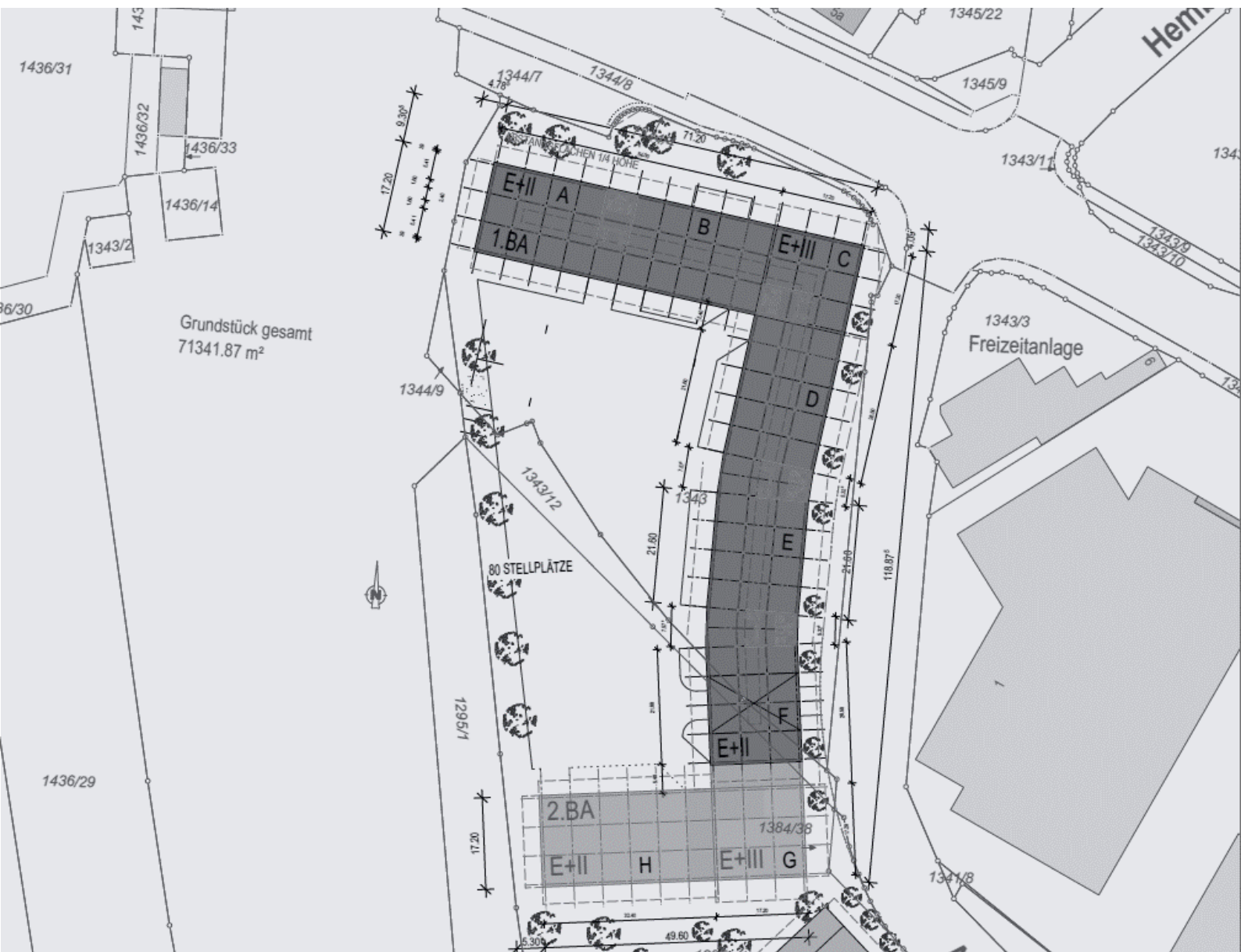


Verkehrsgutachten

Bürogebäude Alte Rother Straße / Apollo



_Impressum

Auftraggeber

Architekt Isenberg
Widenmayerstraße 28
80538 München

Auftragnehmer

PB Consult GmbH
Rothenburger Straße 5
90443 Nürnberg

Weitergabe an Dritte

Alle von der PB Consult GmbH zur Verfügung gestellten Unterlagen (Berichte, Pläne, Tabellen etc.) oder Teile daraus dürfen nur zum eigenen Gebrauch verwendet werden. Eine Veröffentlichung oder Weitergabe dieser Dokumente / Dateien an Dritte bedarf einer gesonderten, schriftlichen Zustimmung der PB Consult GmbH.

Stand / Version 13.08.2020 / V2

1.	Aufgabenstellung	4
2.	Bestandsanalyse	6
3.	Verkehrsprognose - Nullfall	10
4.	Verkehrserzeugung	14
5.	Verkehrsumlegung/Planfälle	18
6.	Leistungsfähigkeitsberechnung	22
6.1.	KP 1 – Rother Straße / Hembacher Weg	22
6.2.	KP 2 – Rother Straße / Gewerbestraße	27
6.3.	KP 3 – Rother Straße / Altdorfer Straße.....	29
6.4.	Übersicht der Leistungsfähigkeitsberechnung.....	30
7.	Fazit und Planungsempfehlungen	31
	Abbildungen.....	33
	Anhang.....	34

1. Aufgabenstellung

Der Investor plant auf dem Areal südlich der Rother Straße / B2 und westliche der Alten Rother Straße ein Bürogebäude. Als Mieter ist Apollo Optik anvisiert, welche wiederum den Standort als Headquarter im Südosten Schwabachs nutzen möchten.

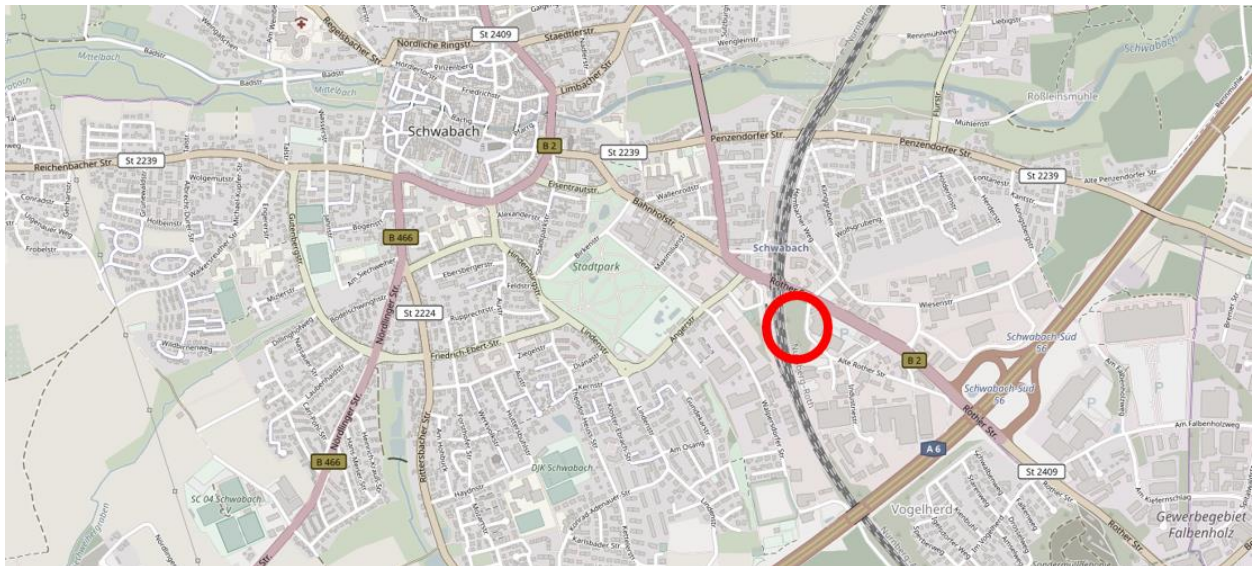


Abbildung 1 Lage des neuen Standorts (© OpenStreetMap)

Mit einer Gesamtgeschossfläche von über 11.000 m² sollen in zwei Bauabschnitten Räumlichkeiten auf vier Stockwerken und ein Parkhaus entstehen.



Abbildung 2 Lageplan Headquarter Apollo

In diesem Gutachten werden drei Knotenpunkte entlang der Rother Straße daraufhin untersucht, ob der Verkehr, der durch den Neubau zusätzlich entsteht, negativen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte hat.

Hierfür wurde zuerst in einer Bestandsanalyse die momentane Verkehrsbelastung im Untersuchungsgebiet erhoben und auf das Jahr prognostiziert, indem der Neubau fertiggestellt werden soll. Durch das neue Headquarter entsteht in Zukunft auch zusätzlicher Verkehr, welcher im Kapitel Verkehrserzeugung berechnet wird. Im Abschnitt Verkehrsumlegung wird für diesen zusätzlichen Verkehr die Annahme getroffen, auf welche Verkehrsströme er sich ausbreitet und diese damit stärker belastet sein werden. Anschließend wird die Leistungsfähigkeit der fünf Knotenpunkte auf der Rother Straße für den Prognosenullfall und drei Planfälle geprüft und analysiert. Abschließend folgt das Fazit und eine verkehrsplanerische Empfehlung wird ausgesprochen.

2. Bestandsanalyse

Als Grundlage für die Analyse der verkehrlichen Auswirkungen des Bauvorhabens an der Alten Rother Straße mit Blick auf die umliegenden Verkehrsknoten, wird zunächst eine Verkehrserhebung für die relevanten Knotenpunkte durchgeführt (s. Abbildung 3). Die Erhebung und die sich daran anschließende Leistungsfähigkeitsuntersuchung werden für die folgenden Knotenpunkt (KP) durchgeführt:

- KP1: Rother Straße / Alte Rother Straße / Hembacher Weg
- KP2: Rother Straße / Gewerbestraße
- KP3: Rother Straße / Alte Rother Straße / Altdorfer Straße

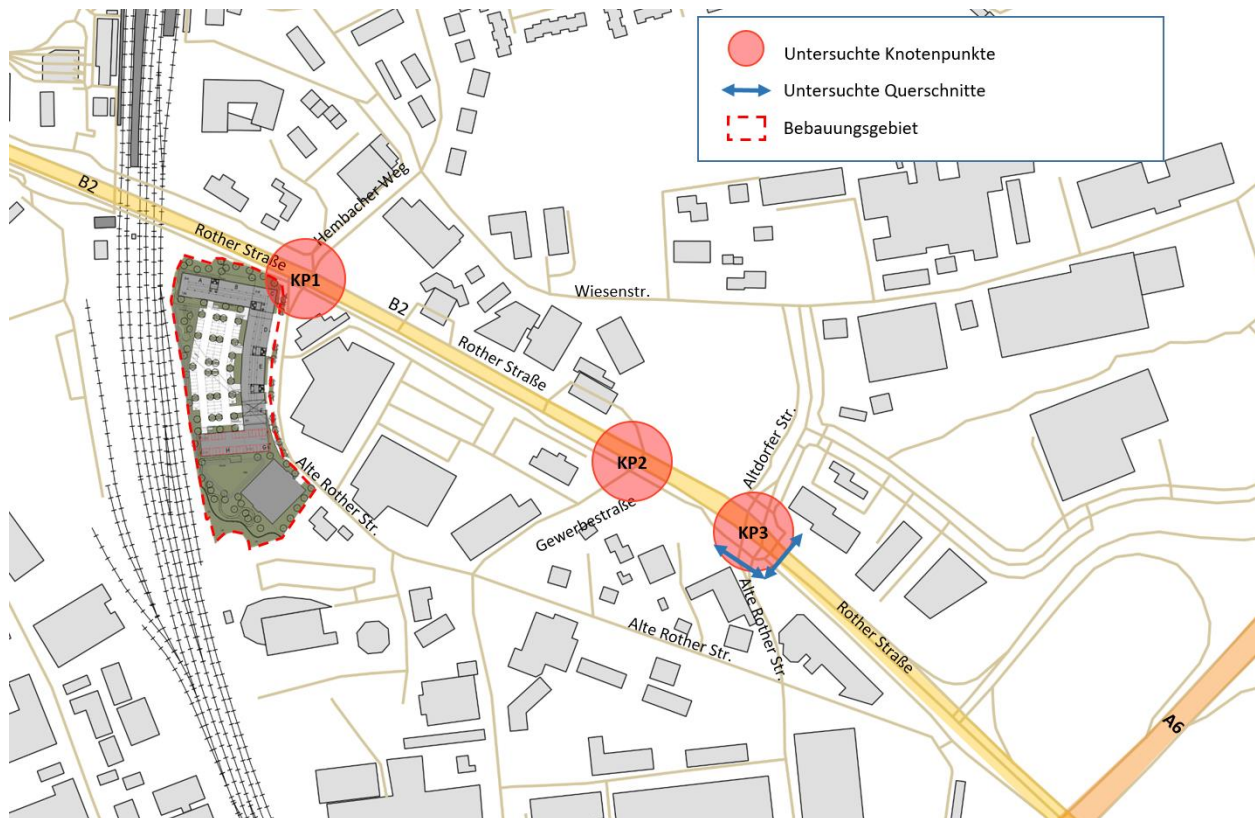


Abbildung 3: Lageplan zu den untersuchten Knotenpunkten

Um die Vormittags- und die Nachmittagsspitzenstunde zu ermitteln, werden zunächst die Querschnitte an KP3 Rother Str. / Alte Rother Str. / Altdorfer Str. (s. Abbildung 3) aus der 24-h Erhebung vom 21.07.2020 ausgewertet. Für die hier am Querschnitt Rother Str. ermittelten Spitzenstunden werden anschließend für KP 1-3 die Belastungen der einzelnen Knotenströme ausgewertet. Hierbei werden für alle Fahrbeziehungen die unterschiedlichen Fahrzeugklassen (Pkw, Lkw, Lastzug, Motorrad, Fahrrad) getrennt erfasst.

