekt. Bei dem Café sinkt das tägliche Verkehrsaufkommen durch den Verbundeffekt von 397 auf 205 Kfz-Fahrten/d.

2.3 Mitnahmeeffekt

Bei dem Mitnahmeeffekt handelt es sich darum, dass Autofahrer das angrenzende Straßennetz schon befahren und durch die neue Einrichtung veranlasst werden ihre Fahrt zu unterbrechen bzw. ihre Fahrtroute etwas zu ändern. Demzufolge können sich die Belastungsbilder der angrenzenden Einmündungen oder Kreuzungen ändern. Untersuchungen nennen Werte zwischen 5% und 35% für diesen Effekt, in Einzelfällen auch 50%.

Nach der Lage des geplanten Standortes an der L471 – eine örtliche Verbindungsstraße – kann mit einem hohen Mitnahmeeffekt gerechnet werden. Hier wurden 40% für diesen Effekt angesetzt. D.h., 40% der geschätzten Kundenfahrten werden aus dem vorhandenen Verkehr umgelenkt, 60% sind tatsächlicher Neuverkehr.

umgelenkter Verkehr	Lebensmittelmarkt	
	Kundenfahrten	
	Pkw-Fahrten/d	Pkw-Fahrten/d
	min	max
	776	2.068
	Mitnahmeeffekt	
	40%	40%
	Anzahl Pkw-Fahrten/d	
	310	827
	Mittelwert	
	569	
umgelenkter Verkehr	Vorshopzone	
	Kundenfahrten	
	Pkw-Fahrten/d	Pkw-Fahrten/d
	min	max
	116	269
	Mitnahmeeffekt	
	40%	40%
	Anzahl Pkw-Fahrten/d	
	46	108
	Mittelwert	
	77	
Neuverkehr	Neuverkehr Kunden	
	Pkw-Fahrten/d	Pkw-Fahrten/d
	465	1241
	Beschäftigtenverkehr	
	Pkw-Fahrten/d	Pkw-Fahrten/d
	26	52
	Güterverkehr	
	Anzahl Lkw/d	Anzahl Lkw/d
	18	32
	Gesamt	
	Summe Kfz/d	Summe Kfz/d
	min	max
	509	1.325
	Mittelwert	
	917	
Summe	Gesamtverkehr	
	1.486	
Neuverkehr	Neuverkehr Kunden	
	Pkw-Fahrten/d	Pkw-Fahrten/d
	69	161
	Beschäftigtenverkehr	
	Pkw-Fahrten/d	Pkw-Fahrten/d
	7	11
	Güterverkehr	
	Anzahl Lkw/d	Anzahl Lkw/d
	2	5
	Gesamt	
	Summe Kfz/d	Summe Kfz/d
	min	max
	78	177
	Mittelwert	
	128	
Summe	Gesamtverkehr	
	205	

Mitnahmeeffekt

Von den 1.486 Kfz-Fahrten/d des Lebensmittelmarktes werden 917 Fahrten/d durch den Lebensmittelmarkt neu erzeugt, 569 Fahrten/d werden aus dem vorhandenen Verkehr umgelenkt.

Die Vorshopzone erzeugt 205 Kfz-Fahrten/d, davon 128 Kfz-Fahrten/d als Neuverkehr und 77 Kfz-Fahrten/d sind umgelenkter Verkehr.

2.4 Quell- und Zielverkehre

Aus den ermittelten Verkehrsbelastungen eines Tages werden in einem weiteren Schritt die stündlichen Verkehrsbelastungen abgeleitet, wobei insbesondere die Quell- und Zielverkehre in der Spitzenstunde von Bedeutung sind. Diese Spitzenwerte dienen zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit der neuen Anbindung an die Wormersdorfer Straße (L471).

