

Verkehrsuntersuchung Forchheim – Karl-Schwegler-Straße

211-376-A/Ga

Datum: 12.07.24

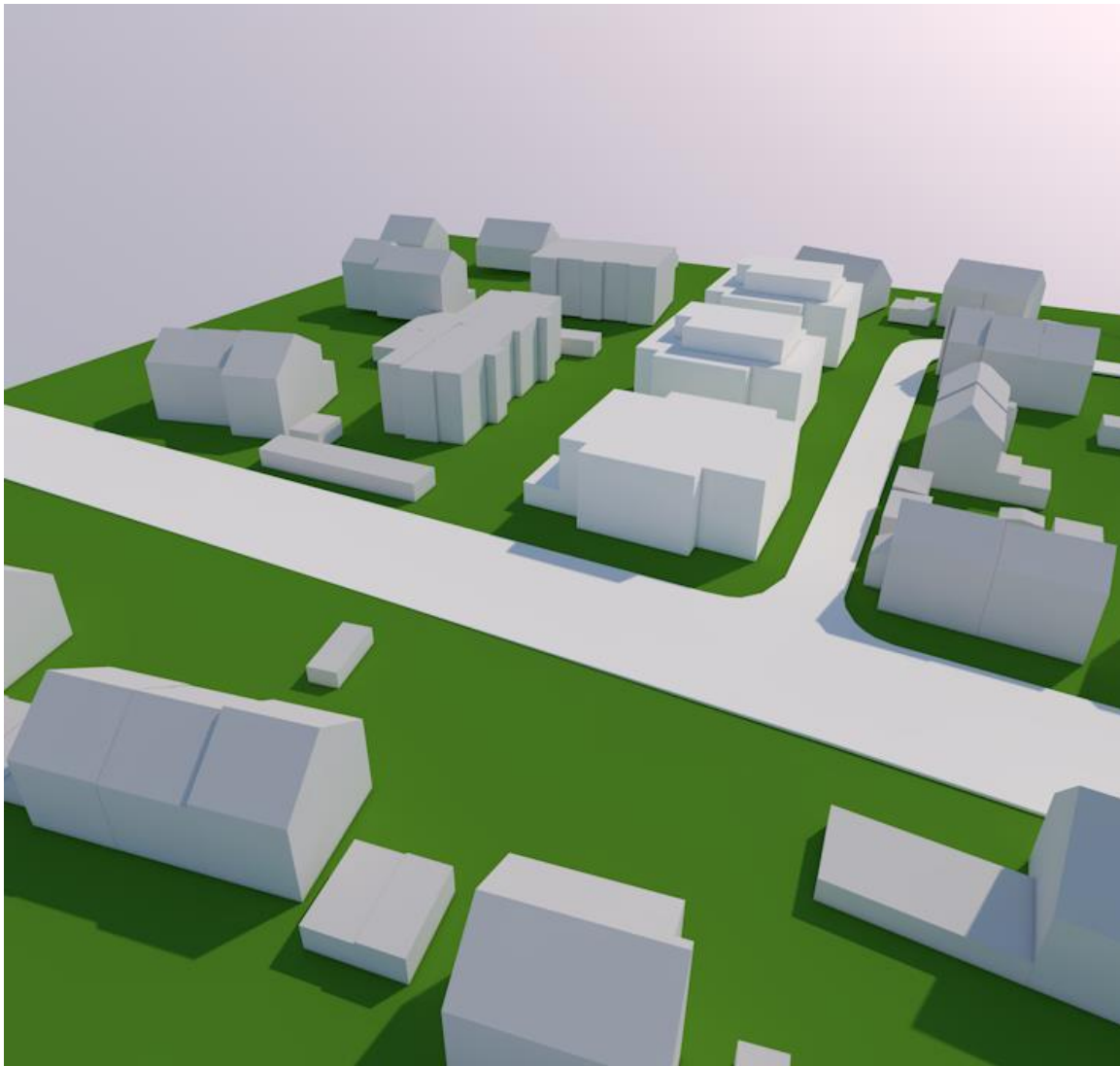


Abbildung 1: 3D-Visualisierung des Bauvorhabens (Quelle: BAUWERKE Bauträger GmbH)

Auftraggeber

BAUWERKE Bauträger GmbH
Ostendstraße 196
90482 Nürnberg

Auftragnehmer

PB Consult GmbH
Rothenburger Straße 5
90443 Nürnberg

PB Consult
Planungs- und Betriebsberatungsgesellschaft mbH
Rothenburger Str. 5
90443 Nürnberg
Telefon: +49-911 32239-0
Telefax: +49-911 32239-10
www.pbconsult.de
info@pbconsult.de

Weitergabe an Dritte

Alle von der PB CONSULT GmbH zur Verfügung gestellten Unterlagen (Berichte, Pläne, Tabellen etc.) oder Teile daraus dürfen vom Auftraggeber und Projektbeteiligten nur zum projektrelevanten Gebrauch verwendet werden. PB CONSULT GmbH bittet bei Veröffentlichungen vorab informiert zu werden, um entsprechend auf Rückfragen Dritter reagieren zu können. Die Weitergabe an Dritte – ohne konkreten Projektbezug – bedarf einer gesonderten Zustimmung der PB CONSULT.

