

Stadt Esslingen am Neckar

Verkehrliche Auswirkungen der Neubebauung des Tobias-Mayer Quartiers auf die angrenzenden Straßen und Knotenpunkte

Verkehrsuntersuchung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Tobias- Mayer-Straße / Palmstraße

Erstellt von: Bernd Schönfuß
Planungsbüro StadtVerkehr
Achterwaldstraße 29
70794 Filderstadt

In Zusammenarbeit mit:
Prof. Dr.-Ing. Volker Stölting
Scheelenkamp 2d
30165 Hannover



Filderstadt, 05. Mai 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Bestandssituation	3
2.1	Straßennetz	3
2.2	Relevante Knotenpunkte für die Leistungsfähigkeitsberechnungen	3
2.3	Verkehrserhebung	5
3	Kfz-Verkehrsaufkommen der Neubebauung	7
3.1	Grundlagen	7
3.2	Abschätzung des Kfz-Verkehrsaufkommens	8
3.3	Besucherverkehr	10
3.4	Lieferverkehr	10
3.5	Gewerbeverkehr Tobias-Mayer-Quartier	11
3.6	Zusätzliches Kfz-Verkehrsaufkommen Bestandsbebauung Tobias-Mayer-Quartier	11
3.7	Zusammenfassung Abschätzung Kfz-Verkehrsaufkommen	11
4	Verkehrliche Auswirkungen der Neubebauung auf die angrenzenden Straßen	13
4.1	Makroskopisches Verkehrsmodell	13
4.2	Verkehrliche Einsatzgrenzen der angrenzenden Straßen	17
4.3	Bewertung der verkehrlichen Auswirkungen der Neubebauung auf die angrenzenden Straßen	17
5	Nachweis der Leistungsfähigkeit	18
5.1	Methodik (Mikrosimulation)	18
5.2	Planungsnullfall (Vergleichsfall) P0	19
5.3	Planfälle	20
5.4	Ergebnisse	21
5.5	Ergebnisse	22
5.6	Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse	23
6	Fazit	24
7	Literaturverzeichnis	25
	Anhang	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Lage der zu untersuchenden Knotenpunkte (Quelle: openstreetmap.org).....	4
Abbildung 2: Lage der Verkehrserhebungen 2019 (Quelle: (Bexen, Walgern, & Wolff, 2020)).....	6
Abbildung 3: Netzmodell im Ist-Zustand [Pkw/Tag und Lkw/Tag]	13
Abbildung 4: Verkehrsbelastungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde [Kfz/h].....	14
Abbildung 5: Ergebnisse der Verkehrsmodellierung Planfall 1 [Kfz/Spitzenstunde]	15
Abbildung 6: Verkehrsbelastungen im Planfall 1 im Plangebiet [Kfz/Spitzenstunde]	15
Abbildung 7: Verkehrsbelastungen im Planfall 2 im Plangebiet [Kfz/Spitzenstunde]	16
Abbildung 8: Vissim-Netz Planfall 0.....	19
Abbildung 9: Vissim-Netz Planfall 1.....	20
Abbildung 10: Vissim-Netz Planfall 2.....	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Knotenpunktbeschreibung	5
Tabelle 2: Abschätzung Pkw-Verkehrsstärken Einwohnerverkehr.....	9
Tabelle 3: Abschätzung Pkw-Verkehrsstärken Besucherverkehr	10
Tabelle 4: Abschätzung Kfz-Verkehrsstärken Lieferverkehr	10
Tabelle 5: Abgeschätztes Kfz-Verkehrsaufkommen der Neubebauungen je Werktag.....	12
Tabelle 6: Verkehrsbelastungen an ausgewählten Erhebungsquerschnitten ...	16
Tabelle 7: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs.....	18
Tabelle 8 Ergebnisübersicht Simulation.....	23

Abkürzungsverzeichnis

BGG	Behindertengleichstellungsgesetz
BW	Baden-Württemberg
CsgG	Carsharinggesetz
ERA	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
HBS	Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
Kfz	Kraftfahrzeug
LBO	Landesbauordnung
LSA	Lichtsignalanlage
LSV	Ladesäulenverordnung
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NF	Nutzfläche
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
Pkw	Personenkraftwagen
QSV	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs
StVo	Straßenverkehrsordnung
SVE	Städtischer Verkehrsbetrieb Esslingen
TMQ	Tobias-Mayer-Quartier
VKF	Verkaufsfläche
VM	Verkehrsministerium
VVS	Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart
VwV	Verwaltungsvorschrift
WE	Wohneinheiten

1 Aufgabenstellung

Die Esslinger Wohnbau GmbH plant eine teilweise Neubebauung des Tobias-Mayer-Quartiers. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens „Bebauungsplan Tobias-Mayer-Quartier /Palmstraße“ soll untersucht werden, welche verkehrlichen Auswirkungen der zusätzliche Kfz-Verkehr der Neubebauung auf das angrenzende und umliegende Straßennetz und die Leistungsfähigkeit bedeutender umliegender Knotenpunkte hat. Die an das Neubaugebiet angrenzenden Straßen Tobias-Mayer-Straße und Straße Am Schönen Rain sollen in Ihrer Lage erhalten bleiben. Bei der Tobias-Mayer-Straße kann abhängig von den Untersuchungsergebnissen eine Änderung in der Verkehrsführung erfolgen, in dem die Einbahnstraßenregelung entfällt und zukünftig Zweirichtungsverkehr ermöglicht wird. Die im Osten an das Tobias-Mayer-Quartier angrenzende Palmstraße soll wenn möglich für den Kfz-Verkehr nicht mehr zur Verfügung stehen.

2 Bestandssituation

2.1 Straßennetz

Das Tobias-Mayer-Quartier wird zum einen über die Wäldenbronner Straße – Flandernstraße und der Straße Am Schönen Rain erschlossen. Aus Richtung Osten erreicht man das Quartier über den Hirschland-Knoten, die Rothenacker Straße und die Eugen-Bolz-Straße.

2.2 Relevante Knotenpunkte für die Leistungsfähigkeitsberechnungen

Folgende vier Knotenpunkte werden auf Ihre Leistungsfähigkeit hin geprüft

- *KP1: Rothenacker Straße/Hirschlandstraße*
- *KP2: Rothenacker Straße/Flandernstraße*
- *KP3: Wäldenbronner Straße/Flandernstraße*
- *KP4: Wäldenbronner Straße/Kirchackerstraße*

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Lage des zu untersuchenden Knotenpunktes im lokalen Straßennetz.

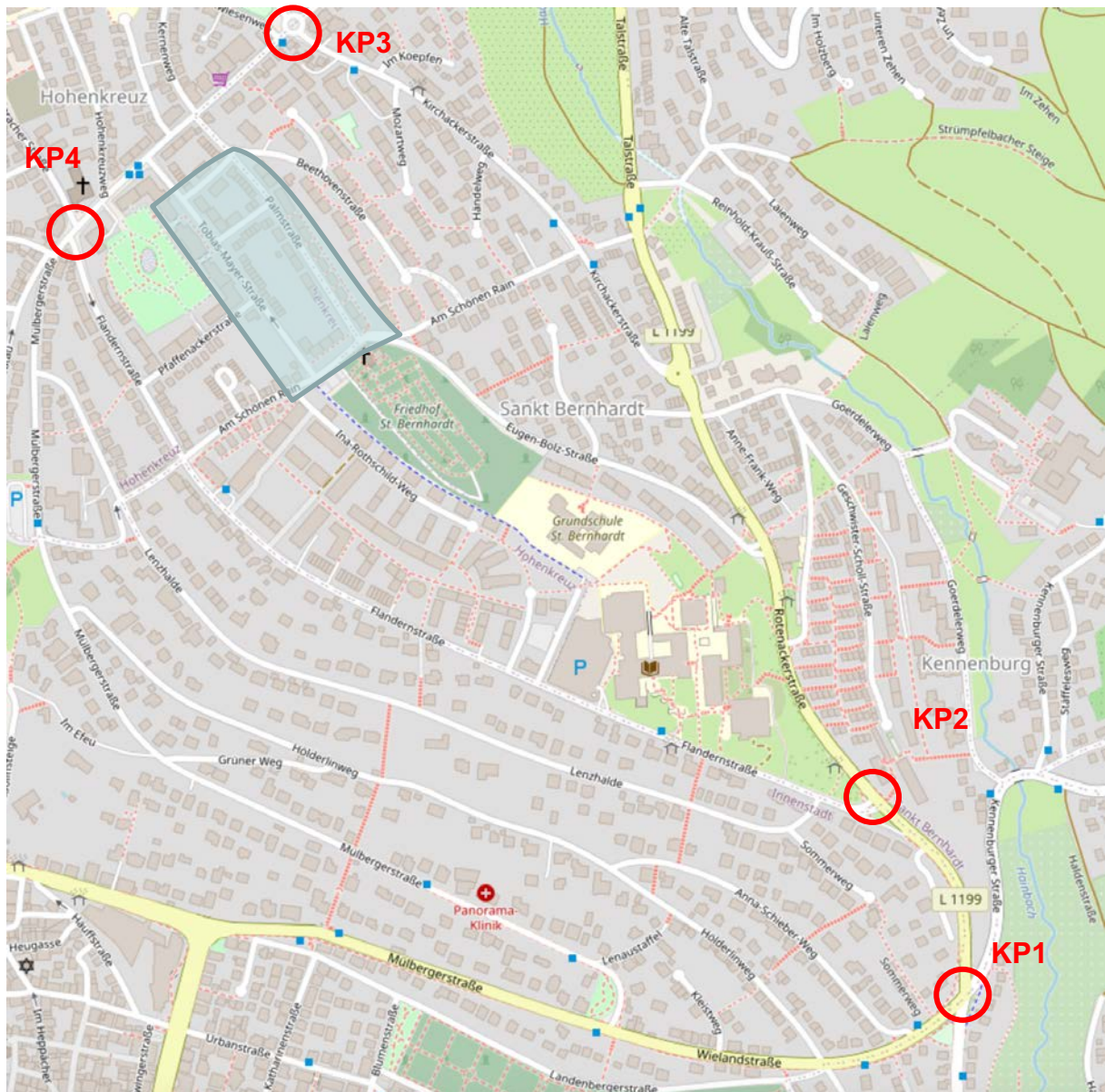


Abbildung 1 Lage der zu untersuchenden Knotenpunkte (Quelle: openstreetmap.org)

In der folgenden Tabelle werden die zu untersuchenden Knotenpunkte (Knotenpunkt 1 bis 4) zusammengefasst. Untersucht wurden die Geometrie und potenziellen Störungen des Verkehrsablaufes mithilfe von Google Heat Maps.

