

Verkehrstechnische Untersuchung

für das Bauvorhaben

Neubau eines Fachmarktzentrums in Münchberg



Foto: Patrick Findeiß / Frankenpost

Auftraggeber:

ADMIRA
Handelsimmobilien GmbH & Co. KG
Geigenreuth 2
95447 Bayreuth

Auftragnehmer:

Ingenieurbüro Raithel
Kottengrüner Straße 2
08606 Lottengrün
Tel. 037463 / 77 26 70

E-Mail: info@ibr-vogtland.de
Internet: www.ibr-vogtland.de

Bearbeiter:

Dipl.-Ing (FH) Marc Raithel
E-Mail: raithel@ibr-vogtland.de

Datum:

13.03.2023

Inhaltsverzeichnis

1 Erläuterungen

1	Aufgabenstellung und Grundlagen	1
2	Ermittlung der Quell- und Zielverkehrsstärken des geplanten Fachmarktzentrums	3
3	Knotenpunkte	5
3.1	Variante 1 – Prognosenußfall	5
3.2	Variante 2 – Mini-Kreisverkehr	6
4	Leistungsfähigkeitsuntersuchung nach HBS 2015	6
4.1	Variante 1 – Prognosenußfall	6
4.2	Variante 2 – Mini-Kreisverkehr	8
5	Ergebniszusammenfassung	9

2 Anlagen

1 Erläuterungen

1 Aufgabenstellung und Grundlagen

Die ADMIRA Handelsimmobilien GmbH & Co. KG beabsichtigt den Neubau eines Fachmarktzentrums mit Verkehrs- und Freianlagen an der Kreisstraße HO18 „Sparnecker Straße“ in Münchberg. Das Plangebiet befindet sich am südlichen Rand des Stadtgebietes von Münchberg, unweit nördlich der Bundesstraße 289.

Zur Erschließung des Fachmarktzentrums kommen grundlegend zwei bauliche Varianten der Knotenpunktgestaltung infrage. Zum einen die bestandsnahe höhengleiche vierarmige Kreuzung und zum anderen ein Mini-Kreisverkehr.

Basierend auf den geplanten Betriebskennwerten des Fachmarktzentrums, der vorgesehenen Knotenpunktgeometrien, den verkehrlichen Regelungen zum Ab- und Einbiegen und den im Jahr 2021 erhobenen Verkehrsbelastungen des bestehenden Knotenpunkts mit Grundstückszufahrt an der „Sparnecker Straße“ ist das künftige Verkehrsaufkommen abzuschätzen sowie die Leistungsfähigkeit der beiden Knotenpunktvarianten zu ermitteln und anhand des Kriteriums der mittleren Wartezeiten zu bewerten.

Um eine ausreichende Sicherheit gegen Überstauen zu berücksichtigen, wird nicht die durchschnittliche Belastung herangezogen, sondern eine Höchstbelastung in der bemessungsrelevanten Spitzenstunde. Diese Werte werden am Knotenpunkt anhand der Zähldaten festgestellt und hinsichtlich des täglichen zu erwartenden Verkehrsaufkommens der Einkaufsmärkte anhand von Schätzungen aus den geplanten Verkaufsflächen ermittelt. Es ist anzumerken, dass die zeitliche Überlagerung aller Annahmen ausdrücklich nicht als Regelfall, sondern vielmehr als zusätzliche Sicherheit der Berechnungen zu betrachten ist.

Sämtliche Abschätzungen und Berechnungen erfolgten entsprechend den Regeln des „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ (HBS 2015) bzw. den „Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ (Ausgabe 2006, Korrektur 2010) und sind in den Anlagen detailliert dargestellt.

Erhebungsdaten 2021:

Die der Berechnung zugrunde gelegten Verkehrsstärken entstammen der durch den AG zur Verfügung gestellten Knotenpunkterhebung der gegenständlichen Kreuzung. Durchgeführt wurde die Zählung von der GEOVISTA GmbH, Bayreuth am 11.-13.11.2021 und 15.11.2021 zwischen 0:00 – 24:00 Uhr.