*Alle Hintergrundkarten stammen aus OpenStreetMap und stehen unter der Open Data Commons Open Database Lizenz (ODbL).

Inhalt

1.	Hintergrund	4
2.	Verkehrsdatengrundlage	5
3.	Verkehrserzeugung und -umlegung	6
4.	Bewertung der Leistungsfähigkeit	10
5.	Fazit.....	13

1. Hintergrund

In Forchheim, in der Karl-Schwengler-Straße, soll ein Bauvorhaben (blau) mit einer Tiefgarage umgesetzt werden. Die geplante Tiefgaragenzufahrt (grün) soll zukünftig über die Karl-Schwengler-Straße erschlossen werden.

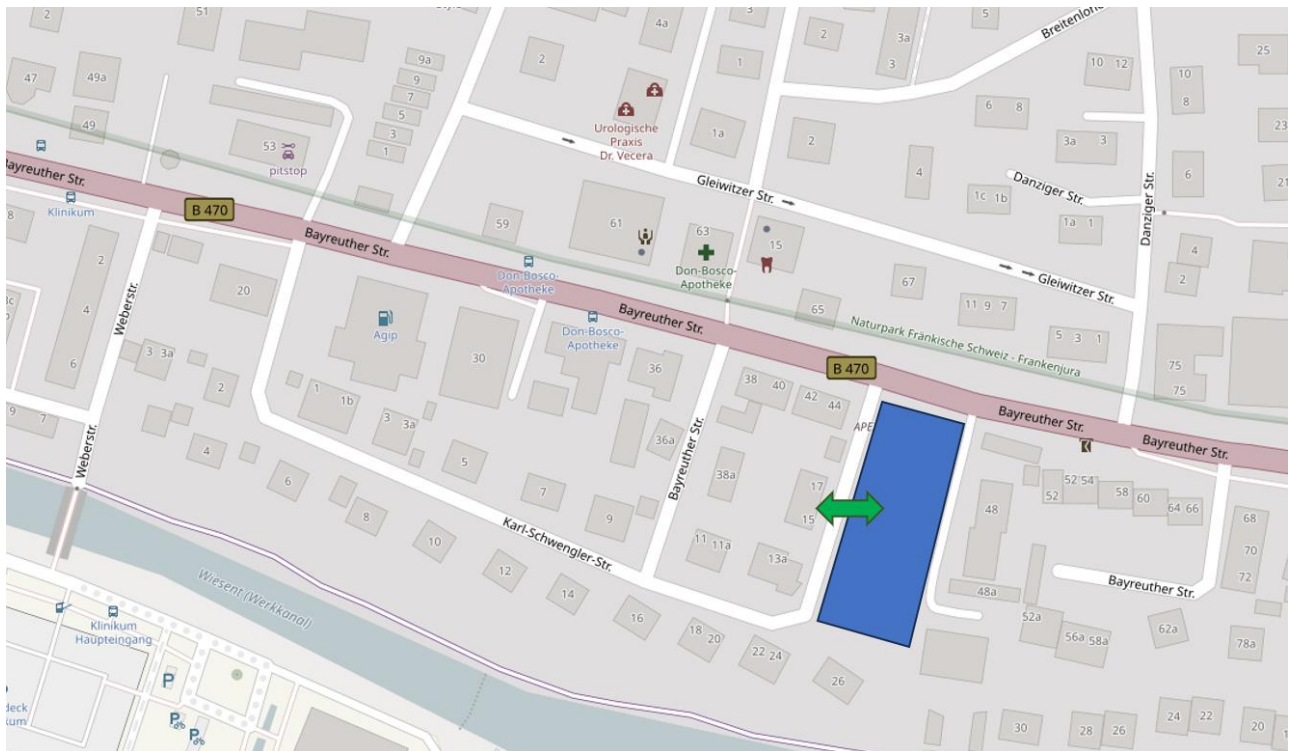


Abbildung 2: Übersichtsskizze

Die genaue Lage der Tiefgaragenzufahrt ist noch nicht final beschlossen. Vorgabe des Staatlichen Bauamtes ist, dass die Zufahrt mindestens 18 m entfernt von der Staatstraße liegen soll.