Tabelle 1: Knotenpunktbeschreibung

Knotenpunkt	KP-Arme	Verkehrssteuerung	Fahrbahnen / Richtung	Fußgängerquerungen	Störungsgrad
KP1 Hirschland-Knoten	4	signalisiert	1-2	●	2
KP2 Rothenacker Straße / Flandernstraße	3	Vorfahrt	1-2	◐	2
KP3 Wäldenbronner Straße / Kirchacker Straße	4	Vorfahrt/Kreisverkehr	1	●	1
KP4 Wäldenbronner Straße / Flandernstraße	3	Vorfahrt	1-2	◐	1

Legende Fußgängerquerungen:

○ Keine Querung



Querungen an einigen Zufahrten



Querungen an allen Zufahrten

Legende Störungsgrad:



Freier Verkehrsfluss (1)



Leichte Verzögerungen (2)



erhebliche Verzögerungen (3)



Blockierter Verkehrsfluss (4)

Es werden ein Bestandsfall, ein Vergleichsfall und zwei Planfälle (P1, P2) untersucht. Der Bestandsfall berücksichtigt die bestandsmäßigen Verkehrsbelastungen. Grundlage hierfür sind die durchgeführten Verkehrserhebungen an oben genannten Knotenpunkten aus dem Jahr 2019 und die aktuellen Zählungen der Stadt Esslingen von März 2023.

Der Vergleichsfall P0 baut auf dem Bestandsfall auf. Hier fließen die Neubauprojekte im Bereich der Flandernstraße und auf dem Gelände der Hochschule ein.

Die Planfälle 1 und 2 beschreiben den Vergleichsfall und berücksichtigen die hinzukommenden abgeschätzten Kfz-Verkehre der Neubebauung Tobias-Mayer-Quartier.

Auf Basis der gezählten bzw. ermittelten Verkehrsdaten wird die Leistungsfähigkeit für die oben genannten Knotenpunkte überprüft. Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit erfolgt für die nachmittägliche, werktägliche Spitzenstunde. Hierzu werden nach dem Handbuch zur Bemessung von Verkehrsanlagen 2015 (FGSV, 2015) die entsprechenden Qualitätsstufen ermittelt.

2.3 Verkehrserhebung

Im Rahmen der Studie zur Entwicklung des Hochschulgeländes (Bexen, Walgern, & Wolff, 2020) wurden an verschiedenen Knotenpunkten Verkehrserhebungen durchgeführt. Die Verkehrserhebungen wurden 2019 durchgeführt. In der nachfolgenden Abbildung sind die Standorte der Erhebungen dargestellt.

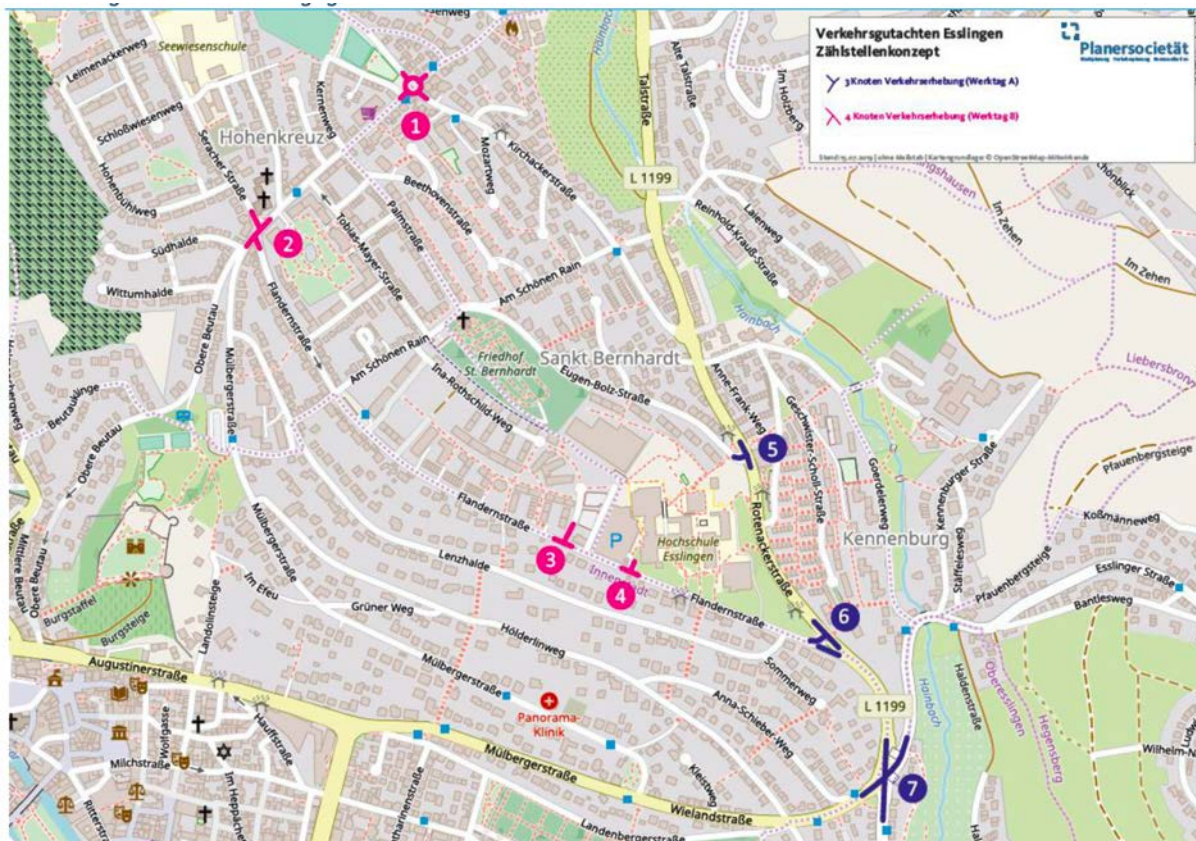


Abbildung 2: Lage der Verkehrserhebungen 2019 (Quelle: (Bexen, Walgern, & Wolff, 2020))

Ergänzend zu den 2019 durchgeführten Erhebungen wurden im März 2023 ergänzende Verkehrserhebungen durch die Stadt Esslingen durchgeführt. Die Erhebungen wurden an zwei Querschnitten auf der Rothenacker Straße und an den Knotenpunkten Flandernstraße/Am Schönen Rain und Wäldenbronner Straße/Tobias-Mayer-Straße durchgeführt. Die Zählergebnisse sind im Anhang dargestellt.

Darüberhinaus wurde von Modus Consult im Jahre 2022 eine Leistungsfähigkeitsbetrachtung des Hirschlandknotens durchgeführt. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden auch aktuelle Verkehrszahlen verwendet. Die verwendeten Knotenströme sind ebenfalls im Anhang dargestellt.

3 Kfz-Verkehrsaufkommen der Neubebauung

3.1 Grundlagen

Um Aussagen zum zukünftigen Kfz-Verkehrsaufkommen im Bereich des Tobias-Mayer-Quartiers machen zu können, muss das zusätzliche Kfz-Verkehrsaufkommen der Neubebauung ermittelt bzw. abgeschätzt werden.

Durch die Neubebauung des Tobias-Mayer-Quartiers erhöht sich die Anzahl an Wohneinheiten gegenüber dem heutigen Stand. Nach Fertigstellung des letzten Bauabschnitts ca. im Jahr 2050 werden dann 499 Wohneinheiten zur Verfügung stehen, was einen Zuwachs an 249 Wohnungen bedeutet.

Zusätzlich zu den neuen Wohneinheiten sind in den Erdgeschossen der neuen Gebäude des Tobias-Mayer-Quartiers teilweise auch kleinere gewerbliche Betriebe geplant. Mögliche Branchen und Flächen sind im derzeitigen Planungsstadium noch nicht festgelegt, so dass in Absprache mit der Stadt Esslingen und der Esslinger Wohnbau GmbH nur ein pauschaler Ansatz bezüglich des Kfz-Verkehrsaufkommens gewählt wird.

Für die Bestandswohnungen, deren Kfz-Verkehrsaufkommen in der aktuellen Verkehrsbelastung enthalten ist wird zukünftig ein anderes Verkehrsverhalten unterstellt und die gleichen Eingangsgrößen bei der Abschätzung des Kfz-Verkehrsaufkommens angesetzt wie für die neu entstehenden Wohnungen, was einen Zuwachs an Kfz-Fahrten gegenüber dem heutigen Stand bewirkt.

Neben der Neubebauung des Tobias-Mayer-Quartiers sollen nach Vorgabe des Stadtplanungsamts der Stadt Esslingen und der Esslinger Wohnbau GmbH noch weitere, kleinere im unmittelbaren Umfeld des Tobias-Mayer-Quartiers bereits genehmigte Bauvorhaben in die Berechnung bzw. Abschätzung des Kfz-Verkehrsaufkommens mit einbezogen werden.

Folgende Neubauvorhaben werden für die Abschätzung des zukünftigen Kfz-Verkehrsaufkommens berücksichtigt:

Vorhaben	Anzahl Wohneinheiten	Bemerkung
Tobias-Mayer- Str. 6, 8, 10 10/1	48 WE	(Bauvorhaben BG Esslingen eG)
Flandernstr. 41-43	33 WE	(Bauvorhaben Esslinger Wohnbau GmbH)
Pfaffenäckerstr. 12	10 WE	(Bauvorhaben Lebenshilfe)

3.2 Abschätzung des Kfz-Verkehrsaufkommens

Zur Abschätzung des voraussichtlichen Kfz-Verkehrsaufkommens an einem Werktag wird das von Bosserhoff entwickelte Verfahren der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung „Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung“ [(Dr. Bosserhoff, 2020)]_Berchnungsprogramm Ver_Bau“ zu Grunde gelegt, welches sich nutzungsspezifischer Erfahrungswerte bedient. Dieses Verfahren ist zur Abschätzung des Kfz-Verkehrsaufkommens bundesweit anerkannt und wird bei Bebauungsplanverfahren überwiegend angewendet. Es basiert auf der getrennten Betrachtung der Mobilitätsmerkmale verschiedener verkehrserzeugender Nutzergruppen.

