



BS INGENIEURE

Straßen- und Verkehrsplanung
Objektplanung
Schallimmissionsschutz

Stadt Lauffen am Neckar
Bauvorhaben „Mühltorstraße“
Aktualisierung Verkehrsuntersuchung 6510

**Untersuchung der verkehrlichen Auswirkungen des Bauvorhabens
„Mühltorstraße“ in Lauffen am Neckar**

Auftraggeber: PSB GbR
Waldweghöfe 3
74193 Schwaigern

Projektleitung: Dipl.-Ing. F. P. Schäfer
Bearbeitung: R. Oeden
C. Lindner

Wettemarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141.8696.0
Fax 07141.8696.33
info@bsingenieure.de
www.bsingenieure.de

Ludwigsburg, November 2023

INHALT

0. VORWORT	3
1. AUFGABENSTELLUNG	4
2. VERKEHRSANALYSE 2022/2023	6
2.1 Verkehrserhebungen	6
2.2 Maßgebende Stündliche Verkehrsstärke (MSV)	7
2.3 Durchgangsverkehr Mühltorstraße – La-Ferté-Bernard-Straße	8
3. PROGNOSE-NULLFALL 2035	10
4. PROJEKTBEZOGENES VERKEHRS-AUFKOMMEN UND -VERTEILUNG	11
4.1 Projektbezogenes Verkehrsaufkommen Gebiet A („Südöstliche Mühltorstraße“)	11
4.2 Projektbezogenes Verkehrsaufkommen Gebiet B	13
4.3 Gesamtverkehrsaufkommen	14
4.4 Verkehrserschließung und -verteilung	15
5. GESAMTVERKEHRBELASTUNGEN PROGNOSE-PLANUNGSFALL 2035	16
6. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN	18
6.1 Allgemeines	18
6.2 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen	20
6.3 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen	21
7. VERKEHRLICHE VERTRÄGLICHKEIT	24
8. MAßNAHMEN ZUR REDUZIERUNG DES DURCHGANGSVERKEHRS- AUFKOMMENS IN DER MÜHLTORSTRASSE	28
9. FAZIT	30
LITERATUR	31
PLANVERZEICHNIS	33

0. VORWORT

Bei der vorliegenden Verkehrsuntersuchung handelt es sich um eine Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung vom Juni 2022 [1]. Die Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung wurde aus zwei Gründen erforderlich:

Zum einen wird derzeit (November 2023) vom Ingenieurbüro Thomas und Partner in Zusammenarbeit mit unserem Büro eine Verkehrsuntersuchung zur Verlegung des Knotenpunktes B 27/Ilsfelder Straße (L 1105) erarbeitet [2]. Hierzu fanden im November 2022 und März 2023 ergänzende Verkehrserhebungen in Lauffen am Neckar statt, die auch den Untersuchungsbereich der Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Mühltorstraße betreffen. Zudem wurden mittels eines Verkehrsmodells Verkehrsumlegungsberechnungen für das Prognosejahr 2035 durchgeführt. Die sich aus der Verkehrsuntersuchung zur Verlegung des Knotenpunktes B 27/Ilsfelder Straße (L 1105) ergebenden Erkenntnisse sind auch für das Bauvorhaben Mühltorstraße relevant und müssen daher in die vorliegende Verkehrsuntersuchung einfließen.

Zum anderen haben sich im Bebauungsplangebiet „Südöstliche Mühltorstraße“ in Bezug auf die künftigen Nutzungen relevante Änderungen ergeben. Die Verkehrsuntersuchung vom Juni 2022 geht bei der Ermittlung des Fahrtenaufkommens (Verkehrserzeugung) von rd. 80 Wohneinheiten aus [1]. Die aktualisierte Planung sieht stattdessen 75 Wohneinheiten vor, von denen 1 Wohneinheit als Großtagespflege (Kinderbetreuungseinrichtung) geplant ist [3]. In Bezug auf die zeitliche Verteilung und die Lastrichtung des erzeugten Verkehrs ergeben sich daher relevante Änderungen im Vergleich zum Verkehrsgutachten vom Juni 2022.

1. AUFGABENSTELLUNG

Ein Investor plant in Lauffen am Neckar im Bereich der Mühltorstraße die Entwicklung von Wohnbauflächen. Für die Verwirklichung dieser Planungsabsichten ist die Aufstellung eines Bebauungsplans „Südöstliche Mühltorstraße“ erforderlich.