Die Abschätzungen hatten für die beiden Einrichtungen das folgende Verkehrsaufkommen am Tag ergeben:

	Lebensmittelmarkt	Vorshopzone
Kunden (mit Verbund)	1.422	192
Beschäftigte	39	9
Güterverkehr	25	4
Summe	1.486	205
Gesamtverkehr	1.690	
maßgebender Quellverkehr= Zielverkehr	845	

[in Kfz/d]

Insgesamt erzeugen die beiden Einrichtungen zusammen einen Verkehr von 1.690 Kfz am Tag. Durch eine Halbierung ergibt sich daraus das tägliche Verkehrsaufkommen im Quell- und Zielverkehr von jeweils 845 Kfz/d.

Das Programmpaket VER_BAU enthält für die unterschiedlichsten Nutzungen entsprechende Ganglinien mit den prozentualen Anteilen der einzelnen Stunden am Tagesverkehr. Für diese Abschätzungen wurden die maximal genannten Anteile von 12% angesetzt. Damit ergeben sich die folgenden Spitzenbelastungen:

	Quellverkehr	Zielverkehr
Verkehrsaufkommen pro Tag [Kfz/d]	845	845
% Anteil Spitzenstunde Abend	12,0%	12,0%
Verkehrsaufkommen Spitzenstunde [Kfz/h]	101	101
Verkehrsaufkommen im Querschnitt	202	

Diese Spitzenbelastungen von jeweils 101 Kfz/h im Quell- und Zielverkehr sind für die Leistungsfähigkeitsnachweise maßgebend.

3 Vorhandene Verkehrsbelastungen

Für die Wormersdorfer Straße lagen im Bereich der geplanten Einmündung keine aktuellen Verkehrsdaten vor. Geplant war es, eigene Verkehrszählungen durchzuführen. Dies Vorhaben ließ sich nicht umsetzen. Durch die Flutkatastrophe im Frühjahr 2021 herrschten im gesamten Bereich um Wormersdorf keine normalen Verkehrsverhältnisse.

Die Situation hat sich inzwischen zwar weiter normalisiert, der Zustand vor der Flut ist aber noch nicht wieder erreicht. Außerdem sind die Auswirkungen der Corona-Krise noch nicht vollständig überwunden.

Weiterhin liegen im Bereich des Plangebietes keine Zählungen aus der Zeit vor der Flut vor, anhand derer eine Anpassung der Verkehrsdaten durchgeführt werden könnte. Dem Büro liegen z.B. Zählungen aus Alfter vom März 2022 vor, die gegenüber einer Zählung aus dem Jahr 2018 noch ein Minus von 10% aufweisen.

Aus diesen Gründen wurde davon abgesehen, eigene Verkehrszählungen durchzuführen.

Als einzige Daten standen die Ergebnisse der Straßenverkehrszählung NRW 2015 zur Verfügung. Für die L471 und die K62 werden im Bereich Wormersdorf folgende DTV-Werte ausgewiesen (DTV = Durchschnittlicher Täglicher Verkehr). :



Abb. 4: Ausschnitt Straßenverkehrszählung NRW 2015

Demnach wurde 2015 auf der L471 ein DTV von 4.113 Kfz/d ermittelt, davon 125 Kfz/d im Schwerverkehr (SV).

Die Straßenverkehrszählung NRW 2015 liefert u.a. auch folgende Daten:

MSV: Bemessungsverkehrsstärke (50. höchstbelastete Stunde) einer Richtung [Kfz/h]

b_{SV}: Bemessungsrelevanter SV-Anteil einer Richtung [%]

Für die K62 und die L471 werden folgende Werte ausgewiesen:

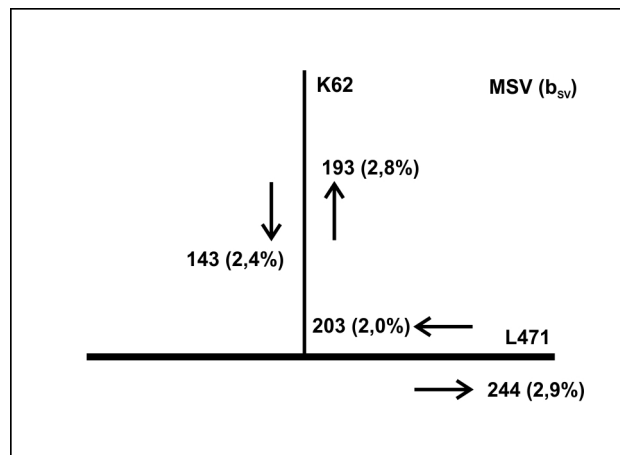


Abb. 5: Bemessungsverkehrsstärken

Diese Belastungswerte bilden die Grundlage für den Leistungsfähigkeitsnachweis an der neuen Anbindung des Plangebietes.

Prognosen zur Verkehrsentwicklung lagen für diesen Bereich nicht vor. Von daher konnten für die Prognose nur allgemeine Ansätze zur Zunahme der Verkehrsbelastungen angesetzt werden.

Der aktuelle Bundesverkehrswegeplan 2030 geht beim MIV von einer jährlichen Zunahme von durchschnittlich 0,5% aus. Beim Güterverkehr wird mit einer Zunahme von jährlich 1,7% gerechnet.

Die Verflechtungsprognose 2030 erwartet im MIV eine Zunahme von 0,2% jährlich. Beim MIV(Berufsverkehr) wird sogar mit einer geringen Abnahme von -0,1% jährlich gerechnet.

Für diese Arbeit wurden folgende Werte angesetzt:

- Zunahme im MIV: 1,0% jährlich;
- Zunahme im Güterverkehr: 2,0% jährlich

Auf den Zeithorizont 2030 hochgerechnet ergeben sich folgende Hochrechnungsfaktoren F:

- Zunahme im MIV: $F = 1,16$
- Zunahme im Güterverkehr: $F = 1,35$

Die oben ermittelten Bemessungsverkehrsstärken aus der Verkehrszählung 2015 werden mit diesen Faktoren hochgerechnet und stellen die Grundbelastung auf der L471 dar.

4 Leistungsfähigkeitsnachweis

Das Plangebiet soll über eine neue Einmündung an die Wormersdorfer Straße (L471) angebunden werden.



Abb. 6: Anschluss Plangebiet

Im Bereich der geplanten Einrichtung befindet sich auf der L471 eine Einengung, die die Geschwindigkeiten am Ortseingang reduzieren soll. Die Lage dieser Einengung muss an die neuen Gegebenheiten angepasst werden.

Für diese neue Einmündung ist ein Leistungsfähigkeitsnachweis zu führen.

Die Leistungsfähigkeitsnachweise erfolgen nach dem Verfahren des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015). Bei diesem Verfahren werden für die einzelnen Verkehrsströme Qualitätsstufen (QSV) ermittelt, die über mittlere Wartezeiten definiert sind. Die einzelnen Qualitätsstufen sind wie folgt definiert:

QSV	mittlere Wartezeit t_w [s] für Fz
A	≤ 10
B	≤ 20
C	≤ 30
D	≤ 45
E	> 45
F	Übersättigung

In der Regel sollen alle Verkehrsströme eines Knotenpunktes die Qualitätsstufe D einhalten, d.h., die mittleren Wartezeiten sollten also unter 45 s liegen.

Für den Leistungsfähigkeitsnachweis wurden folgende Annahmen getroffen:

- die Abschätzungen haben einen maximalen Quell- bzw. Zielverkehr von 101 Kfz/h ergeben. Diese Verkehre werden im Verhältnis 60:40 aufgeteilt. D.h., 60% des Zielverkehrs tritt als Linksabbieger von der L471 in das Plangebiet auf. Der Quellverkehr tritt zu 60% als Linkseinbieger aus dem Plangebiet in Richtung Ersdorf auf. Diese Aufteilung berücksichtigt, dass eine hohe Anzahl von Linksabbiegern bzw. Linkseinbiegern die Leistungsfähigkeit eines Knotens stark beeinflussen.
- für die Belastungen auf der Wormersdorfer Straße (L471) werden die in Abbildung 5 dargestellten Bemessungsverkehrsstärken angesetzt und mit den ermittelten Faktoren auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet.
- der oben ermittelte Mitnahmeeffekt wurde beim Leistungsfähigkeitsnachweis nicht berücksichtigt. D.h., die angesetzten Quell- und Zielverkehre sind insgesamt Neuverkehre.