Mit einem Verkehrsgutachten wird geprüft, ob das zukünftige Verkehrsaufkommen über die geplante Tiefgaragenzufahrt leistungsfähig in das umliegende Straßennetz (B 470) ab- und zufließen kann.

2. Verkehrsdatengrundlage

Um qualitativ bewerten zu können, ob der neu erzeugte Verkehr das Verkehrsgeschehen auf der Bayreuther Straße (B 470) in Zukunft negativ beeinflussen wird, müssen zunächst Verkehrsbelastungen des Ist-Zustandes evaluiert werden.

Vom Staatlichen Bauamt Bamberg wurden Daten einer Erhebungsreihe aus dem Jahr 2021 übermittelt. An sechs unterschiedlichen Tagen (06. Mai, 07. Mai, 09. Mai, 24. September, 26. September und 29. September) wurden jeweils Zählungen entlang der B 470 durchgeführt.

Die am stärksten belastete Morgenspitze (29.09.2021, 7:00 – 8:00 Uhr) weist insgesamt 658 Fahrzeuge in Richtung Osten und 901 Fahrzeuge Richtung Westen auf.

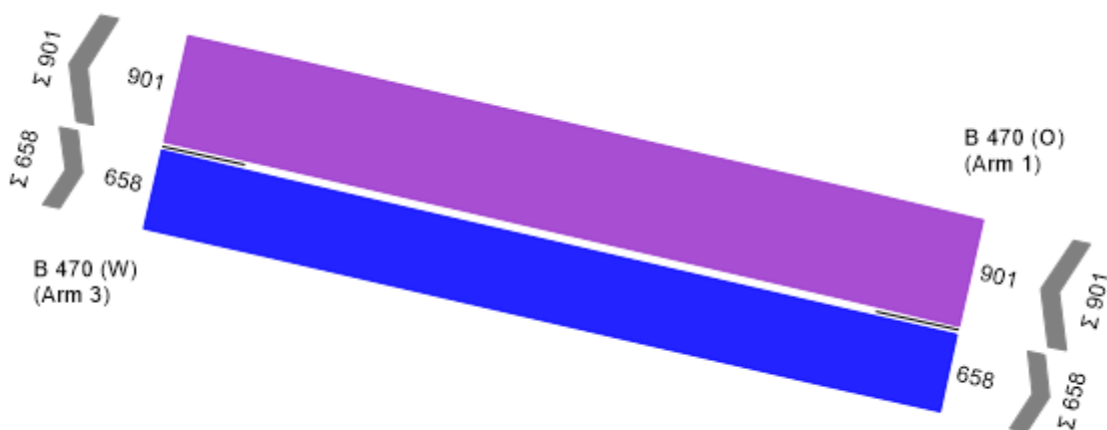


Abbildung 3: Knotenstromdarstellung Morgenspitze 2021

In der am stärksten belasteten Nachmittagsspitze wurden 1.086 Fahrzeuge Richtung Osten und 878 Fahrzeuge Richtung Westen gezählt (29.09.2021, 16:00 – 17:00 Uhr).

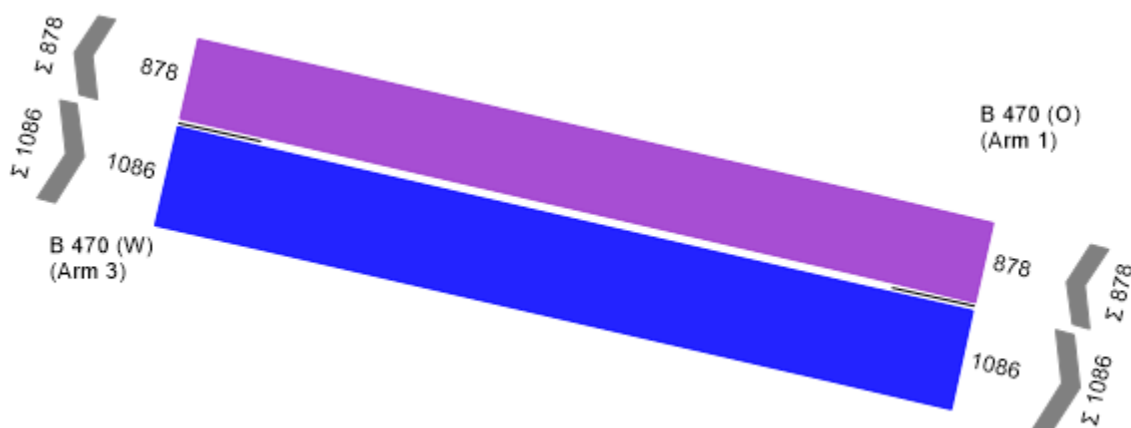


Abbildung 4: Knotenstromdarstellung Nachmittagsspitze 2021

3. Verkehrserzeugung und -umlegung

Der Neu- oder Umbau eines Gebäudes oder Gebietes erzeugt generell zusätzlichen bzw. veränderten Verkehr. Dieser Verkehr wird durch Kunden, Beschäftigte, Bewohnende etc. verursacht. Die Verkehrsteilnehmenden nutzen hierfür unterschiedliche Verkehrsmittel:

- Motorisierten Individualverkehr (MIV)
- Fuß- und Radverkehr (nichtmotorisierter Verkehr)
- Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Die jeweilige prozentuale Verteilung der Verkehrsteilnehmenden auf die Verkehrsmittel (Modal Split) ist stark standortabhängig und muss für jedes Vorhaben individuell abgeschätzt werden. Der untersuchte Standort befindet sich im Stadtgebiet Forchheims. Der MIV-Anteil wurde der Homepage Stadt Forchheim entnommen (Stand 2023).

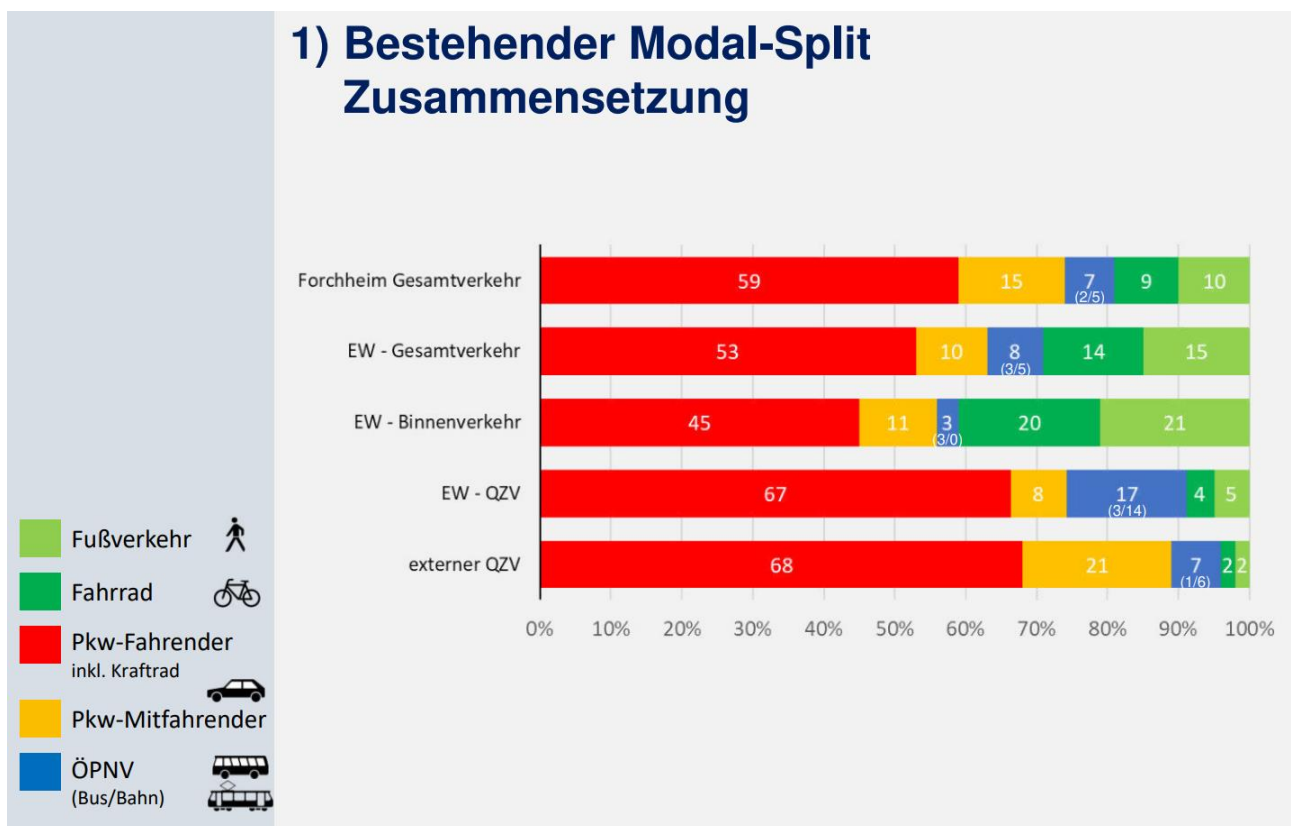


Abbildung 5: Quelle:

https://www.forchheim.de/fileadmin/user_upload/Bauen_und_Wohnen_planen/VerkehrundMobilitaet/Verkehrskonzept/20230216_Buergerinformationsveranstaltung_komprimiert.pdf

Die Verkehrserzeugung des Wohngebietes erfolgt gemäß Kapitel 3.2 des HSVG (Verkehrsaufkommen von Wohngebieten).