Das Gesamtverkehrsaufkommen an einem Werktag setzt sich aus dem Einwohnerverkehr, dem Besucherverkehr und dem Lieferverkehr zusammen. Zum Lieferverkehr zählen Ver- und Entsorgungsverkehr wie z.B. Müllabfuhr, Paketdienste, Handwerker etc. Das Kfz-Verkehrsaufkommen der kleinen gewerblichen Nutzungen wird, wie unter Punkt 2.1 beschrieben mit einem pauschalen Ansatz berücksichtigt und zum Gesamtverkehrsaufkommen dazu addiert.

Ausgangspunkt für die Abschätzung des Kfz-Verkehrsaufkommen sind die Anzahl der geplanten Wohneinheiten (WE).

Einwohnerverkehr

Wegehäufigkeit/Werktag

Die Wegehäufigkeit Montags - Freitags bezieht sich auf alle Einwohner ab 0 Jahre. In den Werten sind Abschläge für Abwesenheit von der Wohnung (z.B. Urlaub, Krankheit) enthalten.

Nach Bosserhoff [(Dr. Bosserhoff, 2020)] sind für neuere Wohngebiete in Städten 3,5-4,0 Wege/Werktag anzusetzen.

Für ältere Wohngebiete, wozu die Bestandsbebauung zu rechnen ist, sind 2,5-3,0 Wege/ Werktag anzusetzen. Der Mittelwert liegt hier bei 2,8 Wegen/Werktag.

Entscheidend für die Wegehäufigkeit ist die Zusammensetzung der Bevölkerung nach Alter und Status (Erwerbstätigkeit, Teilzeitbeschäftigung, Kindererziehung) und die Pkw-Verfügbarkeit. So ist die Wegehäufigkeit bei neuen Wohngebieten mit jüngeren und vielen erwerbstätigen Einwohnern deutlich höher als bei Bestandsgebieten; am geringsten ist sie in älteren Gebieten mit v.a. nicht-erwerbstätigen Personen.

Für die Neubebauung kann eine gemischte Altersstruktur angenommen werden, so dass in Abstimmung mit der Stabsstelle Mobilität 3,5 Wege/Werktag und Einwohner angesetzt wird. Für die Bestandsbebauung mit überwiegend älteren Einwohnern wird der empfohlene Mittelwert von 2,8 Wegen/Werktag angesetzt.

Einige dieser Wege bzw. Ortsveränderungen finden außerhalb des Wohngebietes statt, d.h. Quelle und Ziel sind nicht die eigene Wohnung. Nach [(Dr. Bosserhoff, 2020)] sind dies maximal 20%. Angesetzt wird hier der mittlere Wert mit 10%.

Nicht alle dieser Wege werden mit einem Pkw durchgeführt. Der MIV-Anteil (Selbstfahrer und Mitfahrer) für den Einwohnerverkehr beträgt in Abhängigkeit von der jeweiligen Situation nach [(Dr. Bosserhoff, 2020)] in einem Plangebiet zwischen 30-70%. Unter günstigen Voraussetzungen, d.h. bei Erreichbarkeit von Nahversorgungs- und Gemeinbedarfseinrichtungen auf kurzen Wegen und attraktiver ÖPNV-Erschließung, beträgt der Pkw-Anteil nur etwa 30% aller Wege. Im umgekehrten Fall, d.h. bei fehlenden oder weit entfernten Nahversorgungs- und Gemeinbedarfseinrichtungen und nicht attraktiver ÖPNV-Anbindung, beträgt der Pkw-Anteil ca. 70%. Angesetzt wird hier in Abstimmung mit der Stabsstelle Mobilität der Mittelwert von 50%.

Anmerkung. Das für das Tobias-Mayer-Quartier geplante Mobilitätskonzept wird hier bewusst nicht mitberücksichtigt, da der Umfang der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen gegenwärtig noch nicht feststeht.

Besetzungsgrad:

Der Besetzungsgrad ist je nach Fahrtzweck unterschiedlich groß. So ist nach Bosserhoff [(Dr. Bosserhoff, 2020)] bei Berufsverkehr der Wert 1,0 – 1,2 und bei Freizeitverkehr 1,9. Angesetzt wird ein Mittelwert für den Besetzungsgrad von 1,5.

Die folgende Tabelle 2 zeigt zusammengefasst die Berechnungsansätze für die Abschätzung des Kfz-Verkehrsaufkommens und als Ergebnis die abgeschätzten Pkw-Verkehrsstärken.

Tabelle 2: Abschätzung Pkw-Verkehrsstärken Einwohnerverkehr

	Neubebauungen			
	Tobias-Mayer-Quartier	Tobias-M.-Str. 6, 8, 10, 10/1	Flandernstr. 41-43	Pfaffenäcker 12
Wohneinheiten (WE)	249	48	33	10
Anzahl Einwohner 2,5 Einw./WE (Wohnungsmix aus 2-, 3-, 4 Zi.Wohn.)	623	120	83	25
Wege Einwohner 3,5 Wege/Einw.	2.179	420	291	88
Wege Einw. gebietsbezogen 10% Einwohnerwege außerhalb	1.961	378	262	80
MIV-Fahrten MIV-Anteil 50%	981	189	131	40
Pkw-Fahrten/Werktag Besetzungsgrad 1,5 Pers./Pkw	654	126	87	27
Σ Pkw-Fahrten/Werktag	894			

3.3 Besucherverkehr

Für den Besucherverkehr werden nach Bosserhoff maximal 15% der Wege der Einwohner angegeben. Die Zahl der Besucherwege ist proportional zur Einwohnerzahl und wird deshalb über einen Anteil an den Einwohnerwegen insgesamt (d.h. nicht nur auf das Gebiet bezogene Einwohnerwege) abgeschätzt.

Angesetzt werden hier die maximal 15%, mit der Annahme des gleichen MIV-Anteils und Besetzungsgrades wie beim Einwohnerverkehr.

Die folgende Tabelle 3 zeigt zusammengefasst die Berechnungsansätze für die Abschätzung des Pkw-Verkehrsaufkommens und als Ergebnis die abgeschätzten Pkw-Verkehrsstärken

Tabelle 3: Abschätzung Pkw-Verkehrsstärken Besucherverkehr

	Neubauungen			
	Tobias-Mayer-Quartier	Tobias-M.-Str. 6, 8, 10, 10/1	Flandernstr. 41-43	Pfaffenäcker 12
Wege Besucher 15% bezogen auf Wege Einwohner	327	63	44	13
Pkw-Fahrten/Werktag MIV-Anteil 50% Besetzungsgrad 1,5 Pers./Pkw	109	21	15	4
∑ Pkw-Fahrten/Werktag	149			

3.4 Lieferverkehr

Der Lieferverkehr hat bei reinen Wohngebieten nach Bosserhoff einen Anteil von 0,05 Fahrten/ Einwohner.

Tabelle 4: Abschätzung Kfz-Verkehrsstärken Lieferverkehr

	Neubauungen			
	Tobias-Mayer-Quartier	Tobias-M.-Str. 6, 8, 10, 10/1	Flandernstr. 41-43	Pfaffenäcker 12
0,05 Fahrten/Einwohner	31	6	4	1
∑ Liefer-Fahrten/Werktag	48			

3.5 Gewerbeverkehr Tobias-Mayer-Quartier

Wie bereits unter Punkt 3 erläutert, liegen zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Informationen über die Anzahl und die Größe der geplanten kleinen Gewerbebetriebe in den Erdgeschossen der Neubaugebäude des Tobias-Mayer-Quartiers vor.

Es ist berechtigt davon auszugehen, dass die Kunden überwiegend aus dem Quartier selbst oder aus dem näheren Umfeld kommen werden, der Zu- und Abgang also überwiegend zu Fuß oder mit dem Fahrrad erfolgen wird.

Folgender Ansatz wurde in Absprache mit der Esslinger Wohnbau GmbH gewählt:

Anteil Kfz-Verkehrsaufkommen Gewerbebetriebe 5% bezogen auf Pkw-Fahrten der 249 Wohneinheiten Zugang/Neubau somit

$$654 \text{ Fahrten/Werktag Tobias-Mayer Quartier} \times 0,05 = \mathbf{33 \text{ Fahrten/Werktag}}$$

3.6 Zusätzliches Kfz-Verkehrsaufkommen Bestandsbebauung Tobias-Mayer-Quartier

Entsprechend den Ausführungen unter Punkt 3 werden für die Bestandsbebauung 2,8 Wege/Einwohner angesetzt. Für die zukünftig renovierten Bestandswohnungen werden entsprechend der Neubebauung 3,5 Fahrten/Einwohner angesetzt. Dadurch erzeugen die Bestandswohnungen zukünftig **219 Kfz-Fahrten/Werktag** zusätzlich.

3.7 Zusammenfassung Abschätzung Kfz-Verkehrsaufkommen

Die Einwohner der neuen Wohnbebauungen, deren Besucher- und Lieferverkehre, die zusätzlichen Fahrten der Bestandswohnungen und die kleinen Gewerbebetriebe des Tobias-Mayer-Quartiers erzeugen an einem Werktag abgeschätzte 1.340 Kfz-Fahrten (Quell- und Zielfahrten), also 670 Quelfahrten und 670 Zielfahrten.

Bezogen auf die tägliche Spitzenstunde, die im Querschnitt rund 10% des Tagesverkehrs entspricht ergibt sich für Quell- und Zielverkehr gerundet ein zusätzlicher Kfz-Verkehr von abgeschätzt 140 Fahrten/Spitzenstunde bezogen auf das gesamte Tobias-Mayer-Quartier. Die unterschiedlichen Auswirkungen auf die einzelnen Straßen werden in Kapitel 4 nach Verkehrsumlegung im Verkehrsmodell dargestellt.

Tabelle 5: Abgeschätztes Kfz-Verkehrsaufkommen der Neubebauungen je Werktag

Neubebauungen	Kfz-Fahrten/Werktag	Kfz-Quellverkehr/ Werktag	Kfz-Zielverkehr/ Werktag
Tobias-Mayer-Quartier Einwohner-, Besucher-, Lieferverkehr Kleingewerbe, Zuschlag Bestadswohn.	1.048	524	524
Tobias-Mayer-Str. 6, 8, 10, 10/1	154*	77	77
Flandernstr. 41-43	106	53	53
Pfaffenäcker 12	32	16	16
Zuschlag Kfz-Fahrten TMQ- Bestandswohnungen (250 WE)	220*	110	110
∑ Kfz-Fahrten/Werktag	1.340	670	670

*gerundet wegen Aufteilung Ziel/Quellverkehr

Die abgeschätzten zusätzlichen Kfz-Fahrten/Werktag durch die Neubebauungen werden in das Verkehrsmodell eingespeist und auf das Straßennetz umgelegt bzw. aufgeteilt. Die Ergebnisse werden im folgenden Kapitel dargestellt. Die zusätzlich abgeschätzten Kfz-Verkehrsmengen sind in den Verkehrsumlegungen der Planfälle 1 und 2 enthalten.