- Vormittagsspitze: 07:00 – 08:00 Uhr
- Nachmittagsspitze: 16:00 – 17:00 Uhr

Tabelle 1: Darstellung der Belastung der einzelnen Knotenströme zu den Spitzenstunden (KP 1-3)

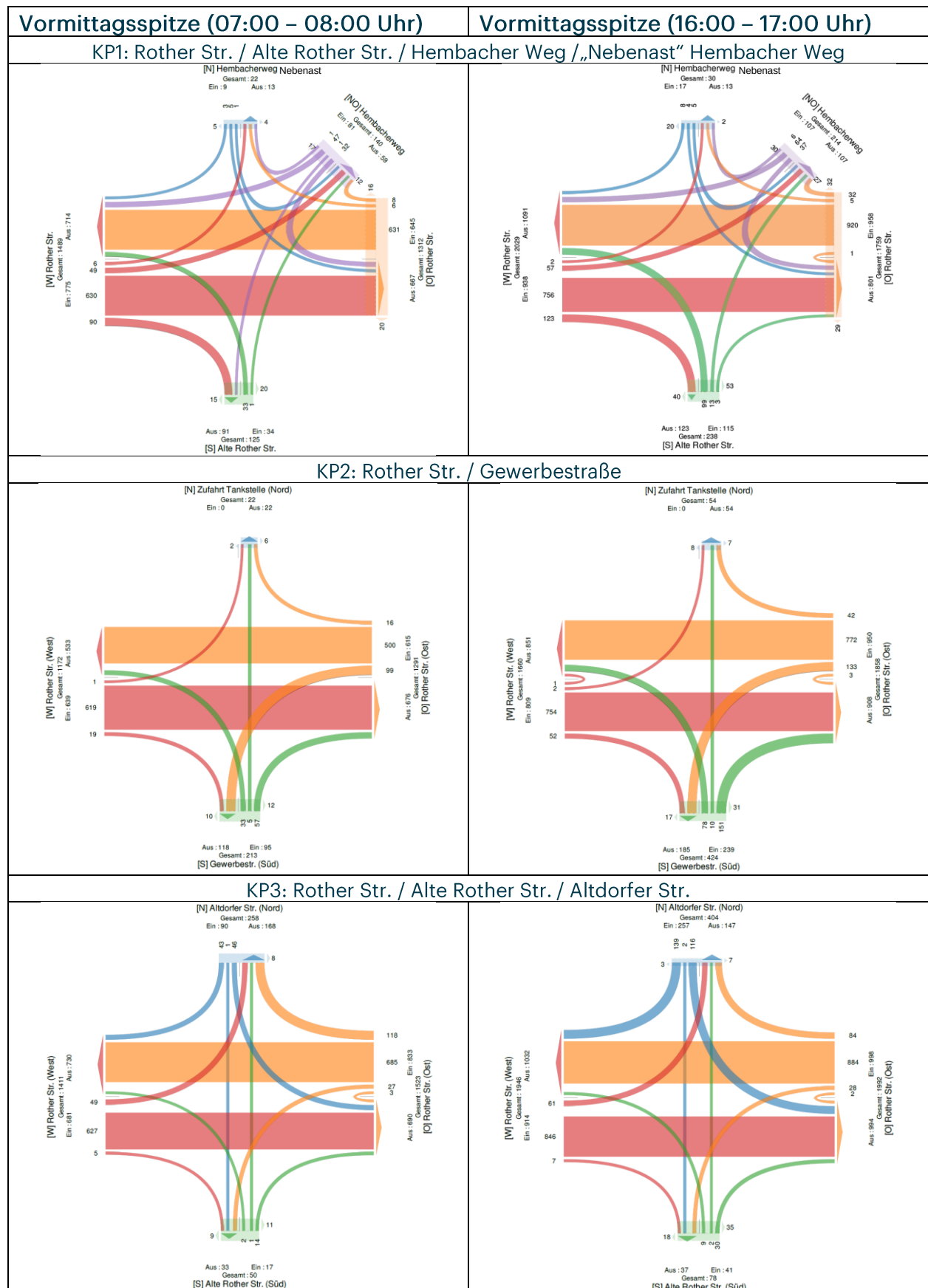
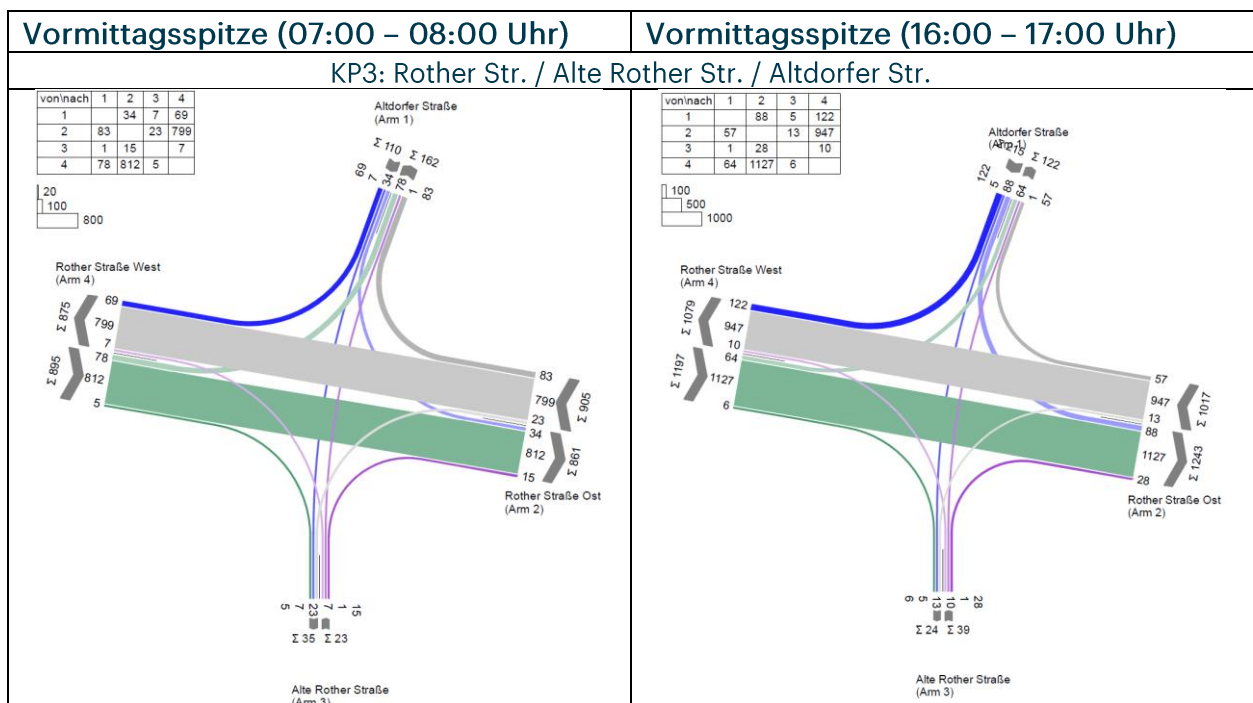


Tabelle 1 zeigt die Auswertung der Verkehrserhebung für die Spitzenstunden der einzelnen Knotenpunkte, wobei die Belastung der einzelnen Knotenströme alle Fahrzeugtypen umfasst. Zur Validierung der erhobenen Werte werden diese mit den Zählergebnissen aus dem Verkehrsgutachten von Schlothauer & Wauer zum geplanten Bauvorhaben an der Herderstraße / Wiesenstraße verglichen (s. Tabelle 2). Aus dem Gutachten liegen Zählergebnisse für KP1 und KP3 vor, die 2018 erhoben wurden. Für die Vergleichbarkeit der beiden Verkehrserhebungen werden zunächst die in 2018 erhobenen Werte über den aus dem Gutachten von Schlothauer & Wauer ermittelten Prognosefaktor auf das Jahr 2020 hochgerechnet.

Tabelle 2: Knotenstrombelastungen zur Spitzenstunde (KP3) Verkehrsgutachten zum Bauvorhaben Herderstraße / Wiesenstraße von Schlothauer & Wauer



Plausibilisiert werden die im Rahmen des vorliegenden Gutachtens erhobenen Zählergebnisse dahingehend, dass die Knotenstrombelastungen der aktuellen Erhebung mit leichten Abweichungen geringfügig unter den auf das Vergleichsjahr 2020 hochgerechneten Erhebungswerten aus dem Jahr 2018 liegen. Begründet werden diese Abweichungen mit dem aktuell, bedingt durch die Corona-Pandemie, verringerten Verkehrsaufkommen.

Begründet wird das verringerte Verkehrsaufkommen damit, dass durch die Corona-Pandemie ein höherer Teil an Arbeitnehmern von zu Hause aus arbeitet und Freizeitangebote nur eingeschränkt angeboten und verfügbar. Um in der Leistungsfähigkeitsuntersuchung dieses vorübergehend verringerte Verkehrsaufkommen zu berücksichtigen, wird aus dem Vergleich der Erhebungswerte ein entsprechender Ausgleichsfaktor ermittelt, über den das Corona-bedingt geringere Verkehrsaufkommen kompensiert wird. Dabei unterscheiden sich die durch Corona bedingten Belastungsunterschiede hinsichtlich der verschiedenen

Straßenkategorien. Dementsprechend schlägt sich die Corona bedingte Verkehrsreduktion in Neben- und Erschließungsstraßen in geringerem Maße wieder, als auf den untersuchten Hauptachsen. Konkret abgebildet wird dies, indem die 2020 gezählten Werte für alle in die Rother Str. einbiegenden bzw. für alle in die abzweigenden Straßen ausbiegenden Ströme die erhobenen Verkehrsstärken um 8 % erhöht, während für die auf der Rother Str. verbleibenden Ströme die erhobenen Belastungswerte um 15 % erhöht werden.

Geringfügige Abweichungen zwischen den Verkehrserhebungen auf den nördlich von der Rother Straße abzweigenden Ästen können mit einer Baustelle auf der Rother Straße im Bereich des Bahnkörpers zum Zeitpunkt der Erhebung (2020) begründet werden. Dementsprechend werden hier Ausweichrouten u. a. über die Altdorfer Str. gewählt um die baustellenbedingte einspurige Verkehrsführung auf der Rother Straße zu umgehen. Da dieser Bereich für die Untersuchung nicht maßgebend ist, wurden lediglich die relevanten Streckenabschnitte für die weitere Verwendung umgerechnet bzw. faktorisiert.

Nach dem Abgleich der Erhebungswerte mit dem Gutachten von Schlothauer & Wauer und entsprechender Plausibilisierung der Ergebnisse werden unter Berücksichtigung des Corona-bedingten Ausgleichsfaktors die Spitzenstundenwerde als Grundlage für die Berechnung des Prognosenußfalls und der verschiedenen Planfallvarianten sowie der entsprechenden Leistungsfähigkeitsnachweise herangezogen.

3. Verkehrsprognose - Nullfall

Der Neu- oder Umbau eines Gebäudes oder Gebietes erzeugt generell zusätzlichen bzw. veränderten Verkehr. Dieser Verkehr wird durch Kunden, Mitarbeiter, Besucher etc. verursacht. Für Ortsveränderungen, d. h. die Wege im Quell- und Zielverkehr in Bezug auf ein Bebauungsgebiet nutzen die Verkehrsteilnehmer unterschiedliche Verkehrsmittel:

- Motorisierten Individualverkehr (MIV)
- Nicht-Motorisierten Individualverkehr (Fuß- und Radverkehr)
- Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV)

Die prozentuale Verteilung der Verkehrsteilnehmer auf die Verkehrsmittel (Modal Split) ist stark standortabhängig und muss für jedes Vorhaben individuell abgeschätzt werden. Die angepasste Verkehrsaufteilung basiert auf dem, im Rahmen der bundesweiten Haushaltsbefragung zum alltäglichen Verkehrsverhalten „Mobilität in Deutschland“ (MID), beauftragt durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), ermittelten Modal-Split. Dabei wird im Regionalbericht für den Freistaat Bayern ein spezifischer Modal-Split für die Stadt Schwabach angegeben.¹ Mit Blick auf das zu untersuchende Bebauungsgebiet wird der Modal-Split dahingehend angepasst, dass der MIV-Anteil um 10 % reduziert wird, während der Radverkehrsanteil um 3 % und der ÖV-Anteil um 7 % angehoben werden (s. Abbildung 4).