Das Planungsareal befindet sich südlich der Mühltorstraße auf dem Abschnitt zwischen den Hausnummern 48 und 58 und ist im Wesentlichen unbebaut. Die Aufsiedlung des Plangebietes soll in zwei Abschnitten erfolgen [4]. In der vorliegenden Untersuchung wird von einer Vollaufsiedlung der beiden Bauabschnitte bis zum gewählten Prognosehorizont des Jahres 2035 ausgegangen.

Das Gebiet A umfasst den Geltungsbereich des Bebauungsplangebietes "Südöstliche Mühltorstraße". Hier sollen in 8 Mehrfamilienhäusern maximal 75 Wohneinheiten entstehen. Davon ist 1 Wohneinheit als Großtagespflege (Kinderbetreuungseinrichtung) vorgesehen [3].

Das Gebiet B ist nicht Bestandteil des o. g. Bebauungsplangebietes und schließt westlich an das Gebiet A an. Die Entwicklung des Gebietes B soll zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Die aktuellen Planungen sehen für das Gebiet B ca. 32 Wohneinheiten in Mehrfamilien-, Reihen- sowie Doppelhäusern vor [4].

Im vorliegenden Fall handelt sich somit um eine Worst-Case-Betrachtung, da sowohl das Gebiet A als auch das Vorhandensein des Gebietes B berücksichtigt wird. Das Gebiet B ist nicht Bestandteil des Bebauungsplangebietes „Südöstliche Mühltorstraße“.

Die verkehrliche Anbindung des Plangebietes soll im Wesentlichen über die Mühltorstraße erfolgen. Die beiden Teilgebiete A und B sollen jeweils separat an die Mühltorstraße angeschlossen werden. Im Gebiet B ist zudem eine Durchbindung der entstehenden Erschließungsstraße zwischen der Mühltorstraße und der Kanalstraße vorgesehen [4].

Das Untersuchungsgebiet umfasst den Geltungsbereich des Bebauungsplans „Südöstliche Mühltorstraße“ (Gebiet A) und das angrenzende Gebiet B sowie das betroffene Verkehrsnetz mit den maßgebenden Knotenpunkten im Zuge der Bundesstraße B 27 und der Landesstraßen L 1103 und L 1105 im Umfeld des Bauvorhabens.

Aus diesem Grund ist es unerlässlich in den Hauptverkehrszeiten morgens und nachmittags mittels Verkehrserhebungen die aktuellen Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet festzustellen (Verkehrsanalyse).

Auf dieser Grundlage werden dann die künftigen Nachfragewerte für den allgemeinen Verkehr sowie in einem weiteren Arbeitsschritt das künftige Verkehrsaufkommen des Planungsareals resultierend aus dem Bauvorhaben (Gebiet A und B) berechnet (Verkehrsprognose) und auf das Straßennetz im Untersuchungsgebiet verteilt.

Auf der Basis dieser künftigen Verkehrsbelastungen des Prognose-Planungsfalls 2035 wird die Leistungsfähigkeit der umliegenden Knotenpunkte sowie der geplanten Anschlüsse des Bauvorhabens an die Mühltorstraße berechnet und bewertet. Zur Gewährleistung einer angemessenen Verkehrsqualität bis zum Jahr 2035 werden ggf. Ausbaumaßnahmen diskutiert und beschrieben.

Anschließend wird die Verträglichkeit der zusätzlichen Verkehrsbelastungen in der Mühltorstraße anhand der Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RASt 06 (Ausgabe 2006) [5] bewertet.

Des Weiteren werden Vorschläge unterbreitet, wie der mutmaßliche Durchgangsverkehr auf der Mühltorstraße reduziert werden kann.

Die Ergebnisse der aktualisierten Verkehrsuntersuchung werden hiermit vorgelegt.

Ludwigsburg, November 2023

BS INGENIEURE

2. VERKEHRSANALYSE 2022/2023

2.1

Verkehrserhebungen

Zur Analyse der aktuellen Verkehrsverhältnisse im Nahbereich des geplanten Bauvorhabens wurden die folgenden Knotenpunkte als maßgebend definiert:

- KP 01: Alte Neckarbrücke/Seestraße/Uferstraße (L 1103)
- KP 02: Alte Neckarbrücke/Rathausstraße/Mühltorstraße
- KP 03a: B 27/Mühltorstraße
- KP 03b: Mühltorstraße/Mühltorstraße
- KP 04: Ilfelder Straße (L 1105)/La-Ferté-Bernard-Straße
- KP 05: Heilbronner Straße (B 27)/Ilfelder Straße (L 1105)
- KP 06: Hohe Straße (B 27)/Heilbronner Straße

Der Knotenpunkt Mühltorstraße/Mühltorstraße (KP 03b) wurde ergänzend in das Untersuchungsgebiet der vorliegenden Verkehrsuntersuchung mit aufgenommen.