Bewohnendenverkehr

Anzahl Bewohnenden

Grundlage für die Abschätzung der zukünftigen Bewohnendenanzahl stellte die Anzahl der Wohneinheiten dar. Im Mittel ist mit ca. 1,8 Bewohnenden pro Wohneinheit auszugehen (geplante Aufteilung: 8 Einzimmerwohnungen, 14 Zweizimmerwohnungen, 14 Dreizimmerwohnungen).

Anzahl Wege Bewohnende

Das Verkehrsaufkommen und somit gleichzeitig die Anzahl der Wege pro Person werden im Wesentlichen durch die Nutzung vorgegeben.

Annahme: 2,5 Wege/Tag

MIV-Anteil Bewohnende

Die Aufteilung der Wege auf die verschiedenen Verkehrsmittel ist stark standort- und aktivitätsabhängig. Als Grundlagen für die Verkehrsmittelwahl wurde die Homepage der Stadt Forchheim herangezogen und in diesem Fall explizit der Gesamtverkehr der Einwohner.

Annahme: 63% MIV-Anteil

Abminderungsfaktor für Wege außerhalb

Nicht jede Fahrt der Bewohnenden hat Quelle oder Ziel im Gebiet. Dies wird durch eine Abminderung der Wegeanzahl um 90 % berücksichtigt.

Annahme: 0,9 Abminderungsfaktor für Wege außerhalb

Besuchendenverkehr

Besucherwege

Der Besuchendenverkehr beträgt gemäß Kapitel (3.2.4) HSVG bis zu 5% aller Wege der Bewohnenden.

Annahme: 5% Besuchendenwege / Bewohnende

Modal Split Besucher

Die Aufteilung der Wege auf die verschiedenen Verkehrsmittel ist stark standort- und aktivitätsabhängig. Als Grundlagen für die Verkehrsmittelwahl wurde die Homepage der Stadt Forchheim herangezogen.

Annahme: 63% MIV-Anteil

Pkw-Besetzungsgrad Besuchende

Der Besetzungsgrad wird mit 1,2 Personen/Pkw angesetzt.

Annahme: 1,2 Personen/Kfz

Wirtschaftsverkehr

Der Wirtschaftsverkehr in Wohngebieten besteht hauptsächlich aus Lieferverkehr und Entsorgung. Zum täglichen Verkehrsaufkommen der Bewohner und Besucher ist der personenbezogene Wirtschaftsverkehr mit ca. 0,10 Kfz-Fahrten pro Bewohnenden zu addieren.

Annahme: Angezogener Wirtschaftsverkehr=0,1 Bewohnendenwege

Mit den getroffenen Annahmen kann die Anzahl der MIV-Wege ermittelt werden:

Tabelle 1: Zusammenfassung Verkehrserzeugung Wohnen

Bewohnendenverkehr	(Bewohnende * Wege/Person * MIV-Anteil * Abminderungsfaktor) / Pkw-Besetzungsgrad	93
		MIV-Wege/Tage
Besuchendenverkehr	(Bewohnende * Wege/Person * Besuchendenwege-Anteil * MIV-Anteil) / Pkw-Besetzungsgrad	5
		MIV-Wege/Tage
Wirtschaftsverkehr	(Bewohnenden * Angezogener Wirtschaftsverkehr)	7
		MIV-Wege/Tage
Summe		105
		MIV-Wege/Tage

Das neue Bauvorhaben erzeugt insgesamt 105 Kfz-Fahrten (MIV-Wege) pro Tag. Bei einer Betrachtung über 24 h führt ca. die Hälfte aller Wege vom Gebiet weg (Quellverkehr) und die andere Hälfte hin (Zielverkehr). Die Verteilung des Verkehrs auf die jeweilige Uhrzeit erfolgt anhand der Tagesganglinie der HSVG (s. Abbildung 6).