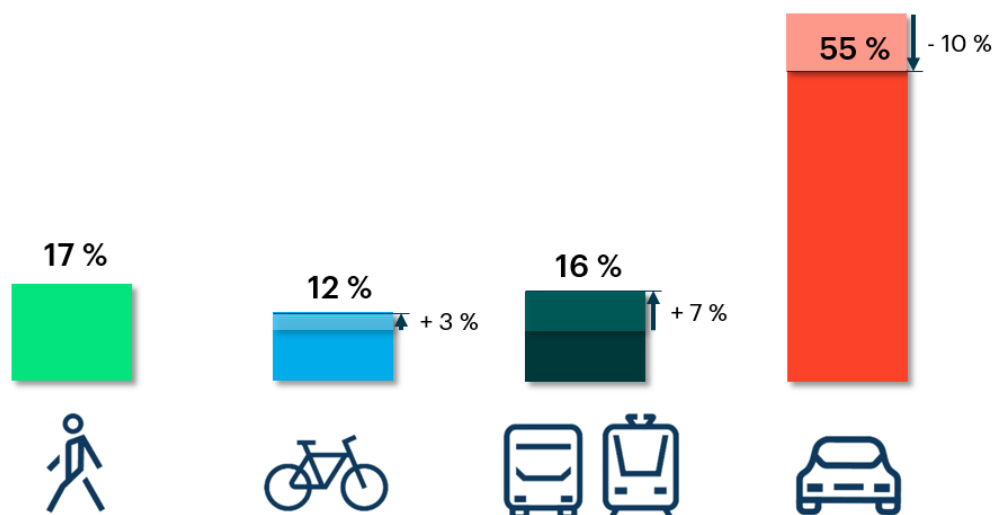


Abbildung 4: Modal-Split (angepasst für das Bebauungsgebiet Alte Rother Str. 2-4)²

¹ https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/vum/handlungsfelder/42_mid2017_regionalbericht_bayern.pdf

² Die Anpassung des Model-Splits erfolgt auf der Grundlage der für die Stadt Schwabach im Rahmen des Regionalberichts für den Freistaat Bayern der MID2017 erhobenen Verkehrsaufteilung. Dementsprechend entfallen in der Gesamtbetrachtung des Modal-Split der Stadt Schwabach ein Anteil von 65 % alle Wege auf den MIV [01].

Begründet wird die Anpassung des Modal-Splits u. a. durch folgenden Aspekte:

- Der Bahnhof Schwabach ist vom untersuchten Bebauungsgebiet aus zu Fuß innerhalb von mindestens 5 -7 Minuten zu erreichen (ca. 400 – 500 m entfernt).³
- Das Bebauungsgebiet ist relativ zentrumsnah (der ~1,5 km entfernte Königsplatz kann mit dem Rad in ~7 Minuten und zu Fuß in ~19 Minuten erreicht werden).
- Der zukünftige Mieter (Apollo Optik GmbH & Co. KG) unterstützt bereits heute den Umstieg seiner Mitarbeiter aufs Fahrrad mit einem firmeninternen Leasing-Rad-Programm.⁴

Um die verkehrliche Ausgangssituation in Bezug auf die Belastung im Netz für die vorliegende Untersuchung zum Bauvorhaben richtig abschätzen zu können, werden die erhobenen Verkehrsstärken auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet. Die hier berücksichtigte Vorausschätzung der künftigen Verkehrsentwicklung wird aus dem Gutachten zur Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben an der Herderstraße / Wiesenstraße der Schlothauer & Wauer GmbH abgeleitet. Schlothauer & Wauer legt der Hochrechnung auf das Prognosejahr 2030 das entsprechende Prognoseszenario aus dem Landesverkehrsmodell Bayern (LVM-By) zugrunde. Für die vorliegende Untersuchung wird der entsprechende Hochrechnungsfaktor auf das Prognosejahr 2030 aus dem Vergleich von Analyse- und Prognosenullfall des Gutachtens von Schlothauer & Wauer abgeleitet, wobei den relevanten Belastungen im Querschnitt miteinander verglichen werden (s. Abbildung 5 und Abbildung 6).

³ Der Stadtbus 661 hält derzeit nur stadtauswärts an der Rother Straße und wurde daher nicht weiter berücksichtigt. Im Rahmen des angestrebten Mobilitätskonzeptes sollte eine verbesserte Busanbindung überprüft werden.

⁴ Weitere Maßnahmen im Bereich des betrieblichen Mobilitätsmanagements wie das Angebot und die Subventionierung eines Jobtickets werden von Apollo diskutiert, wurden aber bei der Modal-Split-Annahme nicht berücksichtigt.

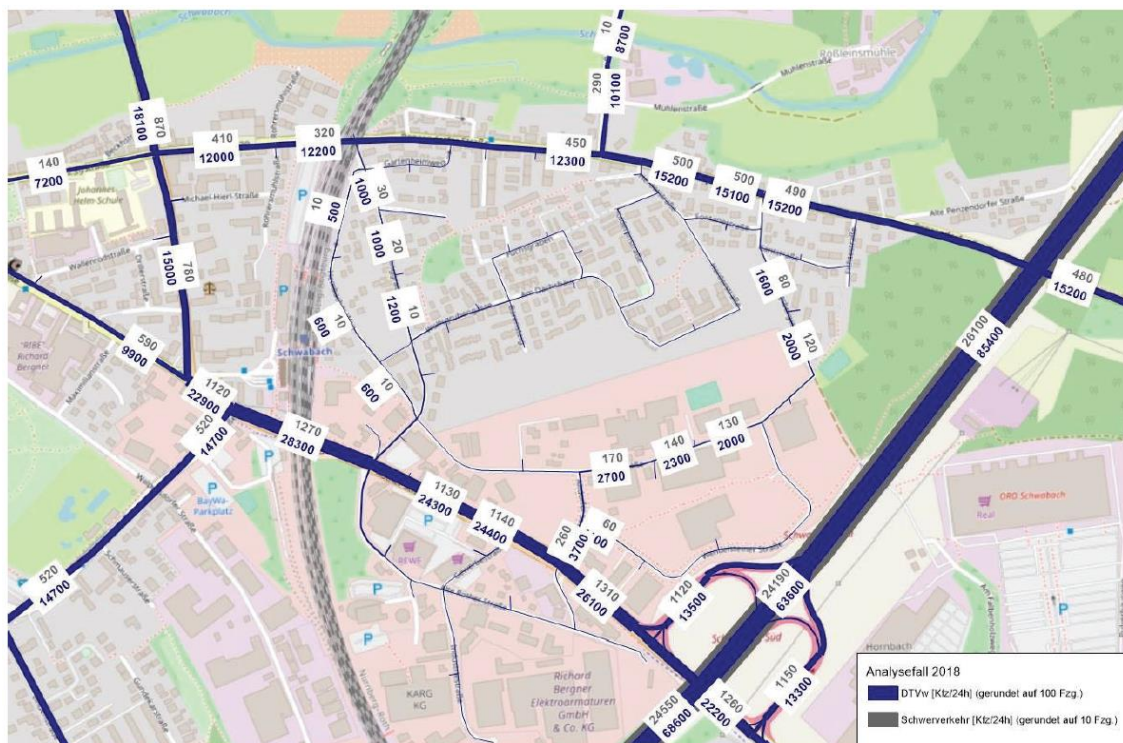


Abbildung 12: Verkehrsstärken Analysefall 2018 [Kfz/24h, davon Lkw/24h]
(Kartengrundlage: Open Street Map)

Abbildung 5: Verkehrsbelastung im Analysefall (2018) aus dem Gutachten von Schlothauer & Wauer

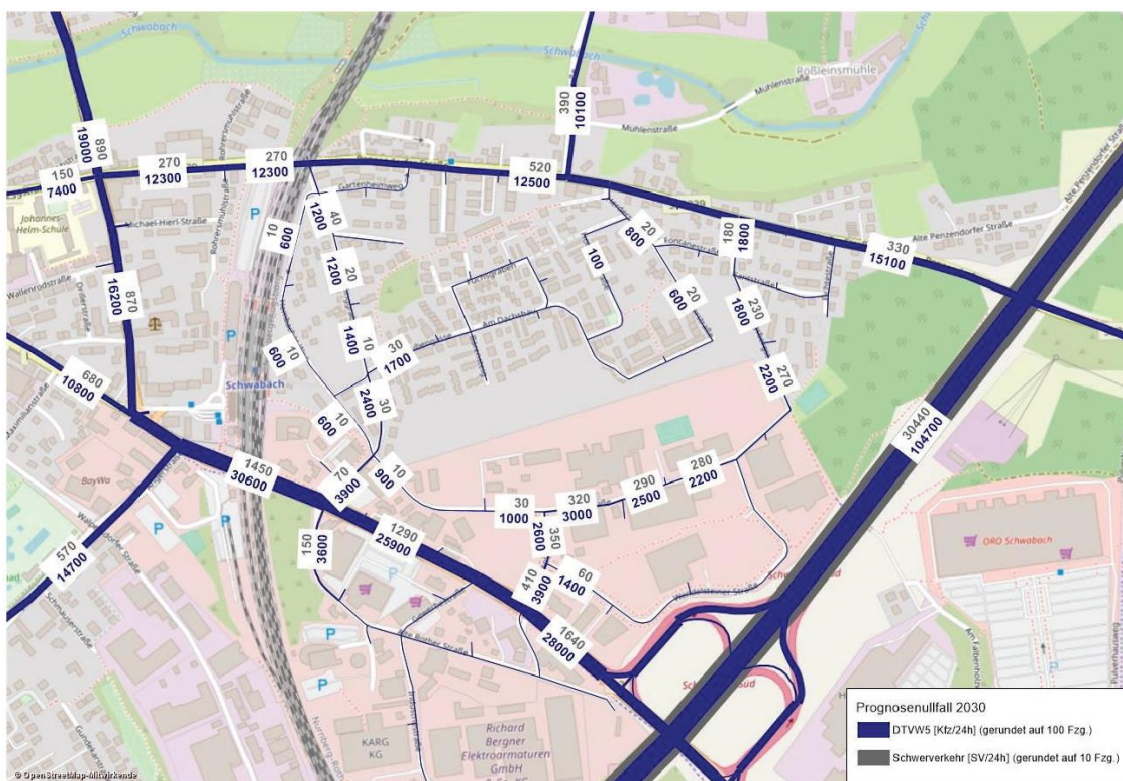


Abbildung 13: Verkehrsstärke Prognosenußfall 2030 [Kfz/24h, davon Lkw/24h]
(Kartengrundlage: Open Street Map)

Abbildung 6: Verkehrsbelastung im Prognosenußfall (2030) aus dem Gutachten von Schlothauer & Wauer

Tabelle 3 zeigt die aus dem Gutachten von Schlothauer & Wauer auf Basis des LVM-By abgeleiteten Hochrechnungsfaktoren für den Schwerverkehr (SV) und den gesamten Kfz-Verkehr.

Tabelle 3: Aus dem Gutachten von Schlothauer & Wauer abgeleitete Hochrechnungsfaktoren für das Prognosejahr 2030 sowie der ermittelte SV-Anteil

Hochrechnungsfaktor (SV)	1,163
Hochrechnungsfaktor (Kfz_gesamt)	1,075

Auf dieser Basis werden die Anzahl der Wege die durch den Neubau verursacht werden ermittelt und anhand des Modal-Splits auf die unterschiedlichen Verkehrsmittel aufgeteilt. Bei der Auswahl der Parameter wird prinzipiell ein konservativer Ansatz gewählt, um im Zweifelsfall eine bessere Verkehrsqualität und keine Verschlechterung mit der tatsächlichen Umsetzung des Vorhabens zu erreichen.

4. Verkehrserzeugung

Um Verkehrsmengen abzuschätzen, wird eine Verkehrserzeugung nach den „Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ (HSVG) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) durchgeführt. Für die Berechnung der entstehenden MIV-Wege wird der entsprechend angepasste MIV-Anteil (s. Tabelle 4, vgl. S. 11) zugrunde gelegt.

Tabelle 4: Modal-Split für die Stadt Schwabach (MID_2017) und angepasster Modal-Split für das Planvorhaben

Modus	MID_2017	Anpassung	Angepasst für Bebauungsgebiet
Fuß	17%	+0 %	17%
Rad	9%	+3 %	12%
MIV	65%	-10 %	55%
ÖV	9%	+7 %	16%

Im Folgenden werden die einzelnen Parameter für die Berechnung des Beschäftigten-, des Kunden- und Besucher- sowie des Wirtschaftsverkehrs beschrieben. Grundlage der Berechnung sind die unter a) und b) zusammengefassten grundlegenden Informationen zum Bauvorhaben wie die Bruttogeschossfläche (BGF) bzw. Verkaufsfläche (VKF).

a) Bruttogeschossfläche (BGF)

Die Bruttogeschossfläche des Bauvorhabens beträgt laut Angaben des Auftraggebers **10.856 m²**.

b) Verkaufsfläche (VKF)

Die Verkaufsfläche des Bauvorhabens beträgt laut Angaben des Auftraggebers **340 m²**.

Beschäftigtenverkehr

c) Beschäftigte je 100 m² BGF

Laut HSVG beträgt die Anzahl der Beschäftigten pro 100 m² 2,5 bis 5,0 für Büroarbeitsplätze.

gewählt: 4 Beschäftigte/100 m²

d) Anzahl der Beschäftigten

Dadurch ergibt sich die Anzahl der Beschäftigten

Beschäftigte: $10.856 \text{ m}^2 \times 4/100 \text{ m}^2 = 435$

e) Anzahl Wege pro Beschäftigte

Das Verkehrsaufkommen der Beschäftigten liegt zwischen 2,0 – 2,5 Wegen/Beschäftigten und Tag

gewählt: 2,3 Wege/Beschäftigten und Tag

f) MIV-Anteil Beschäftigte

In Absprache mit dem Amt für Stadtplanung und Bauordnung der Stadt Schwabach wurde der, im Rahmen der MID 2017 für die Stadt Schwabach ermittelte, Modal-Split in Bezug auf die spezifischen Rahmenbedingungen des Bauvorhabens angepasst (vgl. S. 11). Dementsprechend wird in der Verkehrserzeugungsrechnung ein MIV-Anteil von 55 % sowohl für den Beschäftigten- als auch den Kunden- und Besucherverkehr angesetzt.

g) Abwesenheitsfaktor Mitarbeiter

Der Abwesenheitsfaktor berücksichtigt, dass die Anwesenheit der Mitarbeiter am Standort nur 80 % - 90 % beträgt (durch z.B. Urlaub, Fortbildung, Krankheit etc.)

gewählt: 85 % Abwesenheitsfaktor

h) PKW-Besetzungsgrad

Bei der Umrechnung von MIV-Wege in Pkw-Fahrten wird für den Beschäftigtenverkehr ein MIV-Besetzungsgrad von 1,1 angesetzt.

i) Gesamtzahl der MIV-Wege im Beschäftigtenverkehr

Dadurch ergibt sich eine Gesamtzahl der MIV-Wege der Beschäftigten pro Tag von 416.