4 Verkehrliche Auswirkungen der Neubebauung auf die angrenzenden Straßen

4.1 Makroskopisches Verkehrsmodell

Die Stabsstelle Mobilität der Stadt Esslingen hat für die Bearbeitung das derzeit bestehende gesamtstädtische VISUM-Verkehrsmodell zur Verfügung gestellt. Das Verkehrsmodell enthält die Verkehrsstärken als DTV-Wert unterteilt nach Pkw und Lkw.

Für die Untersuchung wurde aus dem Gesamtmodell ein Teilmodell erzeugt. Das Verkehrsmodell beinhaltet das oben beschriebene Straßennetz, in dem sich das Tobias-Mayer-Quartier befindet. In der nachfolgenden Abbildung ist das Netzmodell dargestellt.

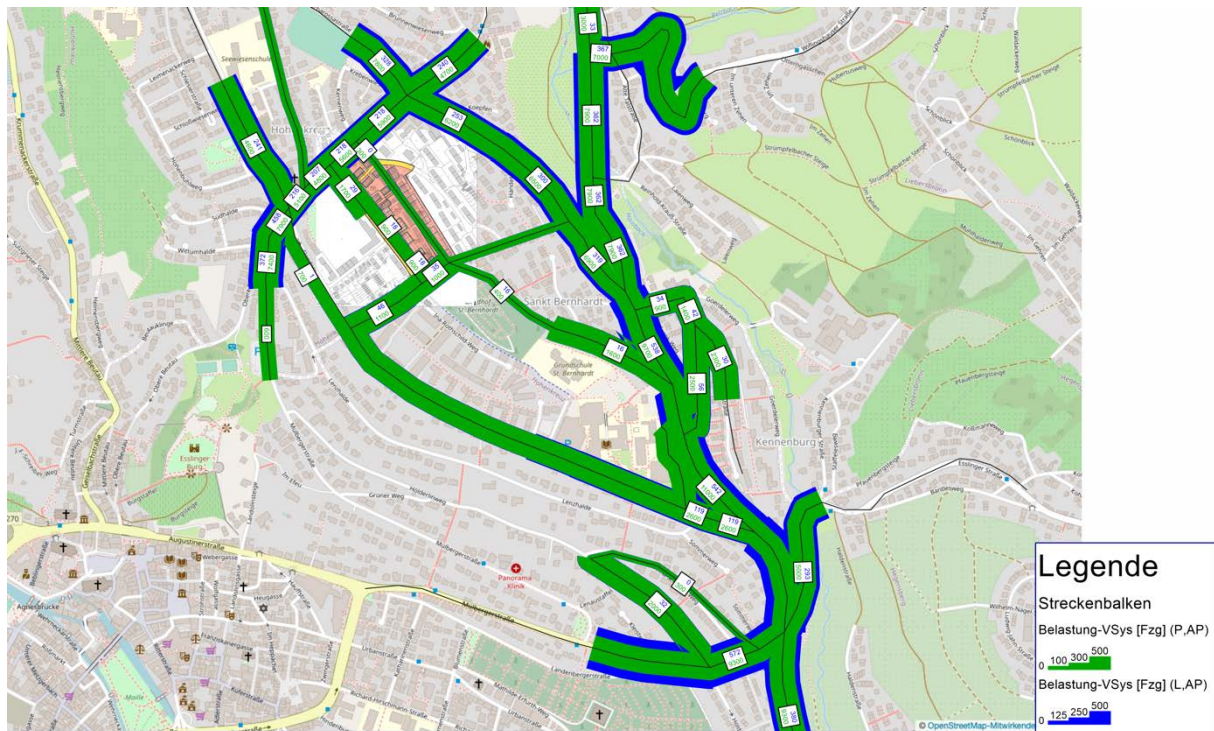


Abbildung 3: Netzmodell im Ist-Zustand [Pkw/Tag und Lkw/Tag]

Das Modell wurde anhand der durchgeführten Verkehrszählungen kalibriert und auf ein Spitzenstundenmodell (nachmittägliche Spitzenstunde) umgestellt. Hierzu wurden die Nachfragematrizen über den Spitzenstundenanteil von ca. 10 % umgerechnet. In der nachfolgenden Abbildung ist das makroskopische Modell für die nachmittägliche Spitzenstunde dargestellt.

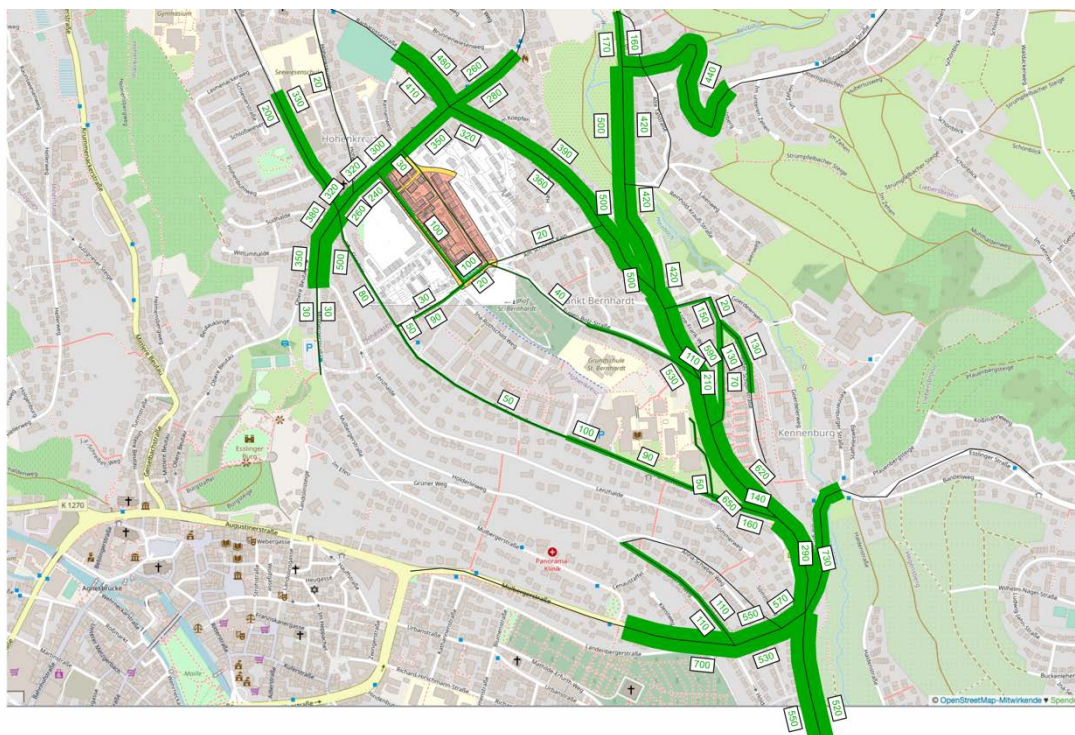


Abbildung 4: Verkehrsbelastungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde [Kfz/h]

Aus dem oben dargestellten Bestandsmodell wurden in Absprache mit der Stabsstelle Mobilität und der Esslinger Wohnbau 2 Planfälle definiert und abgeleitet.

Im Planfall 1 wird davon ausgegangen, dass die Tobias-Mayer-Straße in beide Richtungen befahrbar ist, also eine Änderung in der Verkehrsführung gegenüber dem derzeitigen Zustand darstellt. Im Gegensatz dazu wird im Planfall 2 von einer Einbahnstraße in der Tobias-Mayer-Straße in Fahrtrichtung Waldenbronner Straße ausgegangen.

Beide Planfälle berücksichtigen die geplante Sperrung der Palmstraße für den Kfz-Verkehr, so dass diese bei der Kfz-Verkehrsumlegung als mögliche zu befahrende Straße unberücksichtigt bleibt und im Straßenverkehrsnetz nicht mehr zur Verfügung steht.

Bezüglich der beiden Planfälle ist anzumerken, dass der Planfall 1 mit Zweirichtungsverkehr in der Tobias-Mayer-Straße erst in einigen Jahren nach Fertigstellung des gesamten Bauvorhabens umsetzbar wäre.

Für die Erschließung des Tobias-Mayer-Quartiers sind 4 Tiefgaragenzufahrten geplant. Davon liegen 2 Zufahrten an der Tobias-Mayer-Straße, eine Zufahrt an der Beethovenstraße und eine Zufahrt am Knotenpunkt Am Schönen Rain/Eugen-Bolz-Straße. Diese Zufahrten werden im Verkehrsmodell abgebildet.

In den Abbildungen 5 bis 8 sind die beiden Planfälle dargestellt.