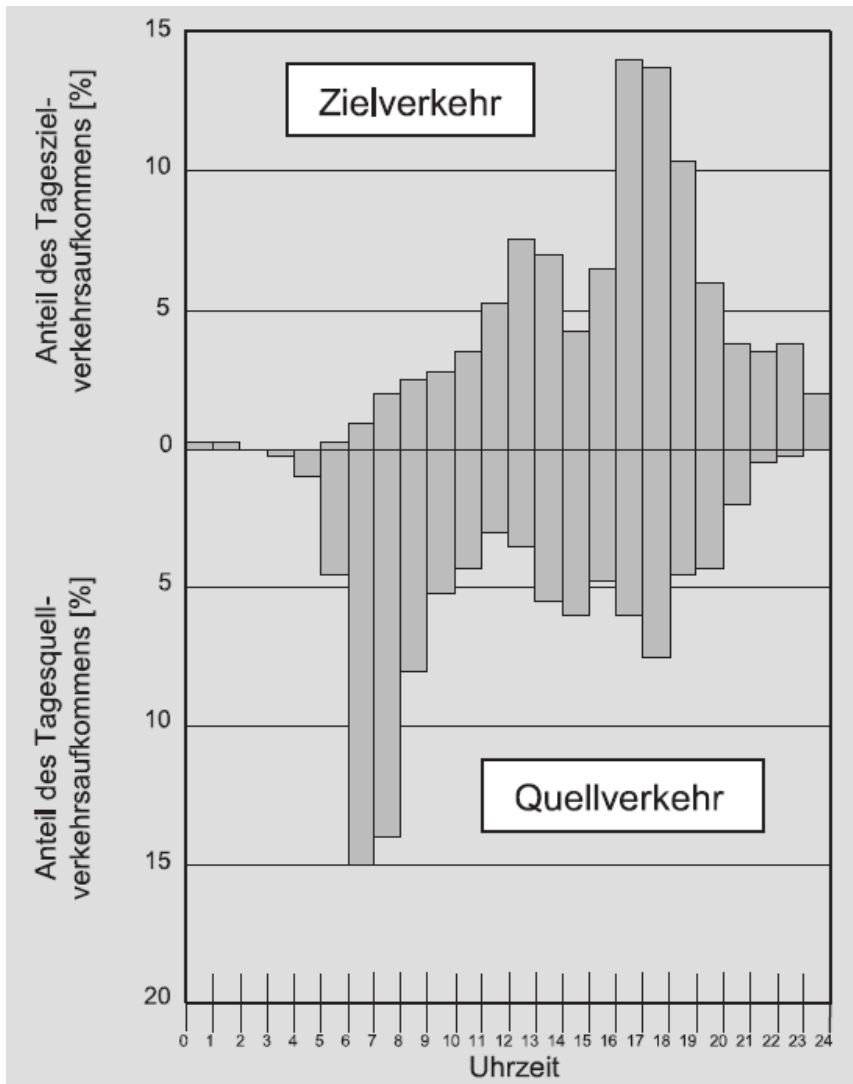


Abbildung 6: Tagesganglinie für Quell- und Zielverkehr im Bewohnerverkehr (FGSV)

Morgendliche Spitzenstunde (07:00 – 08:00 Uhr):

Zielverkehr: 3 MIV-Wege
 Quellverkehr: 9 MIV-Wege
 Gesamt: 12 MIV-Wege

Nachmittägliche Spitzenstunde (16:00 – 17:00 Uhr):

Zielverkehr: 9 MIV-Wege
 Quellverkehr: 5 MIV-Wege
 Gesamt: 14 MIV-Wege

4. Bewertung der Leistungsfähigkeit

Mit Leistungsfähigkeitsprüfungen wird ermittelt, ob das vorherrschende Verkehrsgeschehen an einzelnen Knotenpunkten flüssig abgewickelt wird. Außerdem wird so untersucht, wie weit sich Staus an den einzelnen Knotenpunktarmen in den meistbelasteten Stunden eines Tages im Durchschnitt bilden.

Die Leistungsfähigkeit eines Knotenpunktes wird mit Hilfe der Verkehrsqualität dargestellt. Die Verkehrsqualität wird anhand der mittleren Wartezeit bewertet, wobei folgende Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) zum Tragen kommt:

Tabelle 2: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach der mittleren Wartezeit in Sekunden

QSV	Rechts vor Links Einmündung	Kreuzung	Vorfahrtsregelung	Lichtsignalanlage
A	-	-	≤ 10	≤ 20
B	≤ 10	≤ 10	≤ 20	≤ 35
C	-	≤ 15	≤ 30	≤ 50
D	≤ 15	≤ 20	≤ 45	≤ 70
E	≤ 20	≤ 25	> 45	> 70
F	$> 20^*$	$> 25^*$	$_{-}^{**}$	$_{-}^{**}$