Kunden- und Besucherverkehr

j) Anzahl der Kunden und Besucher je 100 m² VKF

Die Kunden- und Besucherzahlen hängen im Wesentlichen von der jeweiligen Art und Branche des Unternehmens ab. Nach Branchen differenziert können die Angaben für Kunden- und Besucherzahlen je 100 m² Verkaufsfläche je mittleren Werktag entsprechend der HSVG zwischen 6 und 500 Kunden- und Besuchern je 100 m² VKF variieren. Nach Aussage des geplanten Nutzers Apollo Optik ist kein ausgeprägter Kundenverkehr zu erwarten, daher wurde ein reduzierter Wert angesetzt.

gewählt: 40 Kunden/100 m² VKF

k) Anzahl der Kunden

Die Anzahl der Kunden lässt sich durch die Verkaufsfläche aus b) und die Anzahl der Kunden je 100 m² VKF berechnen und beträgt **136**.

l) Anzahl der Wege je Kunde bzw. Besucher

Im Kunden- und Besucherverkehr treten im Mittel 2 Weg je Kunde bzw. Besucher auf.

m) MIV-Anteil Kunden/Besucher

Entsprechend des für den Untersuchungsraum angepassten Modal-Splits (55 %).

n) PKW-Besetzungsgrad

Der Besetzungsgrad ist im MIV-Anteil inkludiert.

o) Mitnahmeeffekt

Aufsuchen von Nutzungen und Erledigen von Aktivitäten an Standorten unterwegs, das heißt im Idealfall gleichsam „auf dem Weg“ zu einem anderen Ziel, ohne dass zusätzliche Wege entstehen.

gewählt: 85 % Mitnahmeeffekt

p) Gesamtzahl der MIV-Wege des Kunden- und Besucherverkehrs

Dadurch ergibt sich eine Gesamtzahl der MIV-Wege der Kunden und Besucher von 128.

Wirtschaftsverkehr

q) Wege des Wirtschaftsverkehrs

Der durch Beschäftigte verursachte Wirtschaftsverkehr liegt in Mischgebieten zwischen 0,5 und 2 Wegen pro Beschäftigten. Für den Untersuchungsraum wird eine geringere Ausprägung des Wirtschaftsverkehrs erwartet.

Gewählt: 0,5 Wege/Beschäftigten und Tag

r) MIV-Anteil Wirtschaftsverkehr

Da der Wirtschaftsverkehr nach wie vor überwiegend mit Kraftfahrzeugen abgewickelt wird, werden für den MIV-Anteil im Wirtschaftsverkehr 90 % angenommen. Auch der Besetzungsgrad ist im MIV-Anteil enthalten.

gewählt: 90 % der Wege

s) Wirtschaftsverkehr durch Beschäftigte

Dadurch ergibt sich ein Wirtschaftsverkehr durch Beschäftigte von **196 Wegen**.

t) Von außen eingetragener Wirtschaftsverkehr-Faktor

Der von außen eingetragene Wirtschaftsverkehr (An- und Ablieferungen, Ver- und Entsorgung etc.) kann vereinfachend als Zuschlag zu den für das Gebiet ermittelten Fahrten der Beschäftigten hinzugerechnet werden. Er liegt zwischen 5 % und 30 % der Fahrten der Beschäftigten und ist für Büronutzungen im unteren Bereich anzusetzen.

gewählt: 5 % der Fahrten der Beschäftigte

u) Von außen eingetragener Wirtschaftsverkehr

Dadurch ergibt sich ein von außen eingetragener Wirtschaftsverkehr von **10 Wegen**.

v) Gesamtzahl MIV-Wege Wirtschaftsverkehr

Dadurch ergibt sich ein gesamter Wirtschaftsverkehr von **206 Wegen**.

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

Tabelle 5 Zusammenfassung Verkehrserzeugung (Apollo Optik)

Beschäftigte	$435 \text{ Beschäftigte} \times 2,3 \text{ Wege/Beschäftigten} \times 0,85 \text{ Anwesenheitsfaktor} \times 55 \% \text{ MIV-Anteil}$	416 MIV-Wege/Tag
Kunden/Besucher	$136 \text{ Kunden} \times 2 \text{ Wege/Kunde} \times 55 \% \text{ MIV--Anteil} \times 0,85 \text{ Mitnahmeeffekt}$	128 MIV-Wege/Tag
Wirtschaft	$435 \text{ Beschäftigte} \times 0,5 \text{ Wege/Beschäftigten} \times 90 \% \text{ MIV-Anteil} + 5 \% \text{ angestellten-bezogener Wirtschaftsverkehr}$	206 MIV-Wege/Tag
Summe		750 MIV-Wege/Tag

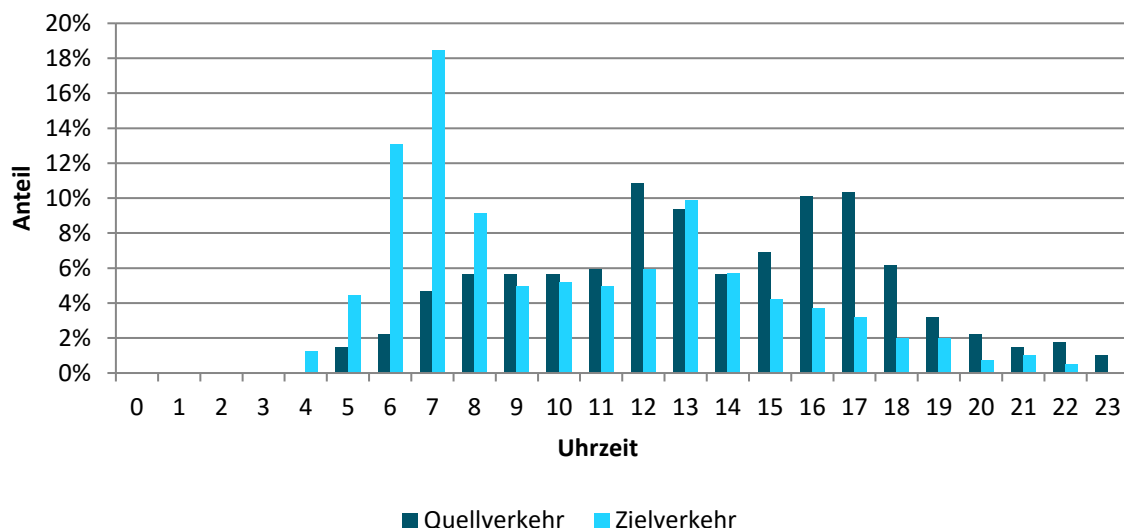


Abbildung 7: Tagesprofil des Quell- und Zielverkehrs

Die Verteilung des Verkehrs auf die jeweilige Uhrzeit erfolgt anhand der jeweiligen Tagesganglinie der HSVG (s. Abbildung 7). Hieraus ergibt sich folgender Verlauf des Verkehrs im Gewerbegebiet. Daraus ergeben sich folgende Quell- und Zielfahrten:

Morgendliche Spitzenstunde (7:00 – 8:00 Uhr):

Zielverkehr: 75 MIV-Wege

Quellverkehr: 19 MIV-Wege

Gesamt: 94 MIV - Wege

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

Zielverkehr: 15 MIV - Wege

Quellverkehr: 41 MIV - Wege

Gesamt: 56 MIV - Wege

5. Verkehrsumlegung/Planfälle

Die durch das Bauvorhaben erzeugten Wege werden auf das Netz umgelegt und erhöhen somit die Belastung der umliegenden Knotenpunkte. Die Umlegung der Verkehrserzeugung wird aus der Statistik der Bundesagentur für Arbeit mit Blick auf die Einpendler nach Schwabach Stadt (s. Abbildung 8) abgeleitet.

Tabelle 6: Anzahl der Einpendler nach Schwabach Stadt

Ort	Anzahl
Roth	4.525
Nürnberg, Stadt	2.688
Ansbach	567
Fürth	514
Nürnberger Land	414
Fürth, Stadt	360
Weißenburg-Gunzenhausen	323
Neumarkt i.d.OPf.	165
Ansbach, Stadt	73
Erlangen-Höchststadt	71

Abbildung 8 zeigt die schematische Verteilung der Einpendler nach Schwabach Stadt in der Kartenansicht. Dementsprechend kommt der überwiegende Teil der Einpendler aus dem Kreis Roth. Darüber hinaus kommt ein großer Teil der Einpendler aus Nürnberg Stadt, aus Fürth und dem Nürnberger Land.

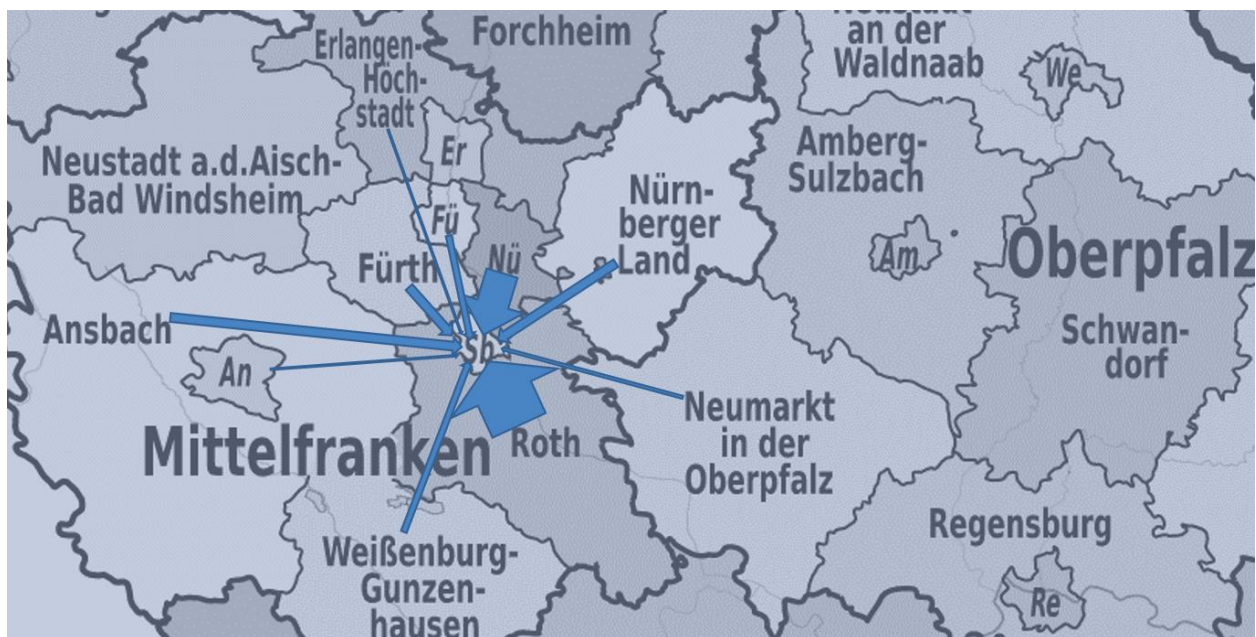


Abbildung 8: Übersicht der Einpendler nach Schwabach Stadt

Während in den verschiedenen Planfallvarianten auch bauliche Eingriffe in die Knotenpunkts Geometrie berücksichtigt werden und sich somit die Verteilung der Quell- und Zielverkehre in Bezug auf die drei untersuchten Knotenpunkte jeweils etwas ändert, bleiben die übergeordneten Quell-Ziel-Richtungen erhalten. Dementsprechend verteilt sich der Quell- und Zielverkehr zu 50 % über die Rother Straße in Richtung Westen/ stadteinwärts und 45 % über die Rother Str. in Richtung Osten / Autobahn A6. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass auch ein kleiner Teil der Verkehre (5 %) sich über den Hembacher Weg in Richtung Norden anfährt, hierbei wird jedoch vermutet, dass es sich primäre um Ziel- und Quellverkehr aus dem Wohngebiet zwischen St2239 und B2 handelt (s. Abbildung 9).