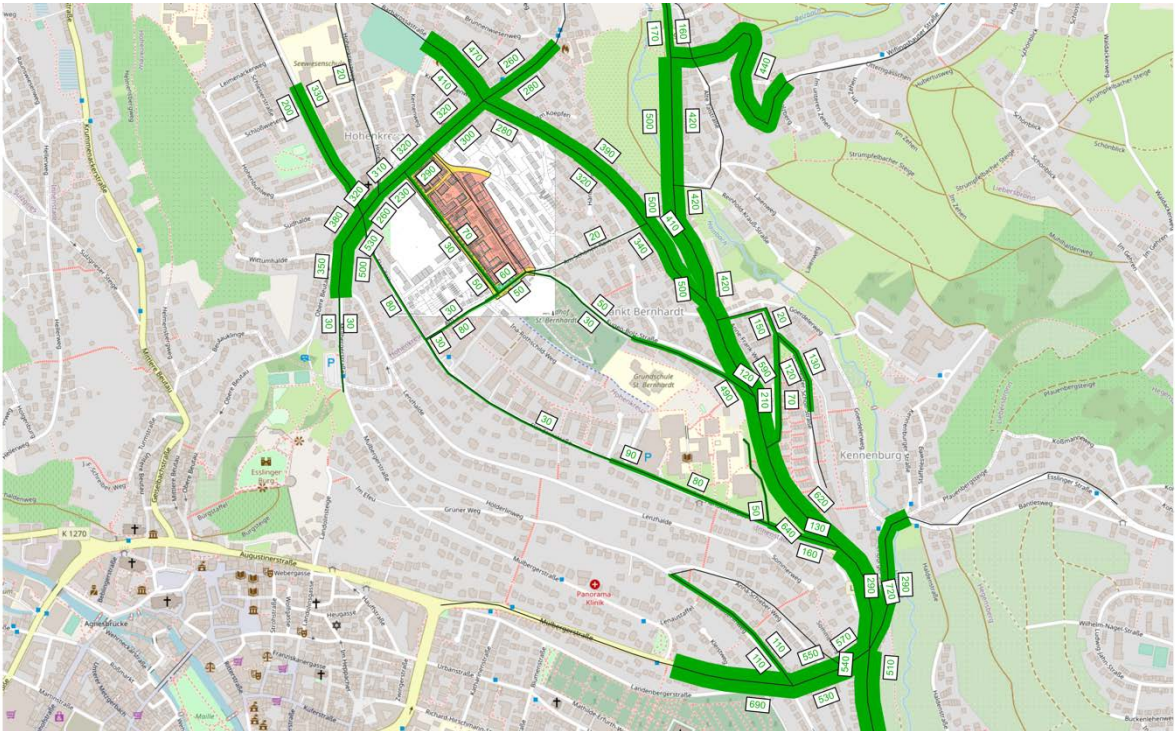


Abbildung 5: Ergebnisse der Verkehrsmodellierung Planfall 1 [Kfz/Spitzenstunde]

Im Untersuchungsgebiet stellen sich die Verkehrsbelastungen wie folgt dar.

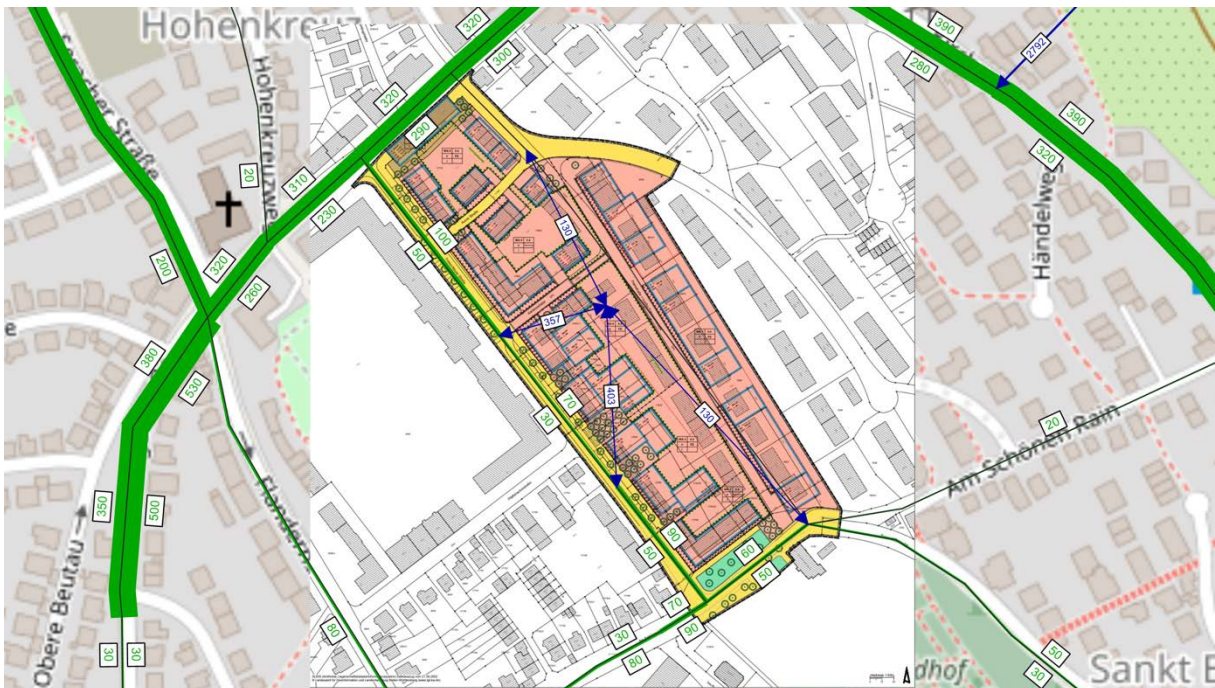


Abbildung 6: Verkehrsbelastungen im Planfall 1 im Plangebiet [Kfz/Spitzenstunde]

Die Verkehrsbelastung im Planfall 1 beträgt auf der Tobias-Mayer-Straße maximal 150 Kfz/Stunde, das entspricht ca. 2,5 Fahrzeuge/Minute.

Im Planfall 2 reduziert sich die Verkehrsbelastung auf maximal 120 Kfz/h, was 2 Fahrzeugen/Minuten entspricht.

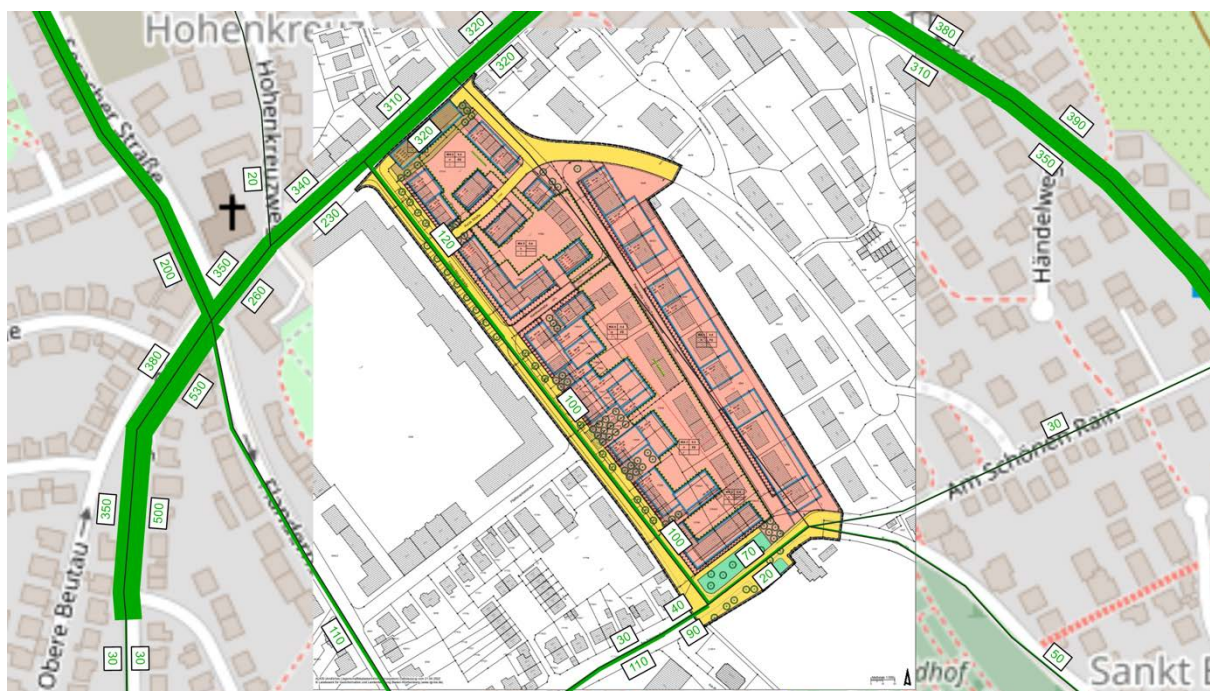


Abbildung 7: Verkehrsbelastungen im Planfall 2 im Plangebiet [Kfz/Spitzenstunde]

Vergleicht man die Verkehrsbelastungen gegenüber dem Planungsnullfall stellt man fest, dass sich die Auswirkungen auf das umliegende Straßennetz und auch auf die Straßen im direkten Umfeld nur geringfügig verändern. In der nachfolgenden Tabelle sind die Belastungen je Planfall noch einmal gegenübergestellt.

Tabelle 6: Verkehrsbelastungen an ausgewählten Erhebungsquerschnitten

	Planungsnullfall [Kfz/h]	Planfall 1 [Kfz/h]	Planfall 2 [Kfz/h]
Tobias-Mayer-Str.	190	150	120
Am Schönen Rain	150	160	140
Eugen-Bolz-Straße	180	220	250
Flandernstraße	80	80	110
Wäldenbronner Str.	650	610	630
Kirchacker Straße	750	710	740

Das direkte Umfeld ist durch die Einbahnstraßenregelung auf der Tobias-Mayer-Straße am geringsten belastet. Die umliegenden Hauptverkehrsstraßen sind im Planfall 2 stärker belastet als in Planfall 1. Es ist festzustellen, dass die Belastungen im gesamten Quartier zurückgehen. Ausnahme ist die Eugen-Bolz-Straße, sie muss mehr Verkehr aufnehmen (30 Fzge/h). Sie ist aufgrund ihrer direkten Verbindung zur Rothenacker Straße, die mit der kürzesten Reisezeit. Es ist zu empfehlen, hier baulich entsprechende Anpassungen vorzunehmen.

4.2 Verkehrliche Einsatzgrenzen der angrenzenden Straßen

Nach den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen - RASt 06 [(FGSV, 2008)] erfolgt die Einordnung der Straßen nach verkehrlichen und städtebaulichen Merkmalen, wobei die Straßen in unterschiedliche Kategoriengruppen unterteilt werden, und zwar in anbaufreie und angebaute Hauptstraßen und Erschließungsstraßen.

Die im unmittelbaren Umfeld an die Neubebauung liegenden Straßen Tobias-Mayer-Str., Am Schönen Rain, Flandernstraße und Eugen-Bolz-Straße sind danach der Kategoriengruppe Erschließungsstraßen (ES) zuzuordnen, da sie im Wesentlichen der unmittelbaren Erschließung der angrenzenden bebauten Grundstücke oder dem Aufenthalt dienen.

Innerhalb der Erschließungsstraßen erfolgt eine weitere Unterteilung in unterschiedliche Straßentypen wie z.B. Wohnweg, Wohnstraße, Sammelstraße, Quartierstr. etc.

Die genannten umliegenden Straßen sind dem Straßentyp Sammelstraße / Quartierstraße zuzuordnen. Als städtebauliche verträgliche Verkehrsbelastung gibt die RASt 06 [(FGSV, 2008)] Werte zwischen 400 Kfz/h und 1000 Kfz/h an, je nach innerstädtischer Lage und Länge der jeweiligen Straße.