* In diesem Bereich funktioniert die Regelung rechts vor links nicht mehr

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

Nach dem HBS ist für jedes Element von Straßenverkehrsanlagen mindestens die QSV D zu erfüllen. Die QSV D wird bei signalisierten Knotenpunkten bei einer durchschnittlichen Wartezeit von 70 Sekunden oder weniger erreicht. Bei einer QSV E, bei der die mittlere Wartezeit länger als 70 Sekunden beträgt, gilt ein Knotenpunkt als sehr stark ausgelastet und die Wartezeiten werden nach dem HBS für den jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmenden als lang bezeichnet. Außerdem tritt nach dem HBS auf den betroffenen Fahrtstreifen im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf. Ist für ein Element dieser Nachweis nicht möglich, so ist die Mindestqualität der Gesamtanlage nicht erreicht. Bei nicht signalisierten Knotenpunkten mit Vorfahrtsregelung oder Kreisverkehren wird die QSV E bereits ab mehr als 45 Sekunden erreicht. Durch die Klimakrise und die Mobilitätswende werden die älteren Richtlinien derzeit hinterfragt und zum Teil bereits angepasst und/ oder ergänzt. So wird zum Beispiel an der E-Klima¹ bereits festgehalten, dass die QSV E für den MIV bei Neuplanungen in Kauf genommen werden kann, wenn dafür Verkehrsmittel des Umweltverbundes (Rad, Fuß, ÖPNV) priorisiert werden können.

¹ E-Klima 2022: Empfehlungen zur Anwendung und Weiterentwicklung von FGSV-Veröffentlichungen im Bereich Verkehr zur Erreichung von Klimaschutzzielen. Klimarelevante Vorgaben, Standards und Handlungsoptionen zur Berücksichtigung bei der Planung, dem Entwurf und dem Betrieb von Verkehrsangeboten und Verkehrsanlagen

Der neu erzeugte Quell- und Zielverkehr des Bauvorhabens wird über eine der drei eingezeichneten Stellen (blaue Pfeile) an das überregionale Straßennetz (B 470) anschließen (vgl. Abbildung 7).



Abbildung 7: Erschließungsmöglichkeiten

Es gibt derzeit Überlegungen der Stadt Forchheim, die Karl-Schwengler-Straße zur Einbahnstraße umzuwidmen. Je nachdem, ob und wie diese Überlegung umgesetzt wird, wird eine der drei skizzierten Stellen die Haupteerschließung des Bauvorhabens abbilden.

Da als Verkehrsdatengrundlage keine Knotenstromzählung mit Abbiegebeziehungen vorlag, wurde eine Leistungsfähigkeitsbetrachtung anhand der Querschnittswerte entlang der B 470 durchgeführt.

Hierfür wurden die Verkehrsbelastungen je Fahrtrichtung in die Software LISA von Schlothauer & Wauer importiert. Für die Verkehrsbelastung aus der Karl-Schwengler-Straße kommend mussten Werte angenommen werden. Es wurde jeweils die Anzahl an Fahrzeugen ermittelt, mit welcher der untergeordnete, vorfahrtgewährende Arm eine durchschnittliche Wartezeit von mehr als 45 Sekunden aufweist und der KP somit nicht mehr leistungsfähig wäre.

In der morgendlichen Spitzenstunden ist der KP mit insgesamt 90 Fahrzeugen aus der Karl-Schwengler-Straße kommend mit der QSV D noch leistungsfähig.