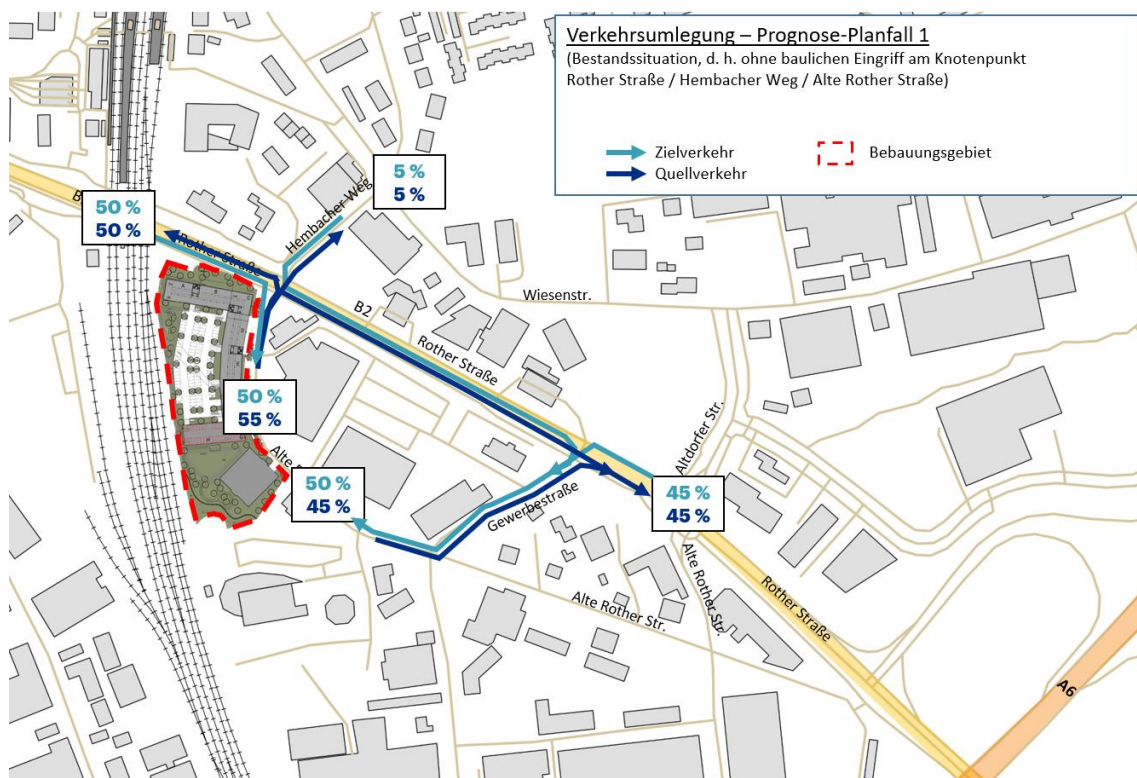


Abbildung 9: Verkehrsumlegung (Prognose-Planfall 1)

Während in Planfall 1 die untersuchten Knotenpunkte im Bestand verbleiben, werden in Planfall 2 und 3 die Knotenpunkte umgestaltet und somit im Vergleich der verschiedenen Planfall-Varianten zwischen den unterschiedlichen Knotenpunkten verlagert (Abbildung 10 und Abbildung 11). Der wesentliche Unterschied zwischen Planfall 2 und Planfall 3, dass im Planfall 3 Linksabbiegen von der Rother Straße in die Alte Rother Straße gestattet wird.

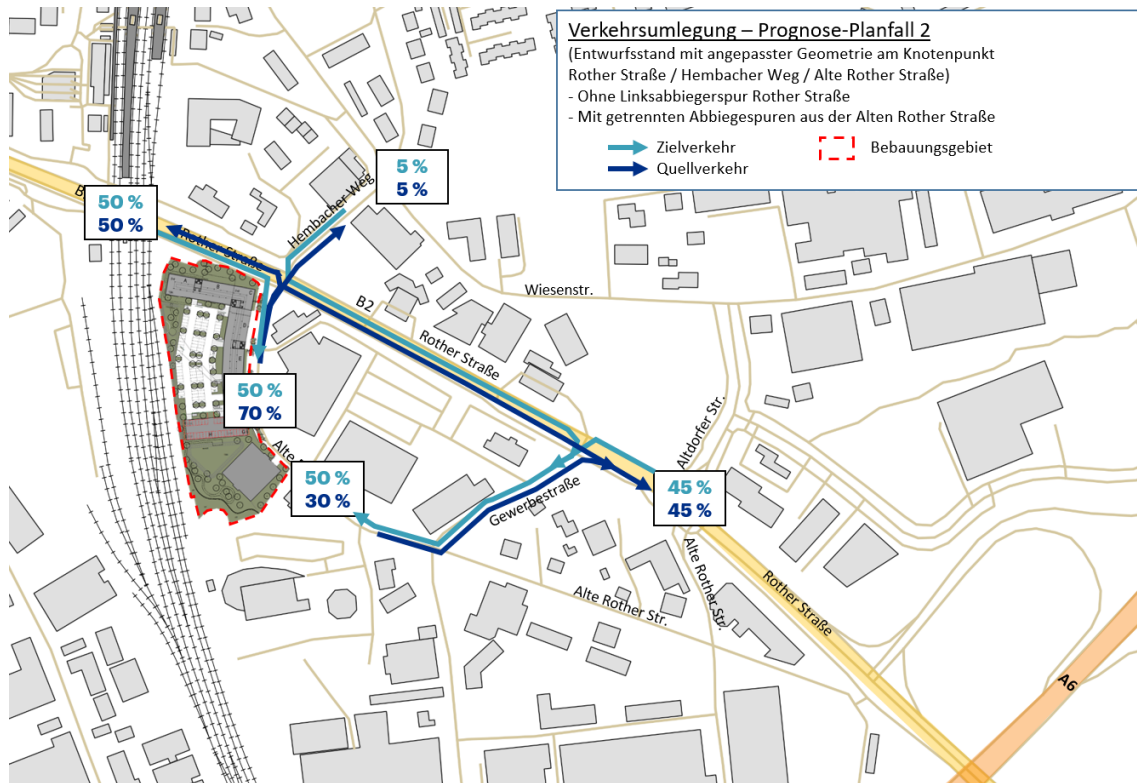


Abbildung 10: Verkehrsumlegung (Prognose-Planfall 2)

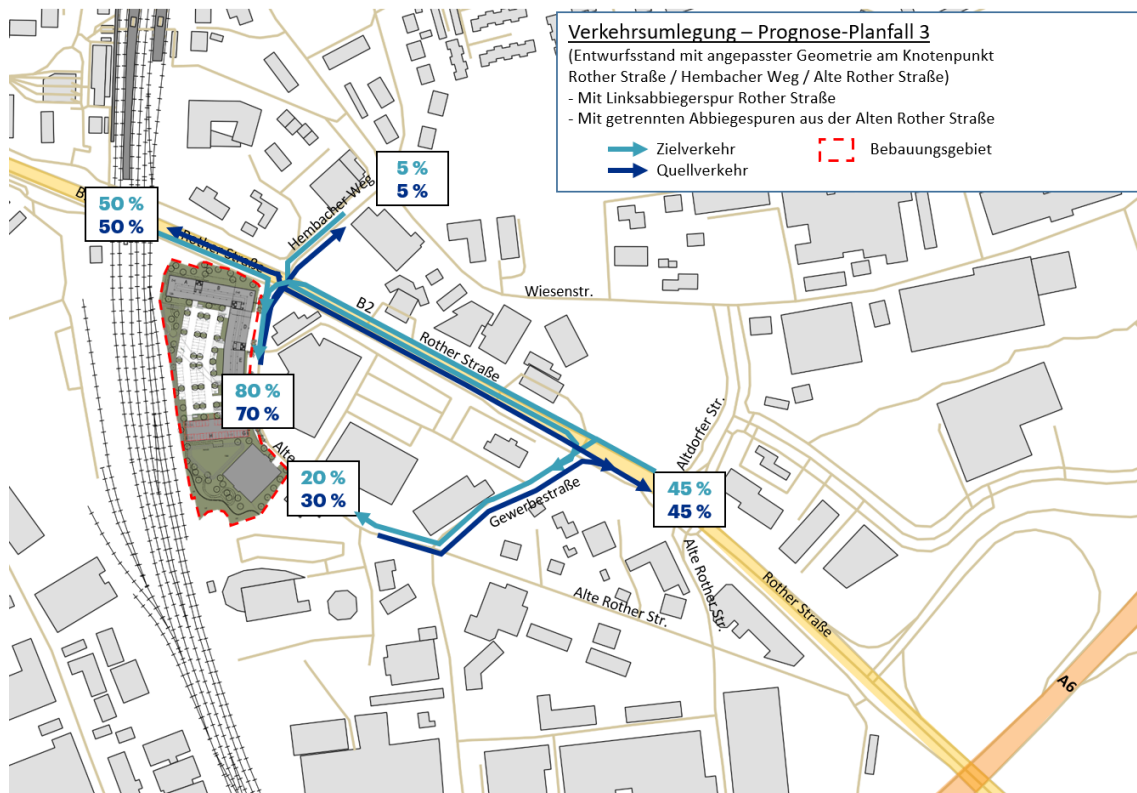


Abbildung 11: Verkehrsumlegung (Prognose-Planfall 3)

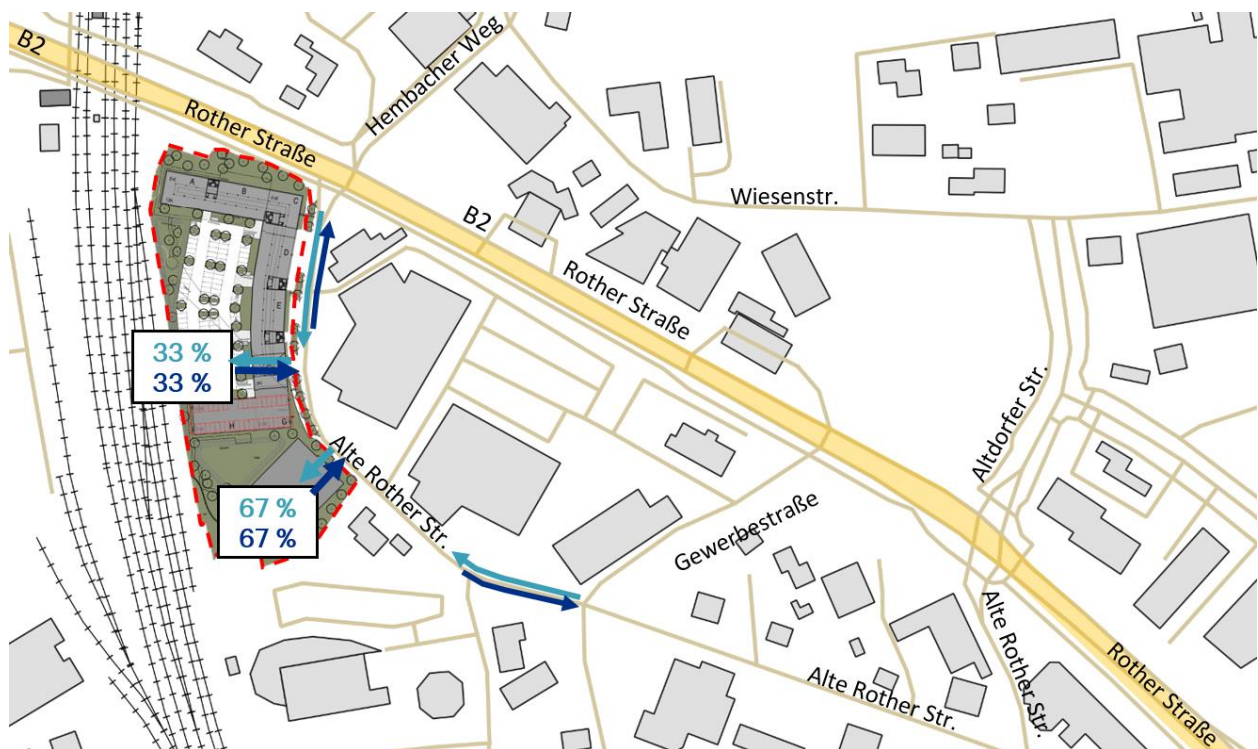


Abbildung 12: Verteilung der Ziel- und Quellverkehre in Bezug auf die zwei Zufahrten zum Untersuchungsgebiet

6. Leistungsfähigkeitsberechnung

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

QSV	Rechts vor Links		Vorfahrtsregelung	Lichtsignalanlage
	Einmündung	Kreuzung		
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 ($q > C$)

Tabelle 7 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach der mittleren Wartezeit in Sekunden

Für die drei Knotenpunkte Rother Straße / Hembacher Weg, Rother Straße / Gewerbestraße und Rother Straße / Altdorfer Straße wird jeweils der Prognosenullfall in der morgendlichen und der nachmittäglichen Spitzenstunde mit den Spitzenstunden der Planfälle 1 bis 3 verglichen. Die Knotengeometrie bzw. die veränderte Verkehrsführung der Planfälle kann den Abbildungen 9 bis 11 entnommen werden.

Die drei untersuchten Knotenpunkte laufen in der Regel mit verkehrsabhängigen Signalprogrammen. Die nachfolgende Untersuchung wird jedoch mit den Festzeitprogrammen durchgeführt, welche von der Stadt Schwabach zur Verfügung gestellt wurden.

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden alle Knotenpunkte einzeln analysiert. Im Kapitel 5.4 erfolgt eine Gesamtübersicht der Ergebnisse.

6.1. KP 1 – Rother Straße / Hembacher Weg

Der Knotenpunkt Rother Straße / Hembacher Weg zeigt im Prognosenullfall in der morgendlichen Spitzenstunde die Qualitätsstufe A auf der Hauptrichtung von Westen nach Osten auf. In der Gegenrichtung auf der Rother Straße erreicht der KP die QSV B. Die Nebenströme aus dem Hembacher Weg und aus der Alten Rother Straße haben die QSV C.

In der späten Spitzenstunde am Nachmittag sind die Qualitätsstufen der Nebenrichtungen schlechter als am Morgen. Aus dem Hembacher Weg kommend ist die QSV am Nachmittag bei einem D, aus der Alten Rother Straße sogar bei einem E. In der Hauptrichtung bleiben die Qualitätsstufen wie in der Morgenspitze.