Daraus ergibt sich das folgende Belastungsbild an der Einmündung Wormersdorfer Straße (L471)/Plangebiet:

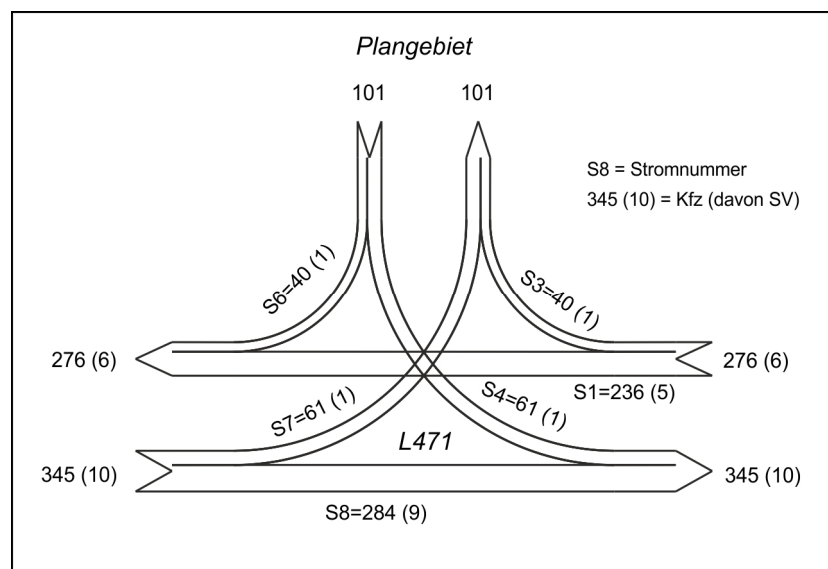


Abb. 7: Verkehrsströme Einmündung

Für dieses Belastungsbild ist nachzuweisen, dass die Einmündung mit einer ausreichenden Qualität funktioniert.

Für die Berechnungen wurden die Excel-Tabellen der Arbeitsgruppe Verkehrstechnik, Prof. Dr.-Ing. habil. Schnabel verwendet. Die folgende Tabelle fasst die Eingangsdaten des Leistungsfähigkeitsnachweises zusammen:

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	20	231	5		256	---	0,971	249
	3		39	1		40	---	1,013	41
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		60	1		61	---	1,008	62
	6	50	39	1		90	---	0,728	66
	F34	---	---	---	---	---	20		
C	7	50	60	1		111	---	0,779	87
	8	20	275	9		304	---	0,982	299
	F56	---	---	---	---	---			

Zusätzlich zum Kfz-Verkehr wurden noch Radfahrer angesetzt. Für die Geradeausströme (S2 und S8) wurden 20 Radfahrer/h angenommen. Für Linksabbieger und Linkseinbieger (S7 und S6) wurden jeweils 50 Radfahrer/h angesetzt. Die Einmündung queren weiterhin 20 Fußgänger/h. Die Berechnungen liefern dann für jeden Verkehrsstrom eine Qualitätsstufe (QSV):

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	256	0,971	1800	1854	0,138	1598	0,0	A
	3	40	1,013	1573	1554	0,026	1514	2,4	A
B	4	61	1,008	389	386	0,158	325	11,1	B
	6	90	0,728	856	1177	0,076	1087	3,3	A
C	7	111	0,779	902	1158	0,096	1047	3,4	A
	8	304	0,982	1800	1833	0,166	1529	0,0	A
A	2+3	296	0,976	1764	1807	0,164	1511	2,4	A
B	4+6	151	0,841	541	643	0,235	492	7,3	A
C	7+8	415	0,928	1800	1940	0,214	1525	2,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Insgesamt kann die Einmündung mit den vorgegebenen Verkehrsbelastungen mit der guten Qualitätsstufe B (mittlere Wartezeit ≤ 20 s) betrieben werden. Die höchste mittlere Wartezeit mit 11,1 s wird für den Linkseinbieger aus dem Plangebiet in Richtung Ersdorf (Strom 4) ermittelt.