Die Spitzenstunde lag am Freitag, 12.11.2021 zwischen 12:45 – 13:45 Uhr mit 803 Kfz/h am

Gesamtknotenpunkt vor und weist einen geringen Schwerverkehrs-Anteil von 3,5 % auf.

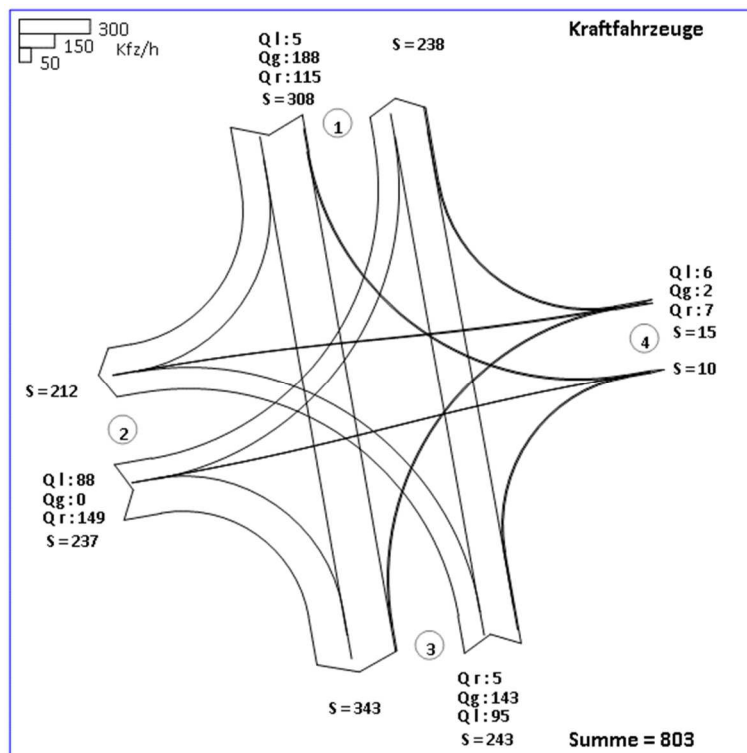


Abbildung 1: Verkehrsflussdiagramm Analyse (ohne Zuschlag)

Aufgrund der noch immer nachwirkenden Corona-Einflüsse, welche in den Jahren 2020 – 2022 mit mobiler Arbeit und Homeoffice eine Verringerung des Verkehrsaufkommens bewirkt haben, wird für die Prognosefälle ein Sicherheitszuschlag von 10 % auf die im Jahr 2021 erhobenen Daten gewählt. Dies berücksichtigt somit die als temporär einzuschätzende Veränderung des Verkehrsgeschehens zur Erhebungszeit. Demzufolge wird den Berechnungen der künftigen Verkehrsqualitäten ein Gesamtverkehrsaufkommen am Knotenpunkt von 883 Kfz / h zugrunde gelegt.

Die detaillierten Erhebungsergebnisse sind den Anlagen S1 – S3 zu entnehmen.

2 Ermittlung der Quell- und Zielverkehrsstärken des geplanten Fachmarktzentrums

Die zu erwartenden Quell- und Zielverkehrsstärken des geplanten Fachmarktzentrums wurden einerseits auf Basis der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2006 abgeschätzt. Die Erfahrungswerte dieser Grundlagen stellen eine allgemein erprobte Zusammenfassung des Fachwissens dar. Andererseits basieren sie auf den Annahmen der künftigen Betreiber, die hinsichtlich der Kundenzahl für derartige Fachmarktzentren deutlich niedrigere Schätzungen zugrunde legen.

Entsprechend den vorliegenden Angaben wurde die Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen der geplanten Einkaufs- und Fachmärkte mit den minimalen und maximalen Werten der Verkehrserzeugung auf Grundlage der geplanten Verkaufsflächen von insgesamt ca. 3.850 m² (vgl. Anlage P2) berechnet.

Die Minimalwerte würden sich ergeben, wenn die Kundenzahlen den Annahmen der Betreiber entsprechen und damit bei etwa 1.400 Kunden/Tag oder darunter liegen. Maximaler Kfz-Verkehr entstünde, sofern sich der obere Wert des Kunden- und Besucheraufkommens je 100 m² Verkaufsfläche gemäß der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ von 250 und folglich ein Aufkommen von 9.625 Kunden/Tag einstellen würde.