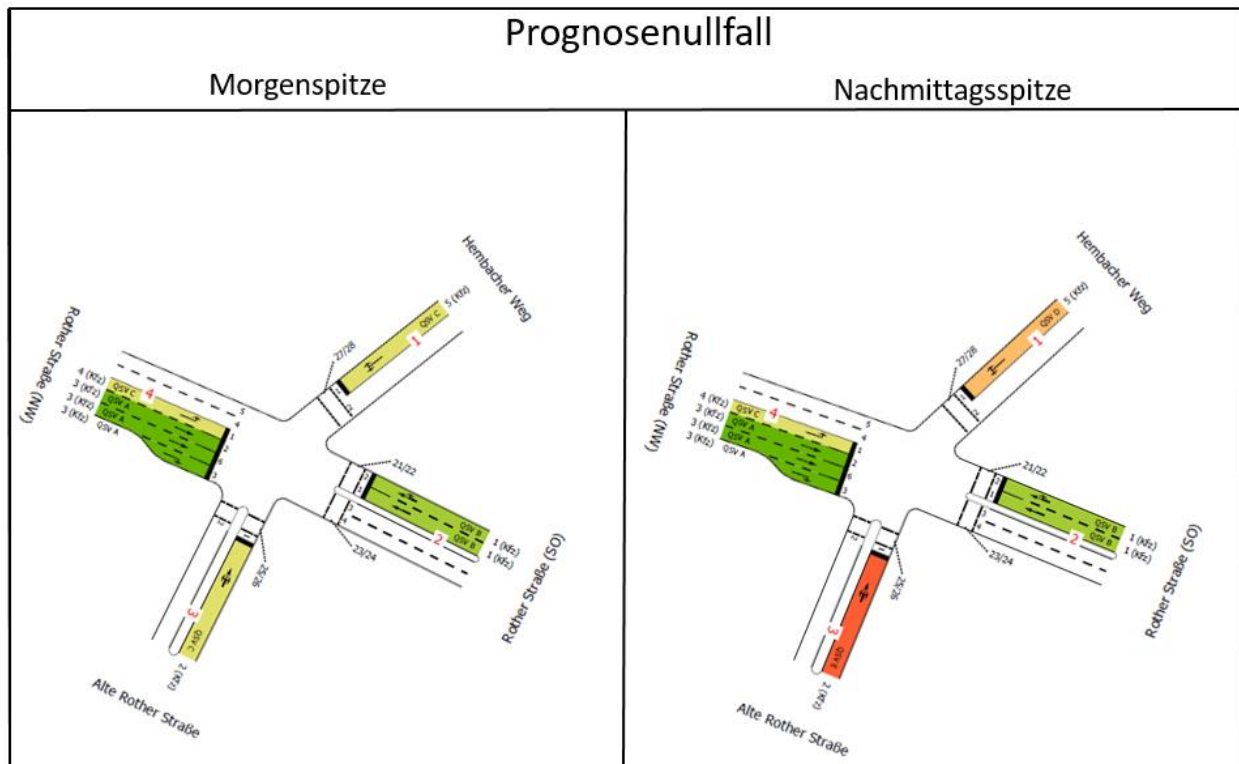


Abbildung 13 Auswertung KP 1 – Prognosenullfall

In der Abbildung ist auf der Rother Straße von Westen kommend der Rechtsabbieger als zusätzliche, vierte Spur dargestellt. Dies resultiert aus der weit vorgezogenen Haltelinie des Verkehrsstroms auf der Rother Straße, die in der Bewertungssoftware LISA+ keine Verbindung für den Rechtsabbieger zuließ. Für den Rechtsabbieger muss deswegen eine eigene Spur angelegt werden, welche in der obigen Grafik als vierte Spur angezeigt wird. In der Berechnung der Qualitätsstufen zählt die Spur jedoch zur rechten Spur der Fahrbahn, wie es im Bestand der Fall ist.



Abbildung 14 Luftbild KP 1 (© Bayernatlas)

Im Planfall 1 finden keine baulichen Veränderungen statt und alle Qualitätsstufen bleiben bei der Auswertung der Morgenspitze ähnlich wie im Prognosenullfall. In der Nachmittagspitze verschlechtern sich die Ströme aus dem Hembacher Weg und aus der Alten Rother Straße aus eine QSV F.

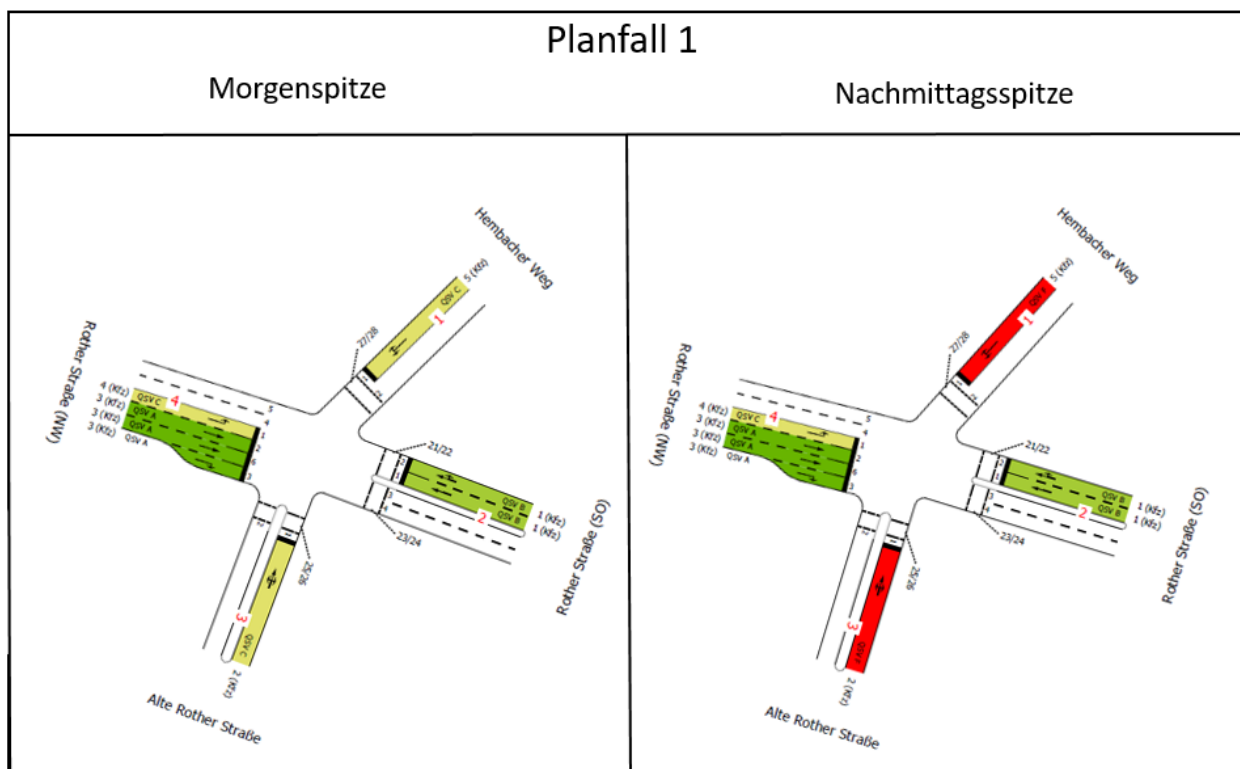


Abbildung 15 Auswertung KP 1 - Planfall 1

Für den Planfall 2 bleibt das Linksabbiegen von der Rother Straße (Ost) in die Alte Rother Straße verboten und in der Alten Rother Straße werden getrennte Abbiegerspuren unterstellt. Die Leistungsfähigkeitsanalyse wurde hierbei zweimal durchgeführt, einmal mit dem bestehenden Signalprogramm und ein weiteres Mal mit einem neu erstellten Signalprogramm, welches besser auf die im Planfall 2 entstehende Knotenpunktsgeometrie abgestimmt ist.

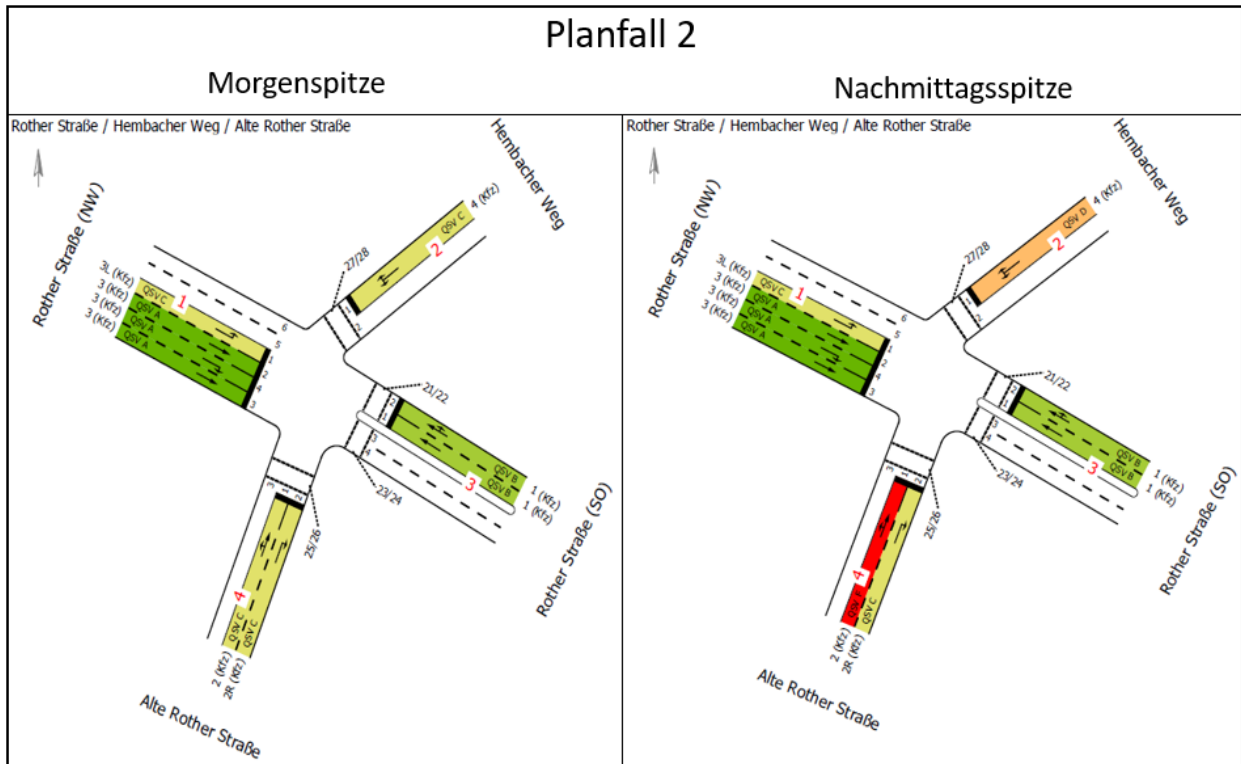


Abbildung 16 Auswertung KP 1 - Planfall 2 mit bestehendem Signalprogramm

Bei der Auswertung des Knotenpunktes mit dem bestehenden Signalprogramm sind in der Morgenspitze alle Qualitätsstufen wie in den anderen Fällen auch zwischen A und C. Am Nachmittag haben der Geradeausfahrer und der Linksabbieger aus der Alten Rother Straße die QSV F. Der Strom aus dem Hembacher Weg die QSV D.

Mit einer Anpassung des Signalprogramms können im Planfall 2 durchweg gute Qualitätsstufen erzielt werden – vormittags und nachmittags. Im Rahmen der Neukonzipierung wurden primär die kritischen Ströme (Gerade- Linksabbieger Alte Rother Straße) zeitlich verlängert und im Gegenzug die Freigabezeit in der Hauptstromrichtung minimal reduziert.

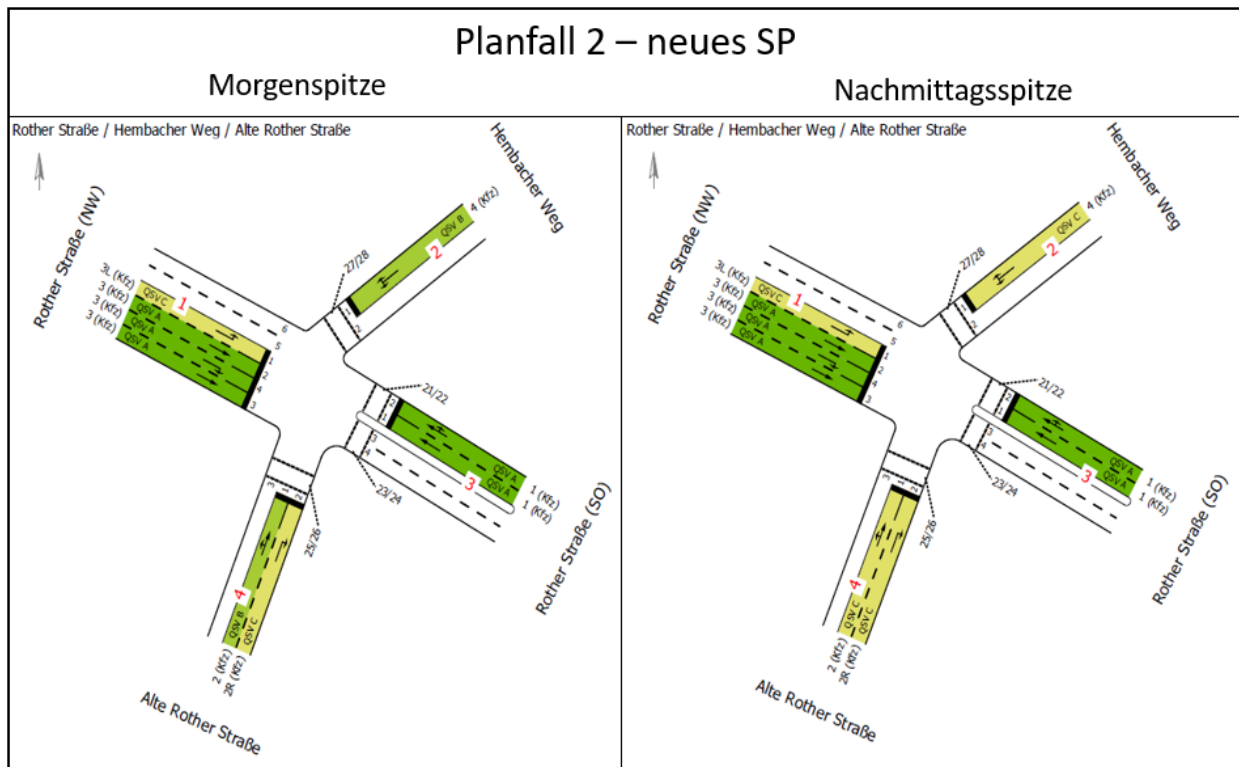


Abbildung 17 Auswertung KP 1 - Planfall 2 mit neuem Signalprogramm

Für den Planfall 3 wird das Linksabbiegen von der Rother Straße (Ost) in die Alte Rother Straße freigegeben und wie in Planfall 2 werden in der Alten Rother Straße getrennte Abbiegerspuren unterstellt. Zusätzlich wechselt der bisherige Fußgängerüberweg an der Rother Straße (Ost) vom östlichen auf den westlichen Arm.