Der maximale Rückstau beträgt bei allen Verkehrsströmen 1 Fahrzeug.

Testweise wurden die Verkehrsbelastungen aller Ströme (also auch die der Quell- und Zielverkehre) um 50% erhöht. In diesem Fall ergibt sich eine Qualitätsstufe von D. Die mittlere Wartezeit des Linkseinbiegers (Verkehrsstrom 6) beträgt dann 30,1 s. Dieser Wert überschreitet ganz knapp die Grenze zwischen den Qualitätsstufen C und D von 30 s. Diese Betrachtungen zeigen, dass die Verkehrsbelastungen an dieser Einmündung noch beachtenswert ansteigen können, ohne dass die Leistungsfähigkeit zu stark beeinträchtigt wird.

Die Leistungsfähigkeit der Einmündung L471/K62 konnte nicht überprüft werden. Aus der Straßenverkehrszählung 2015 lagen zwar Bemessungsverkehrsstärken der beiden Straßen vor (siehe Abbildung 5), daraus gehen aber keine Verkehrsströme innerhalb der Einmündung hervor. Bei den eher geringen Verkehrsbelastungen ist aber auch mit den zusätzlichen Verkehrsbelastungen durch die geplanten Einrichtungen nicht damit zu rechnen, dass hier eine Überlastung eintreten wird.

5 Zusammenfassung

An der Wormersdorfer Straße (L471) im Rheinbacher Ortsteil Wormersdorf soll ein neuer Lebensmittelvollsortimenter mit einer Vorshopzone angesiedelt werden. Durch dieses Vorhaben entsteht eine neue Einmündung an der L471.

Vom Auftraggeber wurden folgende Verkaufsflächen vorgegeben:

- 1.500-1.600 m² für den Lebensmittelvollsortimenter
- 300 m² Vorshopzone (Café mit Backwarenverkauf, Lotto / Toto, Blumen)

Mit diesen Vorgaben wurden die zu erwartenden zusätzlichen Verkehrsbelastungen abgeschätzt, die an der geplanten Einmündung auftreten können. Die Abschätzungen ergaben, dass maximal 101 Kfz-Fahrten pro Stunde jeweils im Quell- und Zielverkehr zu erwarten sind.

Zur Erfassung der vorhandenen Verkehrsbelastungen auf der L471 konnten keine eigenen Verkehrszählungen durchgeführt werden. Durch die Flutereignisse im Frühjahr 2021 herrschten zur Zeit der Erstellung dieses Gutachtens im Bereich Rheinbach / Wormersdorf noch nicht wieder normale Verkehrsverhältnisse, die eine Zählung erlaubt hätten.

Der Leistungsfähigkeitsnachweis für die neue Einmündung wurde daher auf der Grundlage der Daten der Straßenverkehrszählung NRW 2015 geführt. Diese Zählungen liefern Daten zur Bemessungsverkehrsstärke auf dem betrachteten Abschnitt der L471 mit Angaben zum Schwerverkehrsanteil. Diese Daten wurden mit Faktoren auf das Jahr 2030 hochgerechnet.

Mit diesen Eingangsdaten wurde der Leistungsfähigkeitsnachweis für die neue Einmündung geführt, mit dem Ergebnis, dass die neue Einmündung mit der guten Qualitätsstufe B betrieben werden kann. Die mittleren Wartezeiten aller Verkehrsströme liegen unter 20 s.

Selbst bei einer Anhebung aller Verkehrsströme um 50% wird noch die Qualitätsstufe D eingehalten.