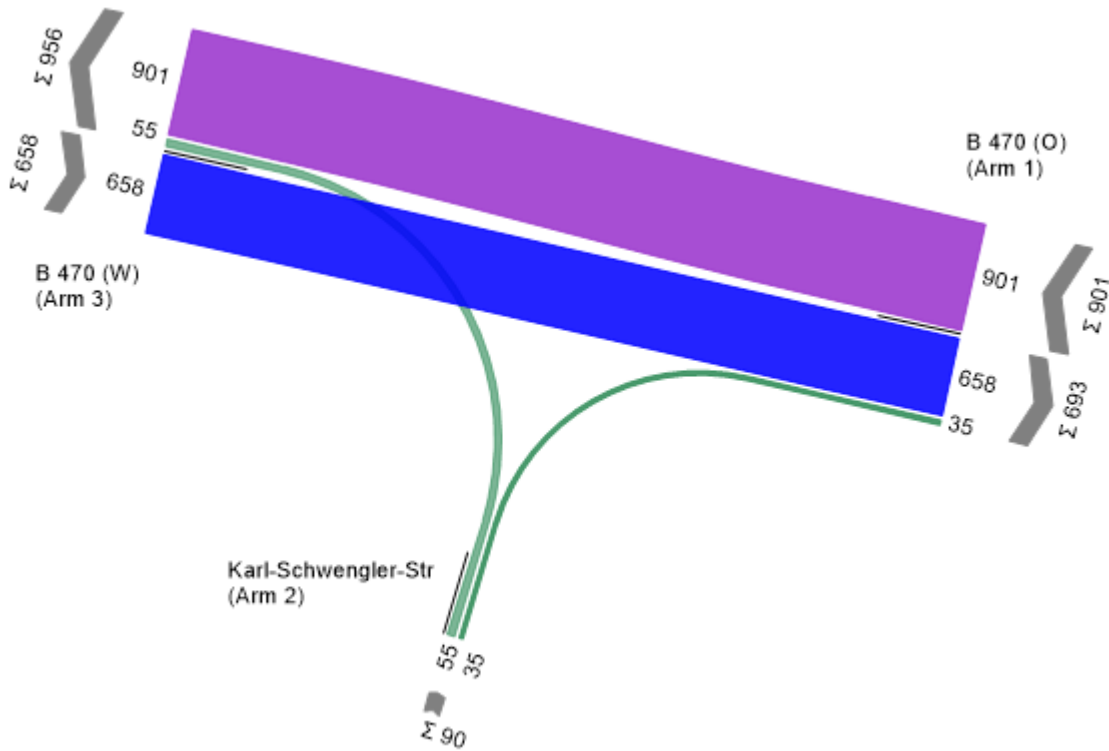


Abbildung 8: Knotenstromdarstellung Planfall MSP

Bei 55 nach links fahrenden und 35 nach rechts fahrenden Fahrzeugen wird eine durchschnittliche Wartezeit von 44,7 Sekunden für den untergeordneten Arm ermittelt. Die Aufteilung 35 zu 55 abbiegenden Fahrzeugen orientiert sich an der morgendlichen Verteilung des Verkehrs entlang der B 470.

In der nachmittäglichen Spitzenstunde ist das Verkehrsaufkommen entlang der B 470 höher als am Morgen. Insgesamt 1.964 Fahrzeuge wurden am Nachmittag im Vergleich zu 1.559 Fahrzeugen in der frühen Spitzenstunde gezählt.

Durch diese sehr hohe Belastung entlang der B 470 wird die Leistungsfähigkeitsgrenze für Knotenpunkte bereits beim ersten Fahrzeug, welches aus der Karl-Schwengler-Straße kommt, überschritten. Die durchschnittliche Wartezeit bei so viel Verkehr auf der vorfahrtberechtigten Hauptstraße beträgt 47,4 Sekunden und ist somit höher als der Grenzwert von 45 Sekunden.

Da bereits im Ist-Zustand Verkehr aus der Karl-Schwengler-Straße auf die Bundesstraße fährt, muss davon ausgegangen werden, dass der KP bereits im Ist-Zustand in der nachmittäglichen Spitzenstunde nicht mehr leistungsfähig ist.

5. Fazit

Im Jahr 2021 erfolgte die letzte Verkehrserhebung entlang der Bundesstraße. In den beiden Spitzenstunden eines gewöhnlichen Werktages ist die Verkehrsbelastung entlang der B 470 bereits sehr hoch. In der nachmittäglichen Spitzenstunde wurden im Jahr 2021 insgesamt 1.964 Fahrzeuge gezählt. Dies bedeutet, dass jeder Knotenpunkt entlang der B 470, welcher vorfahrtgewährende Zufahrtsstraßen zur B 470 hat, bereits mit dem ersten Fahrzeug aus diesem untergeordneten Arm nicht mehr leistungsfähig ist. Die durchschnittlichen Wartezeiten für diese Nebenarme sind bei der großen Verkehrsbelastung entlang der B 470 bei über 45 Sekunden und somit in der Qualitätsstufe E.

Das geplante Bauvorhaben erzeugt mit 105 MIV-Wegen je Tag nur wenig neuen Verkehr. Der motorisierte Individualverkehr wird über eine der Zufahrten der Karl-Schwengler-Straße an das übergeordnete Straßennetz (B 470) angebunden. Die errechneten 5 Fahrzeuge, welche in der nachmittäglichen Spitzenstunde auf die hoch frequentierte Bundesstraße einfahren, haben nur einen geringen Einfluss auf die durchschnittlichen Wartezeiten und die Qualitätsstufe des Knotenpunktes, welcher gemäß HBS bereits im Ist-Zustand nicht mehr leistungsfähig ist.

Möglichkeiten, die geschilderte Problematik in Zukunft zu verbessern, wären eine Erhöhung der Attraktivität im Radverkehr und im ÖPNV zu schaffen. So würde sich der MIV-Anteil durch einen Modal Shift verringern und mehr Menschen das Fahrrad oder den ÖPNV nutzen. Dies wäre eine nachhaltige Lösung, um die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte entlang der B 470 zu verbessern.