Durch die Versetzung der Fußgängerquerung kann in den folgenden Darstellungen die echte Spurenanzahl von drei Fahrspuren verwendet werden.

Für die Auswertung des Planfalls 3 muss aufgrund des geometrischen Umbaus der Kreuzung ein neues Signalprogramm erstellt werden. Die Qualitätsstufen bleiben im Planfall 3 stets zwischen A und C.

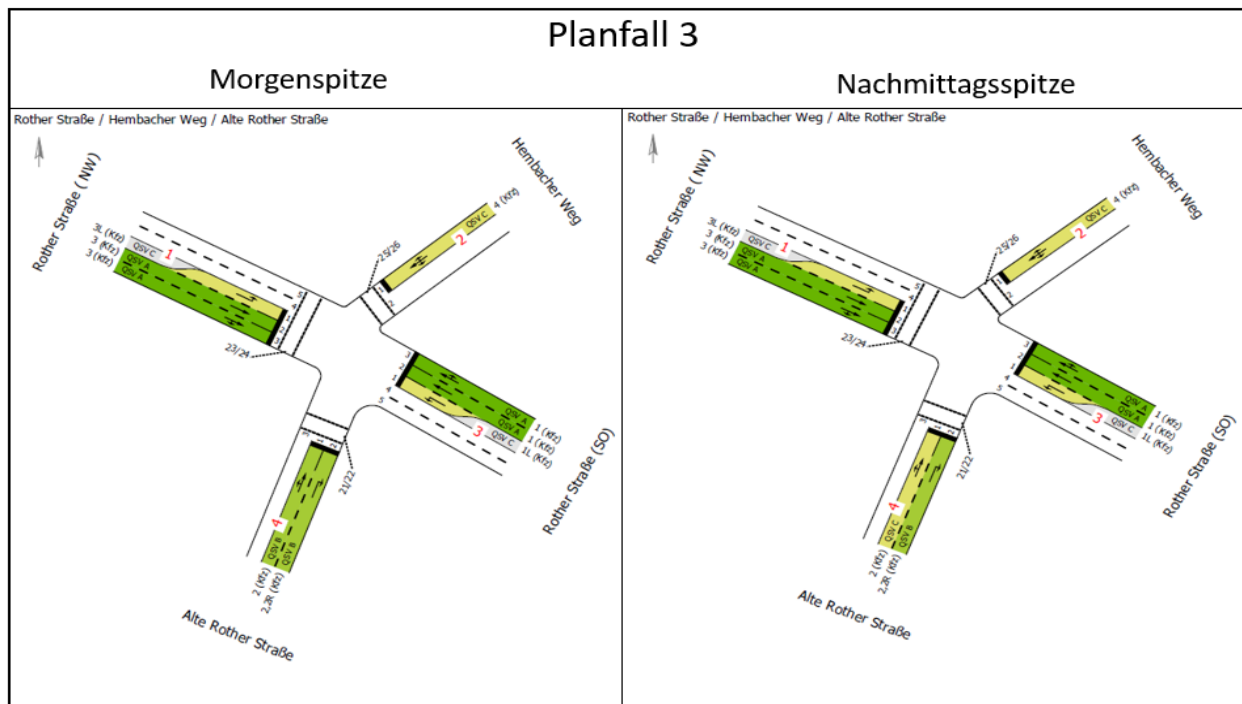


Abbildung 18 Auswertung KP 1 - Planfall 3

6.2. KP 2 – Rother Straße / Gewerbestraße

Beim Knotenpunkt Rother Straße / Gewerbestraße hat im Prognosenullfall sowohl in der Morgenspitze als auch am Nachmittag nur der Linksabbieger von der Rother Straße Ost kommend und in die Gewerbestraße fahrend die QSV E. Der Hauptstrom auf der Rother Straße hat in beide Richtungen die QSV A, der Strom aus der Gewerbestraße am Morgen A und C, am Nachmittag B und C.

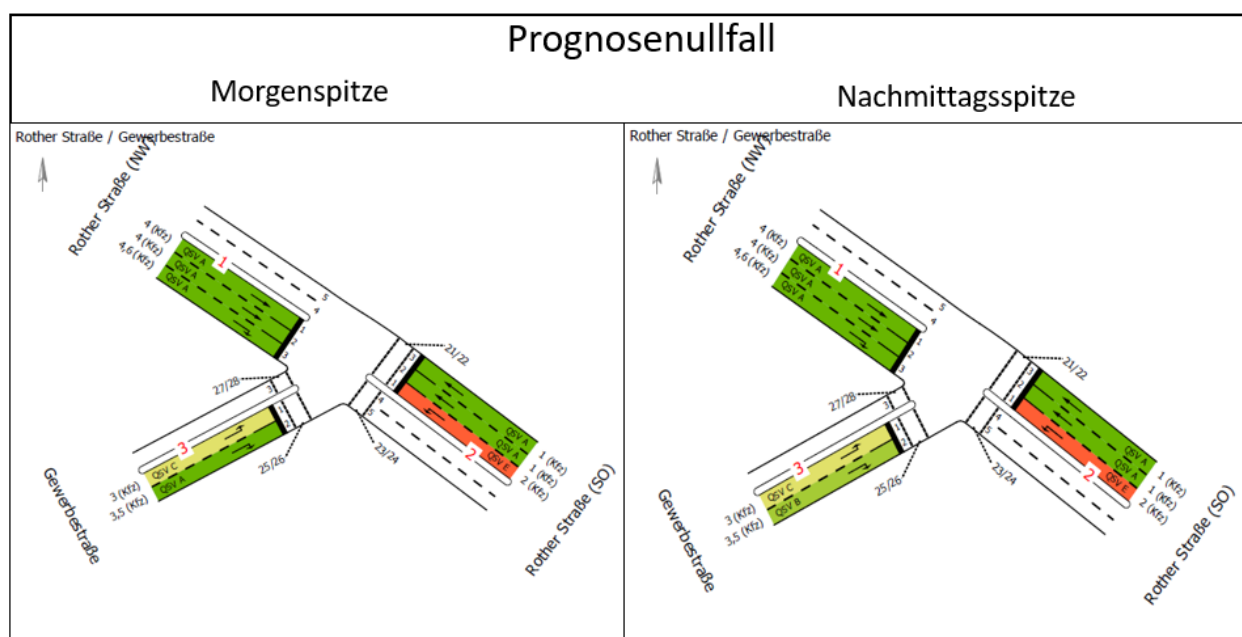


Abbildung 19 Auswertung KP 2 – Prognosenullfall

Bei allen Planfällen sind die Qualitätsstufen identisch mit denen aus dem Prognosenußfall. Der Mehrverkehr hat auf diesen Knotenpunkt keine Änderung der QSV zur Folge, jedoch treten bei bestimmten Abbiegeströmen, insbesondere dem Linksabbieger von der Rother Straße (Ost) in die Gewerbestraße, verlängerte Wartezeiten auf.

6.3. KP 3 – Rother Straße / Altdorfer Straße

Im Prognosenullfall hat der Knotenpunkt Rother Straße / Altdorfer Straße in der Morgenspitze die QSV A auf der Rother Straße in beide Richtungen. Die Nebenrichtungen aus der Altdorfer Straße und der Alten Rother Straße haben die QSV B und C. In der späten Spitzenstunde hat der Linksabbieger von der Altdorfer Straße kommend die QSV E. Alle anderen Qualitätsstufen sind identisch zu denen am Morgen.

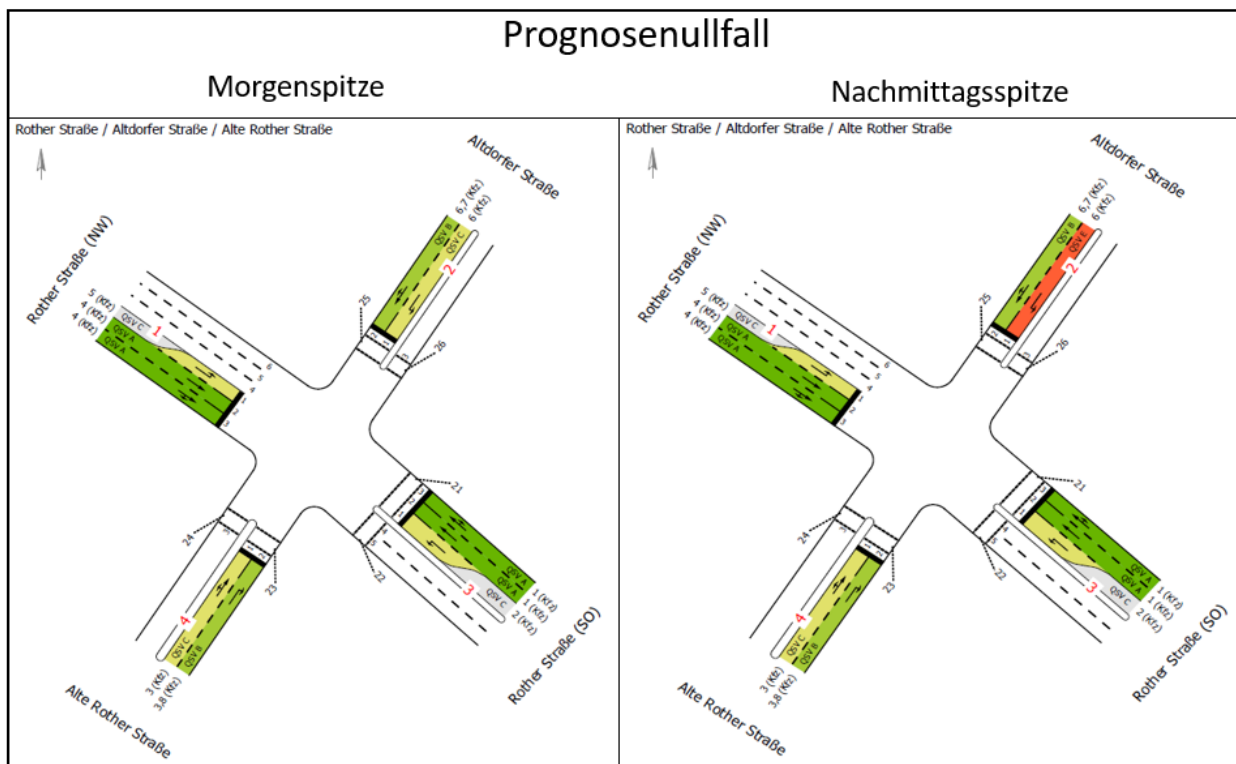


Abbildung 20 Auswertung KP 3 - Prognosenullfall

In allen Planfällen ändern sich die Qualitätsstufen nicht und auch die Wartezeiten bleiben konstant.