Da der Maximalansatz bereits aufgrund der vorgesehenen Anzahl von ca. 169 Parkständen als abwegig erscheint, wird die Prognose des Betreibers als wahrscheinlicher angesehen und der Ermittlung mit einem Sicherheitszuschlag von 25% zugrunde gelegt. Dies entspricht einem Besucheraufkommen von 1.750 Kunden/Tag.

Schätzung des Verkehrsaufkommens

Bei einer mittleren spezifischen Wegehäufigkeit von 2,0 Wegen pro Kunde beträgt das werktägliche Verkehrsaufkommen der 1.750 Kunden 3.500 Wege. Die insgesamt ca. 80 Beschäftigten führen bei einer mittleren spezifischen Wegehäufigkeit von 2,5 ca. 200 Wege durch. Insgesamt ergeben sich somit ca. 3.900 Wege/Tag.

Unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse wird für die Verkehrsaufteilung (Modal Split) der Anteil der nichtmotorisierten Wege mit 10 % (NMIV), der ÖPNV- Anteil mit 20 % und der

motorisierte Individualverkehr (MIV) mit 70 % angenommen.

NMIV 10 %: $3.900 \text{ Wege} \cdot 0,10 = \text{ca. } 390 \text{ Wege (Fuß, Rad)}$

ÖPNV 20 %: $3.900 \text{ Wege} \cdot 0,20 = \text{ca. } 780 \text{ Wege (Bus)}$

MIV 70 %: $3.900 \text{ Wege} \cdot 0,70 = \text{ca. } 2.730 \text{ Wege (Pkw)}$

Umrechnung MIV in Pkw-Fahrten bei einem Pkw-Besetzungsgrad von 1,4:

$2.730 / 1,4 = \text{ca. } 1.950 \text{ Pkw-Fahrten.}$

Das werktägliche Verkehrsaufkommen von ca. 1.950 Kfz-Fahrten ergibt, infolge der hälftigen Aufteilung in Quell- und Zielverkehr, 1,0 Kfz-Fahrten pro Kunde.

Die insgesamt höchstbelasteten Stunden werden am Nachmittag erwartet, dies spiegelt sich auch in der Knotenpunktzählung (Anlagen S1, S3) wider. Die Spitzenstunde besitzt bei der vorliegenden Erhebung einen Stundenanteil von 9,2 % des täglichen Verkehrs am Knotenpunkt. Gemäß den „Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ entfallen beim kleinflächigen Einkaufsverkehr auf die nachmittägliche Spitzenstunde jeweils 13 - 15% des gesamten Quell- bzw. Zielverkehrs der Kunden.

Unter der Annahme des oberen Wertes von 15 % ergibt dies in der Spitze ein zusätzliches Verkehrsaufkommen des Fachmarktzentrums von ca. 300 Kfz/h in Summe für Quell- und Zielverkehr. Diese Anzahl wurde unter der Annahme gleicher Verteilung von Ein- und Abbiegern homogen auf alle relevanten Ein- und Abbiegeströme aufgeteilt (vgl. Abbildung 3 und 4).

Hinsichtlich der geplanten Anzahl an Parkständen, welche gleichbedeutend jeweils etwa 169 Fahrten zum Markt und weitere 169 Fahrten vom Markt weg in einem nicht exakt zu definierenden Zeitraum ermöglichen, lässt sich das Ergebnis in den Bereich der Maximalauslastung des Parkplatzes innerhalb von 60 Minuten einordnen und im Folgenden zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts „Sparnecker Straße“ / Erschließungsstraße heranziehen.

3 Knotenpunkte

3.1 Variante 1 – Prognosenullfall

Der zu untersuchende geplante Knotenpunkt stellt sich gemäß Variante 1 - Prognosenullfall als plangleiche Kreuzung innerhalb der Ortschaft dar. Der Begriff Prognosenullfall ist hierbei so zu verstehen, dass gegenüber dem Bestand keine baulichen Veränderungen vorgenommen werden, die sich verändernden Verkehrsbelastungen – aufgrund des geplanten Bauvorhabens – allerdings berücksichtigt werden.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit am Knotenpunkt beträgt 50 km/h. Die gemäß Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06) erforderlichen Schenkellängen des Anfahrtsichtfeldes von 70 m sind in beiden Richtungen gegeben.