4.3 Bewertung der verkehrlichen Auswirkungen der Neubebauung auf die angrenzenden Straßen

Die Tabelle 6 „Verkehrsbelastungen an ausgewählten Erhebungsquerschnitten“ zeigt für den Planfall 2, dass die Kfz-Verkehrsbelastungen der Sammel- und Quartierstraßen unter den nach RASt 06 möglichen 400 Kfz/h liegen.

Somit kann festgestellt werden, dass die zukünftige Kfz-Verkehrsbelastungen, bestehend aus dem Kfz-Verkehrsaufkommen des Bestands (Planungsnullfall PO) und der Neubebauungen, in den anliegenden Sammel- und Quartiersstraßen Tobias-Mayer-Str., Am Schönen Rain, Flandernstraße und Eugen-Bolz-Straße den Vorgaben der Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RASt 06[(FGSV, 2008)] entsprechen und sogar unterhalb der empfohlenen maximal Kfz-Verkehrsbelastung liegen. Die städtebauliche und verkehrliche Verträglichkeit ist somit auch zukünftig nach kompletter Fertigstellung der gewährleistet.

5 Nachweis der Leistungsfähigkeit

5.1 Methodik (Mikrosimulation)

Der Nachweis der Leistungsfähigkeit erfolgt für signalisierte, als auch für nicht signalisierte Knotenpunkte nach dem HBS 2015 (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen) (FGSV, 2015). Ein Knotenpunkt muss mindestens die Qualitätsstufe D erreichen, damit ein stabiler Verkehrsfluss gewährleistet ist. Die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs werden über die mittlere Wartezeit [s] bestimmt. Maßgeblich ist hierbei die niedrigste erreichte Qualitätsstufe eines Zuflusses (Stroms). Die Qualitätsstufe für Fußgänger und Radfahrer wird nicht berücksichtigt. Im Weiteren wird die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes mit QSV abgekürzt.

Tabelle 7: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Qualitätsstufen des Verkehrs- ablaufes (QSV)	ohne Signalanlage	mit Signalanlage		Definition
	mittlere Wartezeit [s]	mittlere Wartezeit [s]	maximale Wartezeit [s]	
	Kfz	Kfz	Fußgänger / Radfahrer	
A	≤ 10	≤ 20	≤ 30	Freier Verkehrsfluss
B	≤ 20	≤ 35	≤ 40	Nahezu freier Verkehrsfluss
C	≤ 30	≤ 50	≤ 55	Stabiler Verkehrsfluss
D	≤ 45	≤ 70	≤ 70	Noch stabiler Verkehrsfluss
E	> 45	> 70	≤ 85	Instabiler Verkehrsfluss
F	-- *	-- *	>85	Blockierter Verkehrsfluss

--* Die QSV F ist erreicht, wenn $q > C$ gilt. Mit q (nachgefragte Verkehrsstärke) und C (Kapazität)

Der Nachweis der Leistungsfähigkeit erfolgt für die folgenden Knotenpunkte:

- KP1: Rothenacker Straße/Hirschlandstraße
- KP2: Rothenacker Straße/Flandernstraße
- KP3: Wäldenbronner Straße/Flandernstraße
- KP4: Wäldenbronner Straße/Kirchackerstraße

Für die Knotenpunkte wird die nachmittägliche Spitzenstunde untersucht. Für den lichtsinalisierten Knotenpunkt lagen signaltechnische Unterlagen auf Basis des veränderten Entwurfs vor.

Im Gegensatz zu der Untersuchung von Modus-Consult, wo ein statisches Berechnungsprogramm verwendet wurde, wurde in dieser Untersuchung ein dynamisches Simulationsmodell (VISSIM) aufgebaut. Die Simulation wurde mit 20 Simulationsläufen durchgeführt. Die Ausdehnung entspricht dem Netzmodell des makroskopischen Verkehrsmodell. Im VISSIM-Modell sind zusätzlich die Buslinien mit den Haltestellen und dem aktuellen Fahrplan integriert worden.

5.2 Planungsnullfall (Vergleichsfall) P0

Planungsnullfall P0 stellt die derzeitige Situation im Untersuchungsgebiet inkl. der veränderten Nutzungen im Bereich der Flandernstraße und des Hochschulgeländes dar. Grundlage für die Berechnung der Leistungsfähigkeit sind die durchgeführten Verkehrszählungen aus 2019 und 2023. Hinzu kommen die zusätzlichen Verkehre aus den Gebieten entlang der Flandernstraße. Insbesondere die Entwicklungen am derzeitigen Standort der Hochschule sind hierbei von Bedeutung. Laut der Studie (Bexen, Walgern, & Wolff, 2020) werden pro Tag ca. 4.100 Fahrten zusätzlich erzeugt. Untersucht wird die nachmittägliche Spitzenstunde.

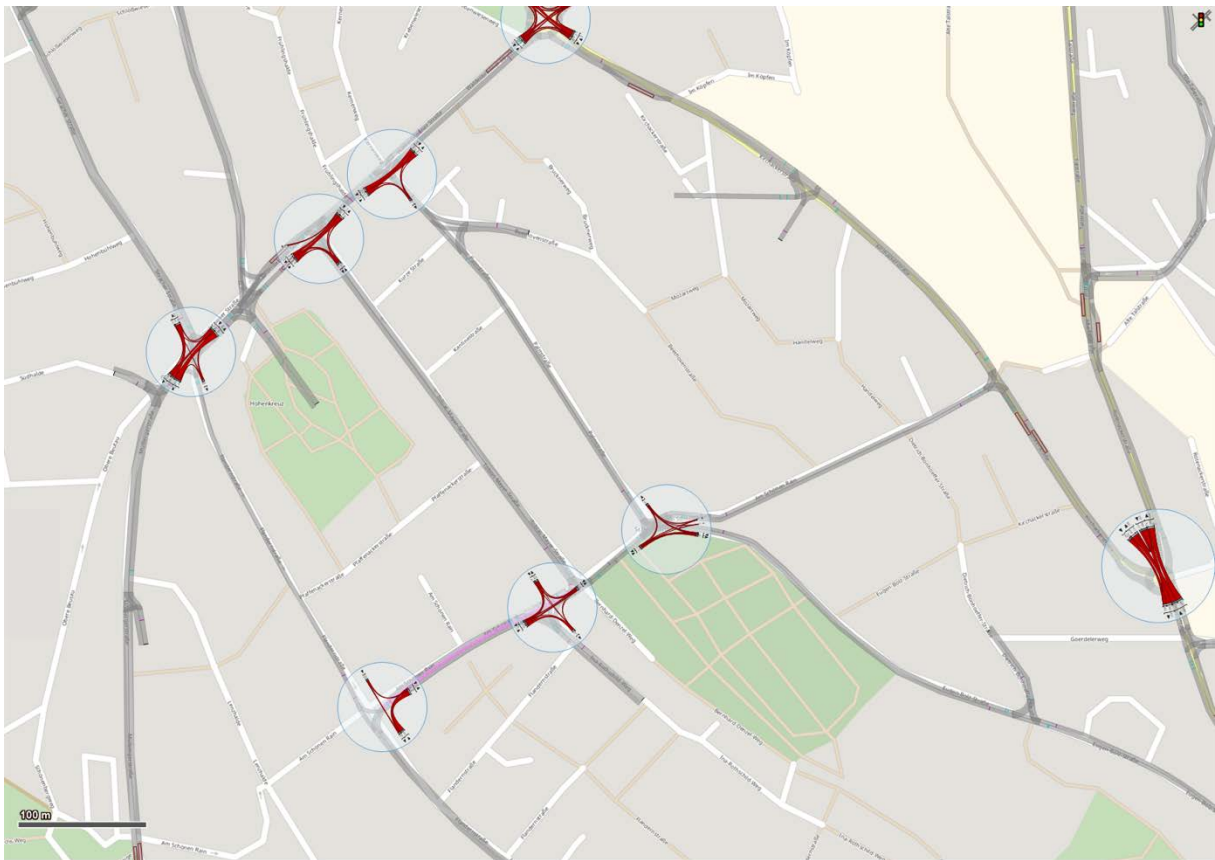


Abbildung 8: Vissim-Netz Planfall 0

5.3 Planfälle

Planfall (P1) – Entwicklung des Thomas-Mayer-Quartiers

Planfall 1 zeigt den Planungsnullfall P0 inklusive der, wie in Kapitel 3.2 beschrieben, geplanten Neuverkehre. Auf die bestandsmäßige Spitzenstunde werden die Verkehre addiert, welche zu dieser Stunde auftreten. Die Tobias-Mayer-Straße ist in beiden Richtungen befahrbar.