6.4. Übersicht der Leistungsfähigkeitsberechnung

	Prognosenullfall				Planfall 1				Planfall 2				Planfall 2 mit neuem SP				Planfall 3			
	t	QSV	t	QSV	t	QSV	t	QSV	t	QSV	t	QSV	t	QSV	t	QSV	t	QSV	t	QSV
KP 1 - Rother Straße / Hembacher Weg	Morgen		Nachmittag		Morgen		Nachmittag		Morgen		Nachmittag		Morgen		Nachmittag		Morgen		Nachmittag	
Hembacher Weg - links	46	C	57	D	46	C	243	F	46	C	58	D	34	B	37	C	39	C	43	C
Hembacher Weg - gerade																	39	C	43	C
Hembacher Weg - rechts	46	C	57	D	46	C	243	F	46	C	58	D	34	B	37	C	39	C	43	C
Rother Straße (Ost) - rechts	22	B	31	B	22	B	31	B	22	B	31	C	15	A	19	A	14	A	17	A
Rother Straße (Ost) - gerade	22	B	31	B	22	B	31	B	22	B	31	C	15	A	19	A	14	A	17	A
Rother Straße (Ost) - links																	40	C	38	C
Alte Rother Straße - rechts	44	C	131	E	46	C	243	F	39	C	42	C	39	C	40	C	22	B	22	B
Alte Rother Straße - gerade	44	C	131	E	46	C	243	F	48	C	280	F	32	B	39	C	34	B	49	C
Alte Rother Straße - links	44	C	131	E	46	C	243	F	48	C	280	F	32	B	39	C	34	B	49	C
Rother Straße (West) - links	38	C	38	C	38	C	38	C	38	C	39	C	40	C	41	C	45	C	46	C
Rother Straße (West) - gerade	4	A	4	A	4	A	4	A	4	A	4	A	10	A	11	A	13	A	15	A
Rother Straße (West) - rechts	3	A	3	A	3	A	3	A	3	A	3	A	10	A	11	A	13	A	15	A
KP 2 - Rother Straße / Gewerbestraße	Morgen		Nachmittag		Morgen		Nachmittag		Morgen		Nachmittag		Morgen		Nachmittag		Morgen		Nachmittag	
Rother Straße (West) - gerade	14	A	15	A	14	A	15	A	14	A	15	A					14	A	15	A
Rother Straße (West) - rechts	6	A	7	A	6	A	7	A	6	A	7	A					6	A	7	A
Rother Straße (Ost) - gerade	9	A	11	A	9	A	11	A	9	A	11	A					9	A	11	A
Rother Straße (Ost) - links	77	E	132	E	172	E	158	E	172	E	158	E					105	E	143	E
Gewerbestraße - links	39	C	47	C	39	C	47	C	39	C	47	C					39	C	47	C
Gewerbestraße - rechts	19	A	21	B	19	A	21	B	19	A	21	B					19	A	21	B
KP 3 - Rother Straße / Altdorfer Straße	Morgen		Nachmittag		Morgen		Nachmittag		Morgen		Nachmittag		Morgen		Nachmittag		Morgen		Nachmittag	
Rother Straße (West) - links	39	C	40	C	39	C	40	C	39	C	40	C					39	C	40	C
Rother Straße (West) - gerade	11	A	12	A	11	A	12	A	11	A	12	A					11	A	12	A
Rother Straße (West) - rechts	11	A	12	A	11	A	12	A	11	A	12	A					11	A	12	A
Altdorfer Straße - rechts	26	B	30	B	26	B	30	B	26	B	30	B					26	B	30	B
Altdorfer Straße - gerade	26	B	30	B	26	B	30	B	26	B	30	B					26	B	30	B
Altdorfer Straße - links	45	C	126	E	45	C	126	E	45	C	126	E					45	C	126	E
Rother Straße (Ost) - rechts	17	A	19	A	17	A	19	A	17	A	19	A					17	A	19	A
Rother Straße (Ost) - gerade	17	A	19	A	17	A	19	A	17	A	19	A					17	A	19	A
Rother Straße (Ost) - links	44	C	43	C	44	C	43	C	44	C	43	C					44	C	43	C
Alte Rother Straße (West) - links	40	C	42	C	40	C	42	C	40	C	42	C					40	C	42	C
Alte Rother Straße (West) - gerade	40	C	42	C	40	C	42	C	40	C	42	C					40	C	42	C
Alte Rother Straße (West) - rechts	32	B	33	B	32	B	33	B	32	B	33	B					32	B	33	B

Abbildung 21 Übersicht der Leistungsfähigkeitsanalyse

In Abbildung 21 sind alle Ergebnisse aus der Leistungsfähigkeitsanalyse zusammengefasst. „t“ ist hier die mittlere Wartezeit.

Die detaillierte Auswertung der Knotenpunkte befindet sich im Anhang.

7. Fazit und Planungsempfehlungen

Der Einfluss des zusätzlichen Verkehrs, der durch das Bauvorhaben erzeugt wird, muss für jeden Knotenpunkt differenziert betrachtet werden.

Beim Knotenpunkt Rother Straße / Gewerbestraße (KP 2) hat der Mehrverkehr nur Einfluss auf einen Verkehrsstrom. Der Linksabbieger von der Rother Straße (Ost) kommend in die Gewerbestraße fahrend hat bereits im Prognosenullfall die Qualitätsstufe E in der morgendlichen sowie in der nachmittäglichen Spitzenstunde. In allen Planfällen erhöht sich die mittlere Wartezeit für diesen Verkehrsstrom. Die Qualitätsstufe bleibt in allen Fällen bei einem E, da die Kapazitätsgrenze noch nicht überschritten wird.

Um die Qualitätsstufe des schlecht bewerteten Stroms auf ein D zu verbessern, könnte eine Anpassung des Signalprogramms vorgenommen werden. Mit einer Verlängerung der Freigabezeit für den Linksabbieger um wenige Sekunden, wird die gewünschte Qualitätsstufe bereits erreicht. Der Verkehrsstrom auf der Rother Straße von Westen nach Osten fahrend, wessen Freigabezeit dann verkürzt werden müsste, hat momentan die QSV A und noch ausreichend Puffer für eine Anpassung.

Der Knotenpunkt Rother Straße / Altdorfer Straße (KP3) hat in der Morgenspitze im Prognosenullfall, sowie in allen Planfällen Qualitätsstufen zwischen A und C. In der späten Spitzenstunde am Nachmittag hat der Linksabbieger von der Altdorfer Straße in die Rother Straße (Ost) fahrend die QSV E bereits im Prognosenullfall erreicht. In allen Planfällen bleibt die QSV hier bei E, auch die Wartezeit wird durch den Mehrverkehr nicht länger.

Um in Zukunft die Qualitätsstufe dieses Verkehrsstroms zu verbessern, kann auch hier eine Anpassung im Signalprogramm erfolgen. Da der Hauptstrom auf der Rother Straße in beiden Richtungen die QSV A hat, kann mit einer Verkürzung der Freigabezeit der Hauptverkehrsrichtung und mit einer Verlängerung der Freigabezeit für den Linksabbieger aus der Altdorfer Straße eine bessere Qualitätsstufe erreicht werden.

Eine weitere Planungsvariante mit drei Abbiegerspuren (2 Linksabbiegespuren, 1 geradeaus + rechts) in der Altdorfer Straße wurden mit den Planungsbeteiligten ebenfalls diskutiert, aber im Rahmen der Untersuchung nicht weitere analysiert.

Im Knotenpunkt Rother Straße / Hembacher Weg (KP 1) ist der Einfluss des Mehrverkehrs am größten. In der morgendlichen Spitzenstunde befinden sich die Qualitätsstufen aller Verkehrsströme im Prognosenullfall zwischen A und C. In keinem der untersuchten Planfälle verschlechtert sich die QSV eines Stroms, die mittleren Wartezeiten werden nur leicht erhöht. In der späten Spitzenstunde haben bereits im Prognosenullfall alle Verkehrsströme aus der Alten Rother Straße die QSV E. Die mittleren Wartezeiten erhöhen sich bei Beibehaltung des bestehenden Signalprogramms in den Planfällen 1 und 2 enorm. Auch die Kapazität wird überschritten und deswegen erhalten die Ströme die QSV F.

Die Auswertung der Planfälle 2 und 3 mit neu erzeugten Signalprogrammen zeigt, dass mit gezielten Verschiebungen der Freigabezeiten, Qualitätsstufen von C und besser auch für die kritischen Verkehrsströme erreicht werden können, ohne dass der Hauptverkehrsstrom in eine schlechtere QSV abrutscht.

Aus verkehrstechnischer Sicht wird empfohlen, den Planfall 3 weiterzuverfolgen. Durch die zusätzliche Linksabbiegespur im Knotenpunkt Rother Straße / Hembacher Weg verteilt sich der Zielverkehr des Mehrverkehrs auf die Knotenpunkte 1 und 2 und somit wird der KP Rother Straße / Gewerbestraße nicht so stark belastet wie in den anderen beiden Planfällen 1 und 2. Die Leistungsfähigkeitsanalyse zeigt, dass mit der neuen Knotenpunktsgometrie und einem darauf angepassten Signalprogramm die Qualitätsstufe A für die Hauptverkehrsrichtung und die QSC C in den Nebenrichtungen erreicht werden können.

Alternativ könnte auch Planfall 2 weiterverfolgt werden, da sich die Leistungsfähigkeit am KP 1 bei beiden Varianten als gleich darstellt, es treten jedoch am KP 2 etwas höhere Wartezeiten auf, weshalb Planfall 3 bevorzugt wurde. Für diesen Fall sollte am KP Rother Straße / Hembacher Weg ein neues Signalprogramm installiert werden und die bestehende Verkehrsinsel an der Alten Rother Straße dürfte nicht gänzlich rückgebaut werden, da sie als Standort für den Mast der Signalgeber für die Rother Straße (West) dienen muss.

Ein verkehrstechnischer Vorteil dieses Planfalls wäre, dass die Fußgänger beim Überqueren der Rother Straße die Verkehrsinsel am östlichen Arm nutzen können und die Bundesstraße nicht in einem Zug überqueren müssen, wodurch die Leistungsfähigkeit gesamtheitlich verbessert wird. Im Gegenzug bewirkt die Fußgängerinsel beim Überqueren eine Verlängerung der Wartezeit für Fußgänger (zumindest in reine Richtung) und sollte bei der weiteren Festlegung mitberücksichtigt werden.

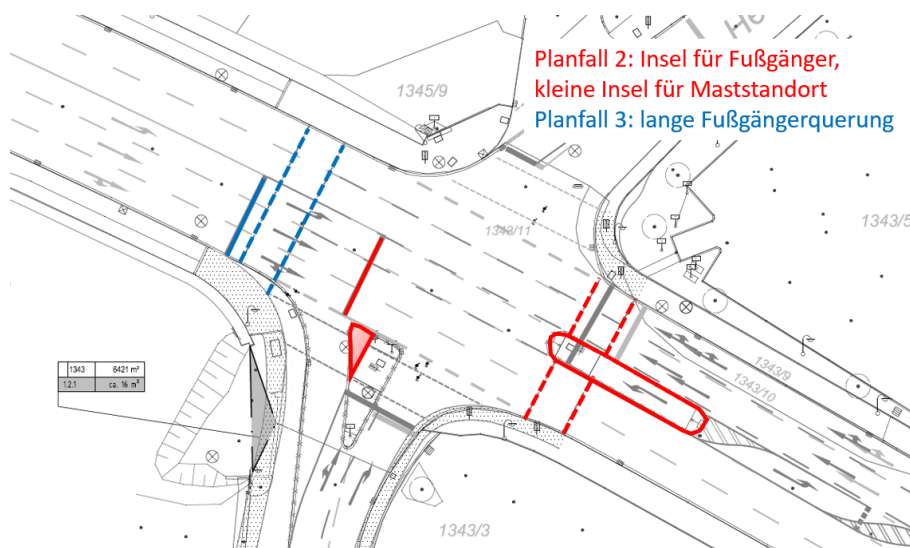


Abbildung 22 Planfall 2 und 3 im Vergleich

Abbildungen

Abbildung 1 Lages des neuen Standorts (© OpenStreetMap).....	4
Abbildung 2 Lageplan Headquarter Apollo	4
Abbildung 3: Lageplan zu den untersuchten Knotenpunkten	6
Abbildung 4: Modal-Split (angepasst für das Bebauungsgebiet Alte Rother Str. 2-4).....	10
Abbildung 5: Verkehrsbelastung im Analysefall (2018) aus dem Gutachten von Schlothauer & Wauer.....	12
Abbildung 6: Verkehrsbelastung im Prognosenullfall (2030) aus dem Gutachten von Schlothauer & Wauer.....	12
Abbildung 7: Tagesprofil des Quell- und Zielverkehrs	17
Abbildung 8: Übersicht der Einpendler nach Schwabach Stadt	18
Abbildung 9: Verkehrsumlegung (Prognose-Planfall 1).....	19
Abbildung 10: Verkehrsumlegung (Prognose-Planfall 2).....	20
Abbildung 11: Verkehrsumlegung (Prognose-Planfall 3)	20
Abbildung 12: Verteilung der Ziel- und Quellverkehre in Bezug auf die zwei Zufahrten zum Untersuchungsgebiet	21
Abbildung 13 Auswertung KP 1 – Prognosenullfall	23
Abbildung 14 Luftbild KP 1 (© Bayernatlas).....	24
Abbildung 15 Auswertung KP 1 - Planfall 1.....	24
Abbildung 16 Auswertung KP 1 - Planfall 2 mit bestehendem Signalprogramm	25
Abbildung 17 Auswertung KP 1 - Planfall 2 mit neuem Signalprogramm.....	26
Abbildung 18 Auswertung KP 1 - Planfall 3.....	27
Abbildung 19 Auswertung KP 2 – Prognosenullfall.....	27
Abbildung 20 Auswertung KP 3 - Prognosenullfall.....	29
Abbildung 21 Übersicht der Leistungsfähigkeitsanalyse.....	30
Abbildung 22 Planfall 2 und 3 im Vergleich.....	32

Anhang

Werte zur Lärmberechnung

Im Rahmen der Lärmberechnung wird für die Verkehrsprognose der verkehrsstärkste Planfall (=Planfall 3) im Untersuchungsabschnitt angesetzt. Im Rahmen der Aufteilung des Mehrverkehrs auf die Fahrzeugklassen wird aufgrund des Nutzungskonzeptes von keinen signifikanten Schwerverkehrsanteil ausgegangen.

KP 1 Rother Straße / Alte Rother Straße

Süd-Achse (Alte Rother Straße)				
Prognose-Nullfall				Prognose-Planfall 3
DTVw5	3.609	DTV*	3.248	3.811
"06-22"	3.456	"06-22"	3.110	3.649
"22-06"	153	"22-06"	138	162
SV	142	SV	114	114
"06-22"	139	"06-22"	111	111
"22-06"	3	"22-06"	2	2

Ost-Achse (Rother Straße)				
Prognose-Nullfall				Prognose-Planfall 3
DTVw5	25.910	DTV*	23.319	23.657
"06-22"	24.441	"06-22"	21.997	22.315
"22-06"	1.469	"22-06"	1.322	1.342
SV	1.144	SV	915	915
"06-22"	1.065	"06-22"	852	852
"22-06"	78	"22-06"	63	63

* Wochenfaktor Kfz: 0,9 , SV:0,8

Leistungsfähigkeit

Detaillierte Auswertung der Leistungsfähigkeitsanalyse (siehe gesonderte Datei)