Die Knotenpunktgeometrie ist folgende:

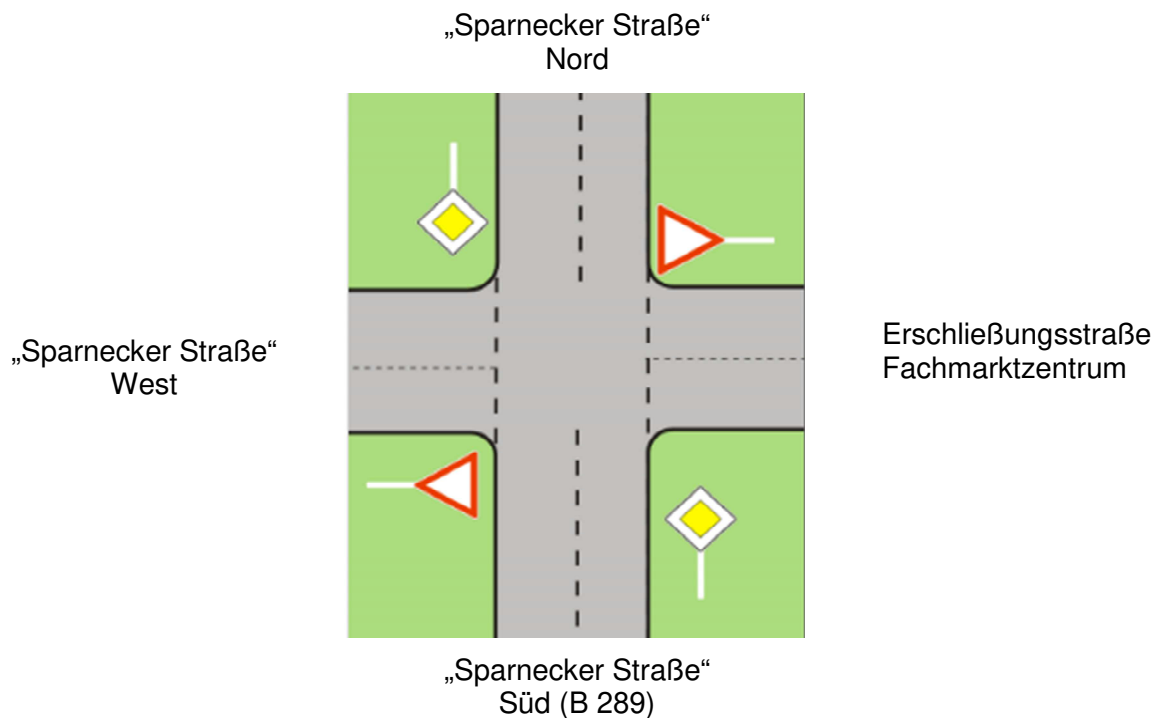


Abbildung 2: Variante 1: Kreuzung - Knotenpunktgeometrie schematisch

Die Abbildung ist nur schematisch und bildet nicht die besonderen Gegebenheiten des jeweiligen Knotenpunkts ab.

Die bevorrechtigte „Sparnecker Straße“ in Nord-Süd-Ausrichtung besitzt einen Fahrstreifen je Richtung und soll als Vorfahrtstraße mit Zeichen 306 beschildert werden. Die untergeordneten Äste der „Sparnecker Straße“ in westliche sowie der Erschließungsstraße in östliche Richtung sollen mit Zeichen 205 – Vorfahrt gewähren – beschildert werden. Den Berechnungen wird

zugrunde gelegt, dass alle Fahrbeziehungen zulässig sind, d.h. es darf aus beiden Richtungen aus der bevorrechtigten „Sparnecker Straße“ ab- und in beide Richtungen in die „Sparnecker Straße“ eingebogen werden.