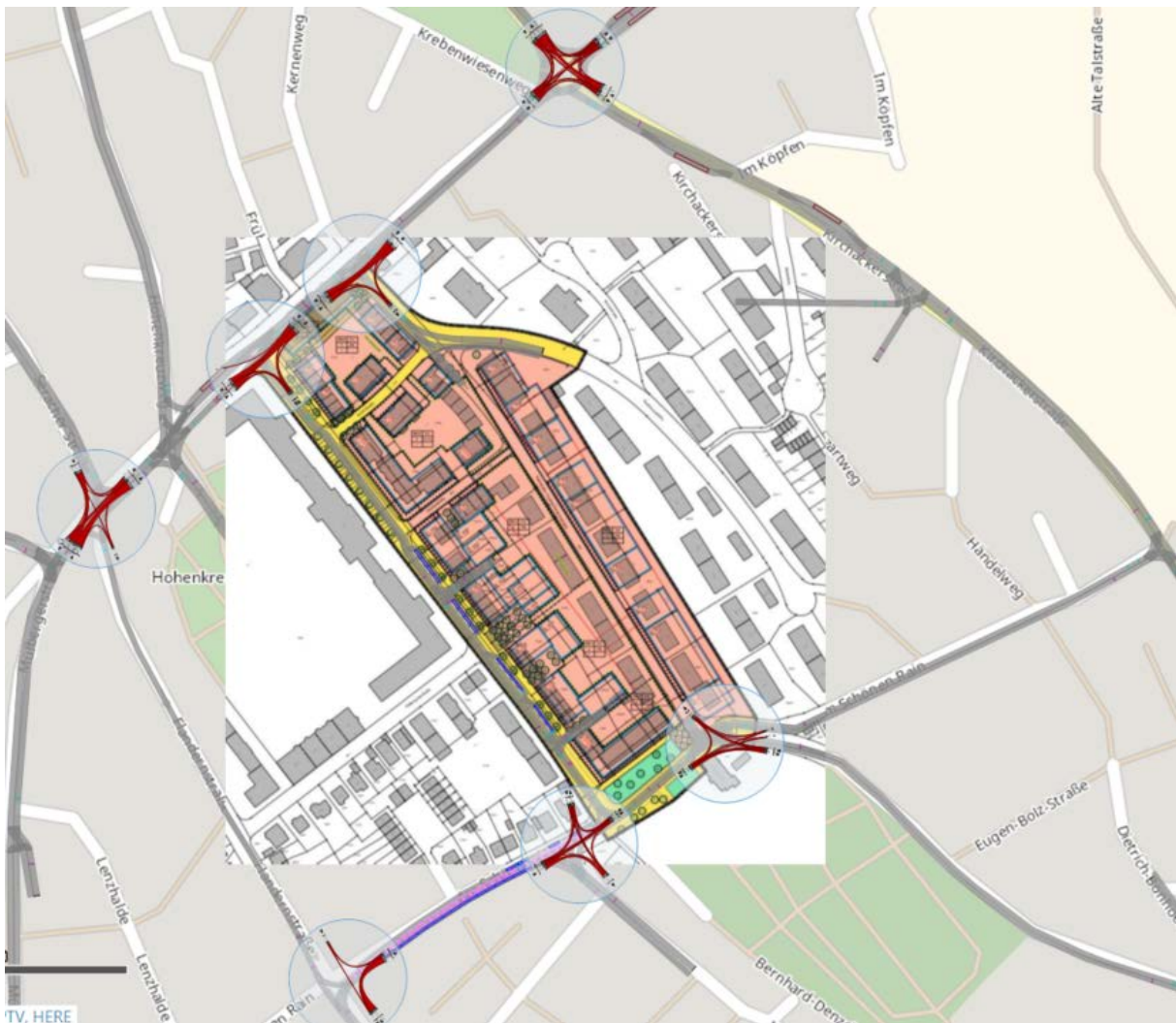


Abbildung 9: Vissim-Netz Planfall 1

5.4 Ergebnisse

Um die Qualität der Knoten bewerten zu können, wurden die durchschnittlichen Wartezeiten der einzelnen Ströme an den Knoten gemessen. In der Tabelle 8 sind die Ergebnisse zusammengefasst dargestellt. Die Wartezeiten werden entsprechend des HBS 2015 bewertet.

Planfall 0

Für die Bestandssituation ergibt sich folgendes Ergebnis:

- KP1: Rothenacker Straße/Hirschlandstraße QSV D
- KP2: Rothenacker Straße/Flandernstraße QSV B
- KP3: Wäldenbronner Straße/Flandernstraße QSV D
- KP4: Wäldenbronner Straße/Kirchackerstraße QSV A

Die Ergebnisse der Planungsnullfalls entsprechen für den Hirschlandknoten den Ergebnissen der Untersuchung von Modus-Consult.

Planfall 1

Für den Planfall ergibt sich folgendes Ergebnis:

- *Nachmittägl. Spitzenstunde*
 - KP1: Rothenacker Straße/Hirschlandstraße QSV D
 - KP2: Rothenacker Straße/Flandernstraße QSV B
 - KP3: Wäldenbronner Straße/Flandernstraße QSV B
 - KP4: Wäldenbronner Straße/Kirchackerstraße QSV B

Im Planfall 1 bleiben die Qualitätsstufen stabil, das heißt das Neubaugebiet hat keine negativen Auswirkungen auf die umliegenden Knotenpunkte.

Planfall (P2) – Entwicklung des Thomas-Mayer-Quartiers

Planfall 2 zeigt den Planungsnullfall P0 inklusive der, wie in Kapitel 3.2 beschrieben, geplanten Neuverkehre. Auf die bestandsmäßige Spitzenstunde werden die Verkehre addiert, welche zu dieser Stunde auftreten. Die Tobias-Mayer-Straße ist nur in der Ost-West-Richtung befahrbar.



Abbildung 10: Vissim-Netz Planfall 2

5.5 Ergebnisse

Um die Qualität der Knoten bewerten zu können, wurden die durchschnittlichen Wartezeiten der einzelnen Ströme an den Knoten gemessen. In der Tabelle 8 sind die Ergebnisse zusammengefasst dargestellt. Die Wartezeiten werden entsprechend des HBS 2015 bewertet.

Für den Planfall ergibt sich folgendes Ergebnis:

- *Nachmittägl. Spitzenstunde*
 - KP1: RothenackerStraße/Hirschlandstraße QSV D
 - KP2: Rothenacker Straße/Flandernstraße QSV C
 - KP3: Wäldenbronner Straße/Flandernstraße QSV C
 - KP4: Wäldenbronner Straße/Kirchackerstraße QSV B

Auch im Planfall 2 bleiben die Qualitätsstufen stabil, das heißt das Neubaugebiet hat keine negativen Auswirkungen auf die umliegenden Knotenpunkte.

5.6 Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchung zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 8 Ergebnisübersicht Simulation

Ergebnisübersicht aller Planfälle			KP1	KP2	KP3	KP4
			Rothenacker Straße/Hirschlandstraße	Rothenacker Straße/Flandernstraße	Wäldenbronner Straße/Flandernstraße	Wäldenbronner Straße/Kirchackerstraße
Planfall 0	nSPH	QSV	D	B	D	A
		tw [s]	53,4	14,7	34,7	7,6
Planfall 1	nSPH	QSV	D	B	B	B
		tw [s]	61,1	14,8	19,4	19,6
Planfall 2	nSPH	QSV	D	C	C	B
		tw [s]	61,2	22,3	22,3	19,0

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die vier Knotenpunkte KP1, KP2 und KP4 die bestehenden Verkehrsmengen und die durch das Tobias-Mayer-Quartier erzeugten Verkehrsmengen in beiden Planfällen aufnehmen und abwickeln können. Der Planfall1 ist geringfügig besser, da durch die Befahrbarkeit der Tobias-Mayer-Straße in beiden Richtungen der Verkehr im Quartier sich gleichmäßiger verteilt, die Belastung in der Tobias-Mayer-Straße höher ist. Insgesamt sind die Unterschiede nur geringfügig und kaum zu spüren.

6 Fazit

Im Auftrag der Stadt Esslingen wurde eine Verkehrsstudie zur Ermittlung der verkehrlichen Auswirkungen der Neubebauung des Tobias-Mayer Quartiers auf die angrenzenden Straßen und Knotenpunkte durchgeführt. Hierzu wurden auf der Basis von Verkehrszählungen und mit Hilfe eines Verkehrsmodells diese Studie bearbeitet. Es wurden verschiedene Planfälle im Zuge der Studie geprüft und abschließend zwei Planfälle ausgewählt, die die geringsten verkehrlichen Auswirkungen für die angrenzenden Quartiere und für das Planungsgebiet selbst haben.

Im ersten ausgewählten Planfall (Planfall 1) ist die Tobias-Mayer-Straße in beide Fahrtrichtungen befahrbar. Die Palmstraße wird aus dem Netz genommen, so dass dort kein Durchgangsverkehr mehr möglich ist.

Der zweite Planfall (Planfall 2) sieht vor, die Tobias-Mayer-Straße als Einbahnstraße in Richtung der Wäldenbronner Straße festzulegen. Die Palmstraße wird ebenfalls aus dem Netz genommen.

Das Quartier wird über vier Tiefgaragenzufahrten erschlossen, zwei in der Tobias-Mayer-Straße, eine an der Palmstraße/Beethovenstraße und eine am Knotenpunkt Am Schönen Rain/Eugen-Bolz-Straße.

Mit Hilfe des Simulationsmodells wurden nun die Auswirkungen auf die umliegenden Straßen und Knotenpunkte ermittelt. Bei beiden untersuchten Planfällen haben die zusätzlichen Kfz-Verkehre keine bzw. nur geringe Auswirkungen auf die umliegenden Straßen und Knotenpunkte. Die nachgewiesenen Qualitätsstufen der vier untersuchten Knotenpunkte liegen alle in einem nach Richtlinie (HBS 2015, siehe Tabelle 7) mindestens ausreichenden Bereich.

	Planfall 1	Planfall 2
KP1: Rothenacker Straße/Hirschlandstraße	QSV D	QSV D
KP2: Rothenacker Straße/Flandernstraße	QSV B	QSV C
KP3: Wäldenbronner Straße/Flandernstraße	QSV B	QSV C
KP4: Wäldenbronner Straße/Kirchackerstraße	QSV B	QSV B