3.2 Variante 2 – Mini-Kreisverkehr

In Variante 2 stellt sich der geplante Knotenpunkt als Mini-Kreisverkehr mit einem Außendurchmesser von 13 m innerhalb der Ortschaft dar. Die Annahme des Durchmessers entspricht dem Mindestwert nach RAS 06 und bildet daher die Minimalkapazität des Kreisverkehrs ab. Die konkreten Abmessungen sind letztlich anhand der vorhandenen Fahrbahnbreiten und gegebenen Zwangspunkte der Örtlichkeit in Abstimmung mit dem zuständigen Baulastträger der zuführenden Knotenpunktäste festzulegen.

Die Geometrie des Mini-Kreisverkehrs wird folgendermaßen angenommen:

Die Kreisfahrbahn wird einstreifig mit einer Breite von 4 m und überfahrbarer Kreisinsel vorgesehen. Die vier Zufahrten, welche nahezu senkrecht auf den Kreismittelpunkt geführt werden können, besitzen Breiten zw. 3,25 – 3,50 m.

Unweit der südlichen Zufahrt der „Sparnecker Straße“ ist ebenfalls ein Kreisverkehrsplatz mit einem Außendurchmesser von 35 m im Zuge der B 289 vorhanden. Es wird davon ausgegangen, dass die Leistungsfähigkeit des bestehenden Kreisverkehrs nicht eingeschränkt ist und negative Einflüsse (Rückstau nach Norden) auf den hier gegenständlichen Knotenpunkt vernachlässigbar gering sind. In der Annahme, dass die Bundesstraße 289 das deutlich höhere Verkehrsaufkommen aufweist als die „Sparnecker Straße“ werden in dieser Untersuchung lediglich potenzielle Auswirkungen auf das Bestandsbauwerk betrachtet, um ebenjene auszuschließen. Dies gilt sowohl für die Gestaltung als vierarmige Kreuzung (Variante 1) als auch für den Mini-Kreisverkehr (Variante 2).

4 Leistungsfähigkeitsuntersuchung nach HBS 2015

4.1 Variante 1 – Prognosenullfall

Unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Daten und unter Annahme einer überwiegend homogenen Verteilung des durch das Fachmarktzentrum erzeugten Verkehrs kann das zu erwartende Verkehrsaufkommen mit der Knotenpunktvariante 1 - plangleiche Kreuzung „Sparnecker Straße“ / Erschließungsstraße mit 4 Knotenpunktarmen auch unter den bestehenden baulichen Verhältnissen ohne Linksabbiegestreifen mit ausreichenden Kapazitätsreserven bewältigt werden.

Für den betrachteten Knotenpunkt wird im Prognosenullfall – nach Fertigstellung des

Fachmarktzentrums – bei gleichbleibenden baulichen Gegebenheiten und Annahmen hinsichtlich des sonstigen Verkehrsaufkommens die Qualitätsstufe QSV C erreicht (vgl. Anlage S4). Die höchste mittlere Wartezeit wurde für den Mischstrom aus der „Sparnecker Straße“ West mit 24,2 Sekunden ermittelt und ist damit für den Gesamtknotenpunkt maßgeblich. Gemäß Definition des HBS bedeutet dieses Ergebnis: „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“.

Die mittleren Wartezeiten der weiteren Verkehrsteilnehmer sind überwiegend gering bis sehr gering und erreichen Werte unterhalb von 20 Sekunden (QSV B). Für beide Linksabbieger aus der bevorrechtigten „Sparnecker Straße“ entstehen beispielsweise nur sehr geringe Wartezeiten von unter fünf Sekunden und demzufolge in 99 % der Zeit Rückstaulängen von kleiner gleich einer Fahrzeuglänge.

Die Knotenstrombelastungen der Spitzenstunde stellen sich nach Realisierung des Bauvorhabens des Fachmarktzentrums in Verbindung mit der Kreuzung wie folgt dar:

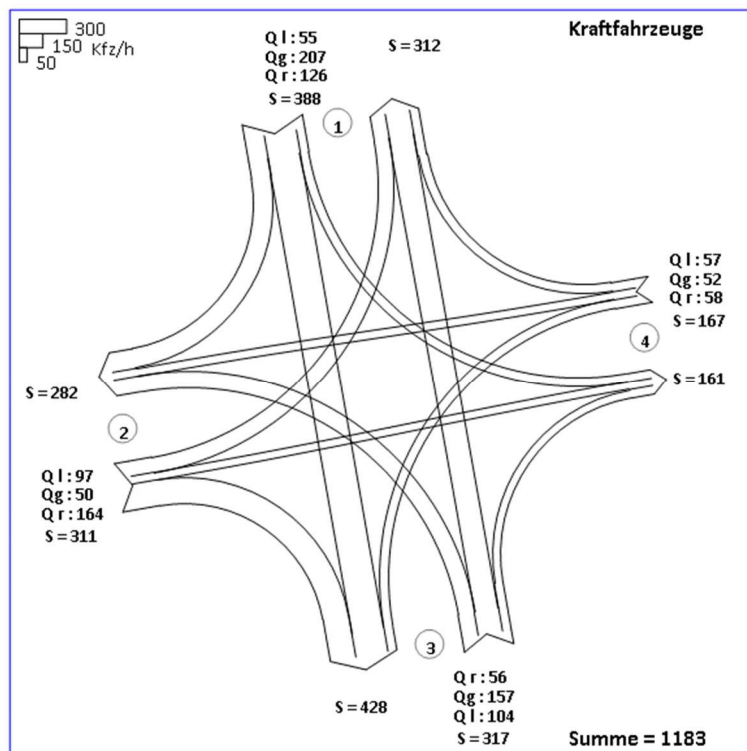


Abbildung 3: Verkehrsflussdiagramm Planungsvariante 1 – Kreuzung

4.2 Variante 2 – Mini-Kreisverkehr

Angeichts der zugrundeliegenden Daten und Annahmen kann das Verkehrsaufkommen im Knotenpunkt gemäß Planungsvariante 2 mit ausreichenden Kapazitätsreserven bewältigt werden.

Für den geplanten Mini-Kreisverkehr wird im Prognoseplanfall bei gleichbleibenden Annahmen hinsichtlich des sonstigen Verkehrsaufkommens die Qualitätsstufe QSV A (vgl. Anlage S5) erreicht. Sämtliche Knotenströme können mit sehr kurzen Wartezeiten abfließen. Die höchste und damit maßgebende mittlere Wartezeit liegt bei 7,3 Sekunden.

Gemäß Definition des HBS bedeutet dieses Ergebnis: „Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.“

Die Verkehrsbelastungen der Spitzenstunde, gemäß deutscher Definition (HBS 2015) in Pkw-Einheiten, stellen sich nach Realisierung des Bauvorhabens in Verbindung mit der Herstellung des Mini-Kreisverkehrs wie folgt dar:

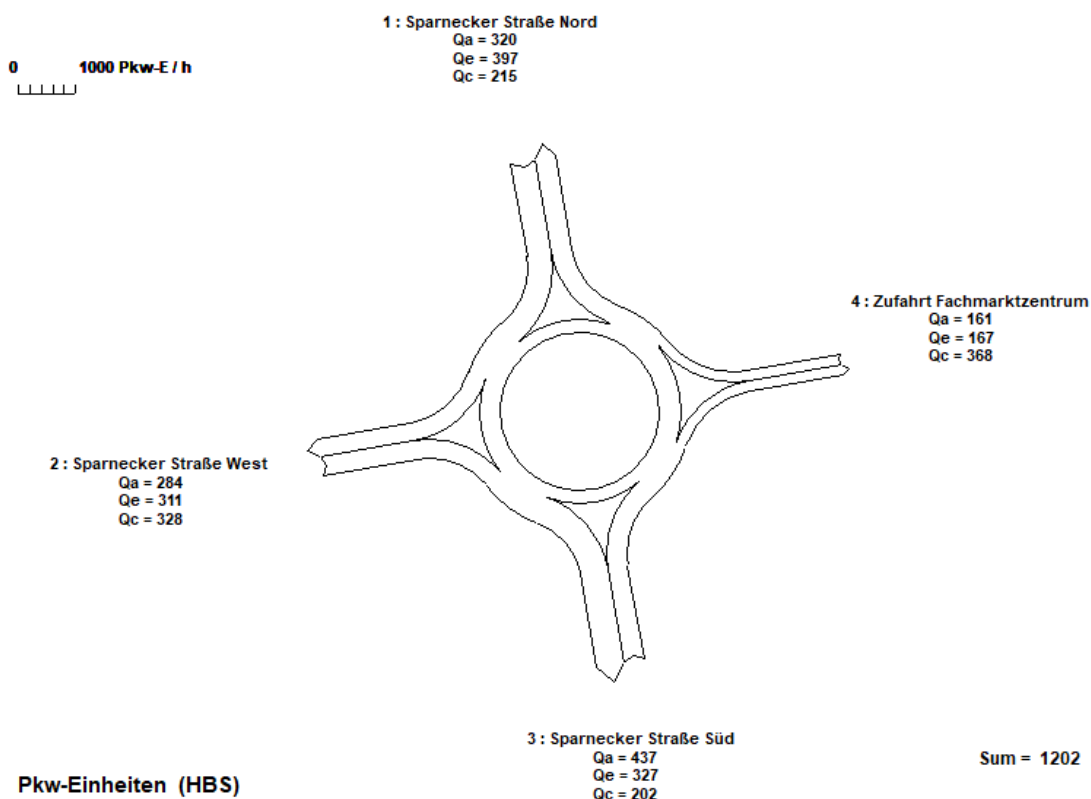


Abbildung 4: Verkehrsflussdiagramm Planungsvariante 2 – Mini-Kreisverkehr

5 Ergebniszusammenfassung

Im Rahmen des Bauvorhabens „Neubau eines Fachmarktzentrums in Münchberg“ an der HO 18 „Sparnecker Straße“ in der Stadt Münchberg war das veränderte Verkehrsaufkommen abzuschätzen und die Leistungsfähigkeit des im Zuge der „Sparnecker Straße“ vorhandenen bzw. umzugestaltenden Knotenpunkts anhand von zwei Planungsvarianten – Kreuzung und Mini-Kreisverkehr – zu überprüfen.

Es lässt sich zusammenfassen, dass das Bauvorhaben den Abschätzungen auf Basis der gegebenen Kennwerte und Strukturgrößen zufolge eine Steigerung des Verkehrsaufkommens am gegenständlichen Knotenpunkt „Sparnecker Straße“ / Erschließungsstraße, in Spitzenstunden um bis zu 34 %, hervorrufen kann.

Unabhängig von der letztlich als vorzugswürdig gewählten Gestaltungsvariante sind am Knotenpunkt ausreichende Kapazitätsreserven vorhanden und demzufolge überwiegend geringe Rückstaulängen zu erwarten. Selbst bei Vollausslastung der geplanten Parkflächen des Fachmarktzentrums in Verbindung mit einer prognostischen Erhöhung des Verkehrsaufkommens auf den zum Knotenpunkt führenden Ästen der „Sparnecker Straße“ um 10 % ist der Verkehrszustand im Knotenpunkt noch stabil und es erfolgt keine Beeinträchtigung des nahegelegenen Kreisverkehrs im Zuge der B 289.

Der geplante Knotenpunkt „Sparnecker Straße“ / Erschließungsstraße, welcher der künftigen zentralen Erschließung des Fachmarktzentrums dient, ist in seiner Geometrie gemäß Variante 1 als Kreuzung, hinsichtlich der zulässigen Verkehrsbeziehungen und zu erwartenden Verkehrsmengen ausreichend leistungsfähig. Die Qualität des Verkehrsablaufes am Knotenpunkt ist mit QSV C zu bewerten. Das bedeutet, dass Wartezeiten für die untergeordneten Verkehrsströme wie Linksabbieger und vor allem Linkseinbieger entstehen, diese jedoch selbst in der höchstbelasteten Stunde eines Tages noch akzeptabel sind.

Anhand der vorliegenden Daten wurde ferner nachgewiesen, dass der Knotenpunkt gemäß Planungsvariante 2 in seiner geplanten Gestaltung als Mini-Kreisverkehr mit vier Zufahrten genügende Kapazitätsreserven besitzt, um das prognostizierte Verkehrsaufkommen dauerhaft mit sehr geringen Wartezeiten zu bewältigen. Die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes am Knotenpunkt ist mit QSV A zu bewerten.