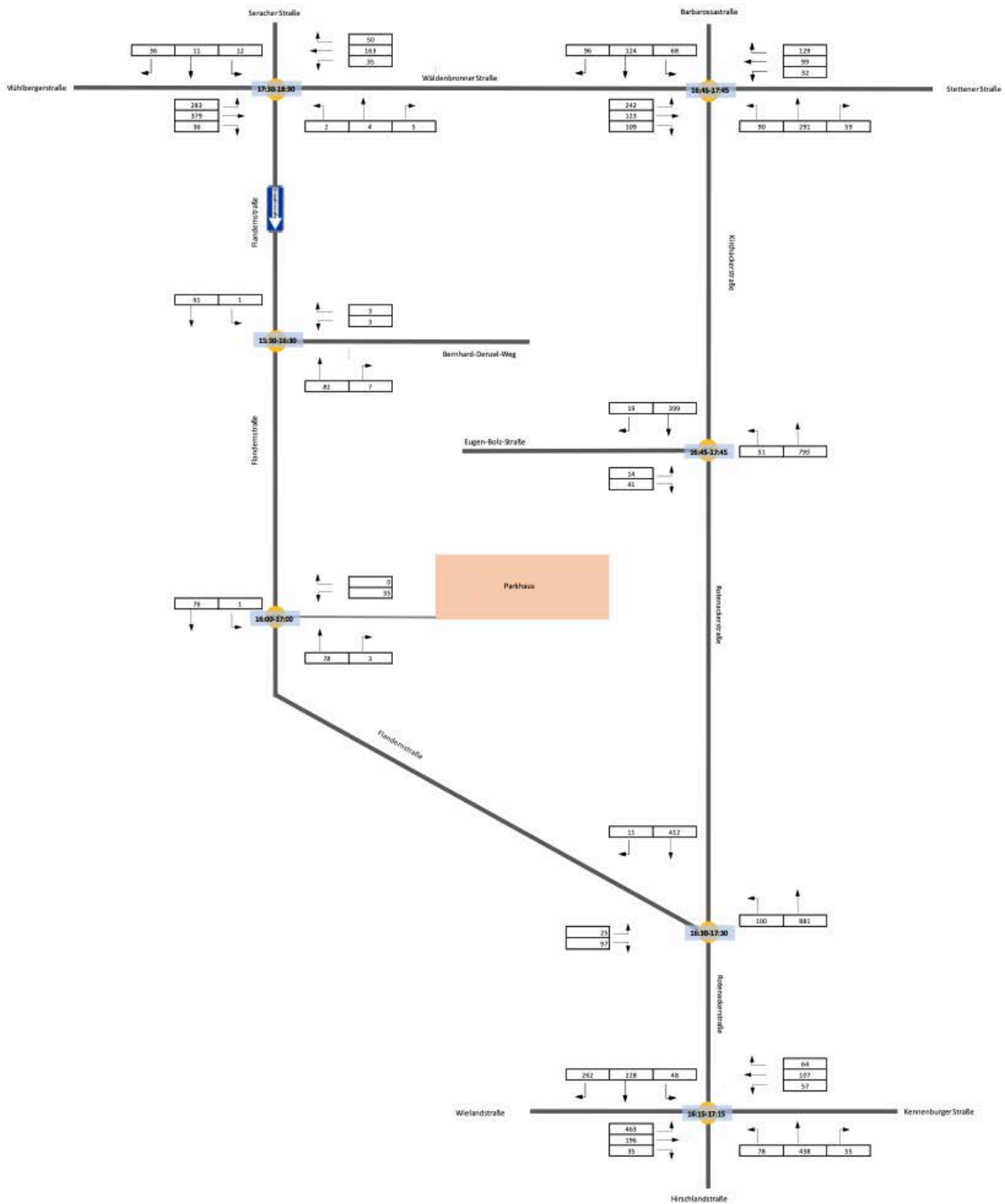
Somit entstehen durch das Neubaugebiet Tobias-Mayer-Quartier keine nennenswerten zusätzlichen Kfz-Verkehre, die sich nachteilig auf die umliegenden Quartiere auswirken.

7 Literaturverzeichnis

- Bexen, C., Walgern, P., & Wolff, P. (2020). *Transformation Hochschulstandort Flandernhöhe*. Verkehrsgutachten, Planersocietät – Mobilität. Stadt. Dialog., Karlsruhe & Dortmund.
- Dr. Bosserhoff, D. (2020). *Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanun*. Gustavsburg.
- FGSV. (2008). *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen. RASt 06* (Ausg. 2006, korr. Nachdr. Dez. 2008 Ausg.). Köln: FGSV-Verl.
- FGSV. (2015). *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen. : HBS 2015* (Ausg. 2015 Ausg., Bd. Teil S). Köln: FGSV-Verl.

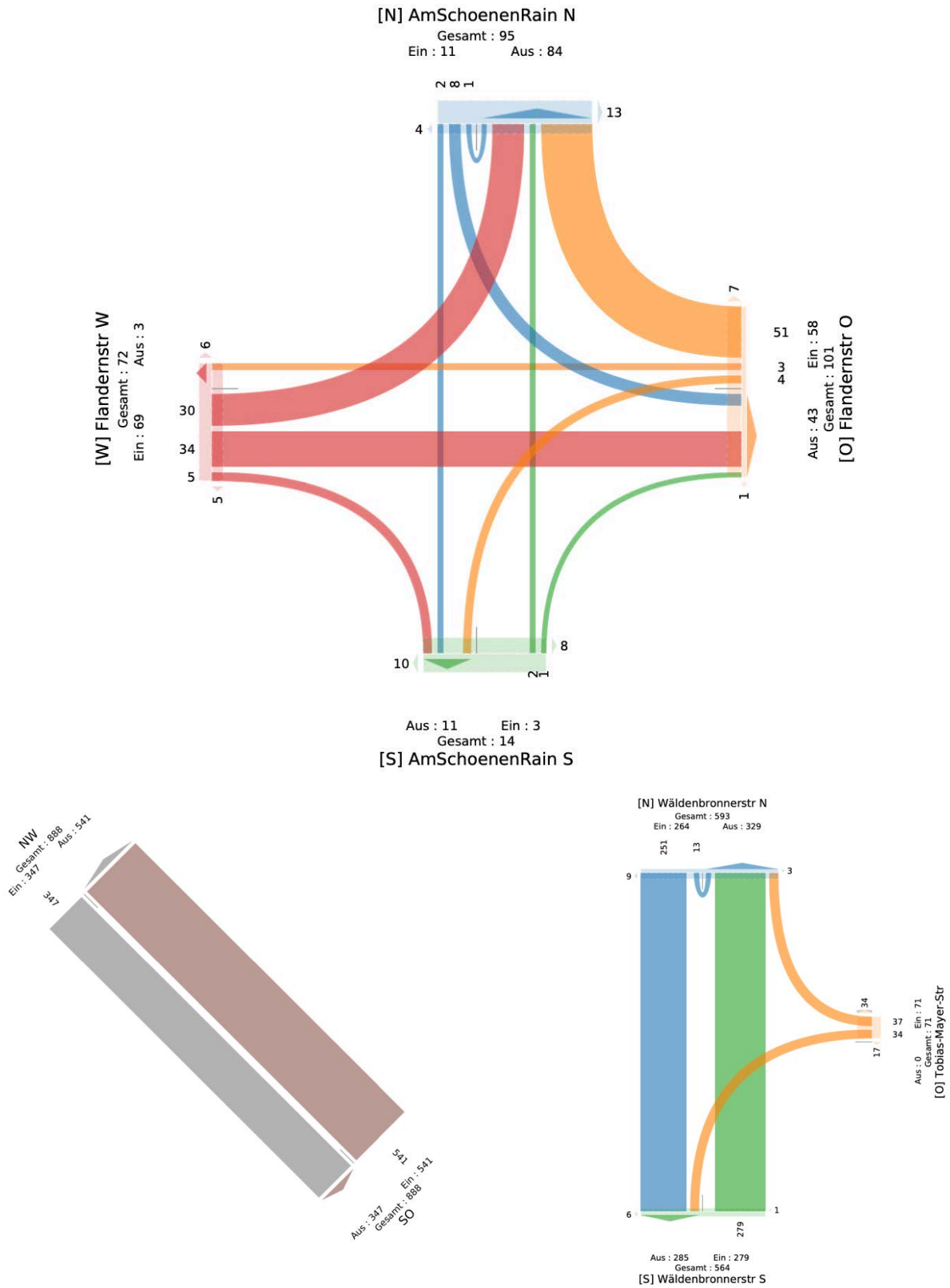
Anhang

Verkehrserhebungen 2019 Planersozietät



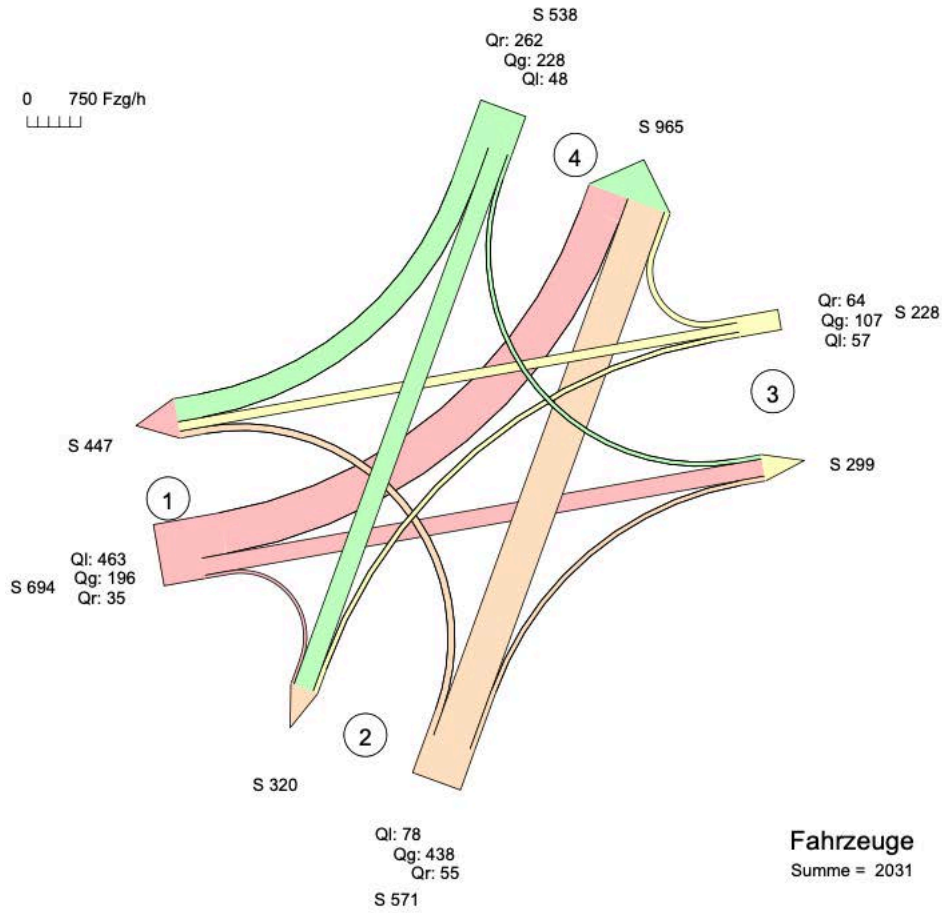
Ergebnisse der Verkehrserhebung 2019 für die nachmittägliche Spitzenstunde [Kfz/h]
 Quelle: (Bexen, Walgern, & Wolff, 2020)

Verkehrserhebungen der Stadt Esslingen 2023:



Ergebnisse Verkehrserhebung Stadt Esslingen am 14.03.2023 [Kfz/h]

Leistungsfähigkeitsbetrachtung Hirschlandknoten 2022



Zufahrt 1 : Wielandstr.
Zufahrt 2 : Hirschlandstr.
Zufahrt 3 :
Zufahrt 4 : Rotenackerstr.

AMPEL Version 6.3.7

Modus Consult Gericke GmbH & Co. KG	Karlsruhe
-------------------------------------	-----------

Knotenströme in Kfz/h Quelle: Modus Consult