Spalte	Einheit	Bedeutung / Kommentar
1	-	Nr. des Verkehrsstroms
-	-	Pfeilsymbol für die Fahrtrichtung des Stroms grün: Hauptströme 2 und 3 sowie 8 und 9 rot: Nebenströme
q-vorh	Pkw-E/h	vorhandene Verkehrsstärke des Stroms alle Ströme nach Umrechnung in Pkw-E Abweichend davon wird für Hauptströme im Programm mit der Einheit Fz/h gerechnet. (siehe folgende Spalte „q-Haupt“)
tg	s	Grenzzeitlücke (durch HBS 2015, Tab. S5-5 oder L5-6 vorgegeben)
tf	s	Folgezeitlücke (durch HBS 2015, Tab. S5-5 oder L5-7 vorgegeben)
q-Haupt	Fz/h	Summe der Verkehrsstärken der bevorrechtigten Ströme (errechnet nach HBS 2015 Tab. S5-4 oder L5-5)
q-max	PKW-E/h	Ergebnis der Berechnung: Kapazität für den jeweiligen Strom in Pkw-E/h.
Mischstrom		Im Falle von mehreren Strömen auf einem Fahrstreifen: Aufzählung der betroffenen Ströme. Wenn ein Strom mit „(k)“ bezeichnet ist, heißt das: Der Mischstrom entsteht dadurch, dass dieser Strom einen zu kurzen Fahrstreifen hat ($95\% \text{-Staulänge} > \text{Fahrstreifenlänge in Pkw-E} = \text{Länge des Fahrstreifens [m]}/6$).
W	s	Mittlere Wartezeit
N-95	Pkw-E	95 % - Percentilwert des Rückstaus
N-99	Pkw-E	99 % - Percentilwert des Rückstaus
QSV	-	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den Verkehrsstrom oder den Mischstrom /Level of Service

Tabelle 1: Abkürzungen Einmündung / Kreuzung

Abkürzung	Einheit	Bedeutung / Kommentar
n-in	-	Anzahl der Fahrstreifen in der Einfahrt
n-K	-	Anzahl der Fahrstreifen im Kreis
q-Kreis	[1] Pkw-E/h	Verkehrsstärke der gesamten Kreisfahrbahn unmittelbar an der Zufahrt. Bei Minikreisverkehren nach HBS 2015 wird die tatsächliche Verkehrsstärke angegeben, nicht die um <15%*q-Ausfahrt> erhöhte Verkehrsstärke (nach Tab. S5-7). Der erhöhte Wert liegt jedoch der Berechnung zugrunde.
q-e-vorh	Pkw-E/h ¹	Verkehrsstärke der gesamten Zufahrt, vorgegebene Nachfrage
q-e-max	Pkw-E/h ¹	Ergebnis der Berechnung: Kapazität der Zufahrt
x	-	Auslastungsgrad = $q-e-vorh / q-e-max$
Reserve	Pkw-E/h ¹	Reserve-Kapazität = $q-e-max - q-e-vorh$
Mittl. Wz	s	Mittlere Wartezeit
L	Pkw-E	Mittlerer Rückstau in Fahrzeugen
L-95	Pkw-E	95 % - Percentilwert des Rückstaus
L-99	Pkw-E	99 % - Percentilwert des Rückstaus
QSV	-	Level of Service / Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs

Tabelle 2: Abkürzungen Kreisverkehr

2 Anlagen

Schriftliche Unterlagen

Anlage S 1:	Erhebung 12.11.2021 Datenblätter gesamt
Anlage S 2:	Erhebung 12.11.2021 Knotenströme 24 h
Anlage S 3:	Erhebung 12.11.2021 Knotenströme Spitzenstunde
Anlage S 4:	Variante 1 – QSV Kreuzung
Anlage S 5:	Variante 2 – QSV Mini-Kreisverkehr

Planunterlagen

Anlage P 1:	Übersichtskarte	-
Anlage P 2:	Lageplan – Vorentwurf Außenanlagen	M: 1:1000