Die Verkehrserhebungen wurden am Donnerstag, den 24. Februar 2022 jeweils im Zeitraum von 06.00 bis 10.00 Uhr sowie von 15.00 bis 19.00 Uhr durchgeführt. Bei der Erhebung wurden Videokameras eingesetzt. Die am Erhebungstag herrschenden Wetterbedingungen weisen keine signifikant verkehrsbeeinflussenden Besonderheiten auf. Verkehrsbeeinträchtigungen gab es nach unserem Kenntnisstand nicht.

Vom Ingenieurbüro Thomas und Partner wird derzeit des Weiteren in Zusammenarbeit mit unserem Büro eine Verkehrsuntersuchung zur Verlegung des Knotenpunktes B 27/Ilfelder Straße (L 1105) erarbeitet [2]. Hierzu fanden ergänzende Knotenpunktzählungen im Zuge der Ilfelder Straße (L 1105) und der Mühltorstraße statt. Zudem wurden Kennzeichenerfassungen zur Ermittlung der Verkehrsbeziehungen (Durchgangs-, Ziel-, Quell- und Binnenverkehr) durchgeführt. Diese Erhebungen fanden am Donnerstag, den 17. November 2022 im Zeitraum von 06.00 bis 10.00 Uhr sowie von 15.00 bis 19.00 Uhr statt.

Am Knotenpunkt 05 (Heilbronner Straße (B 27)/Ilfelder Straße (L 1105)) wurde zudem eine weitere Verkehrszählung am Donnerstag, den 30. März 2023 durchgeführt. Diese Zählung fand ebenfalls zu den Hauptverkehrszeiten (06.00 bis 10.00 Uhr sowie 15.00 bis 19.00 Uhr) statt.

Die Ergebnisse dieser Verkehrserhebungen wurden ebenfalls als Grundlage für die vorliegende Verkehrsuntersuchung herangezogen. Der Bezugszeitraum der Analyse wurde in der Folge auf das Jahr 2022/2023 angepasst.

PLAN 01

Die genaue Lage der Erhebungsstellen und die Zeitbereiche - (farbig markiert) können dem Plan 01 entnommen werden.

Die genannten Erhebungszeitbereiche umfassen die Hauptverkehrszeit morgens, die vor allem vom Berufsverkehr geprägt ist, sowie die Hauptverkehrszeit nachmittags, bei der in der Regel durch die Überlagerung des Berufs-, Einkaufs- und Freizeitverkehrs die größten Verkehrsmengen im Tagesablauf zu erwarten sind.

Bei den Erhebungen wurden die Verkehrsmengen richtungsbezogen nach den folgenden Fahrzeugarten in 15-Minuten-Intervallen erfasst:

- Moped + Kraftrad (Krad)
- Personenkraftwagen (Pkw)
- Lieferfahrzeuge bis 3,5 t
- Busse + Lastkraftwagen (Lkw) > 3,5 t
- Lastzüge (Lz) und Sonderfahrzeuge (Sfz)

Die Differenzierung nach 15-Minuten-Intervallen dient der Ermittlung der Maßgebenden Stündlichen Verkehrsstärke (MSV). Die MSV-Belastungen sind zur Dimensionierung der Knotenpunkte sowie zur Überprüfung deren Leistungsfähigkeit maßgebend.

2.2

Maßgebende Stündliche Verkehrsstärke (MSV)

Auf der Grundlage der Verkehrsbelastungen in der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde werden die Leistungsfähigkeitsberechnungen durchgeführt.

Nach dem HBS 2015 [6] wird hierzu die 50. Stunde der Dauerlinie (des Jahresgangs) herangezogen, die als Maßgebende Stündliche Verkehrsstärke (MSV) bezeichnet wird.

In der vorliegenden Untersuchung wurde so vorgegangen, dass aus den Daten der automatischen Zählstelle B 27 Wahlheim [7] die 50. Stunde ermittelt wurde. Daraus wurden dann Faktoren zur Angleichung der bei den Verkehrserhebungen ermittelten Spitzenstundenbelastungen an die 50. Stunde der Dauerlinie abgeleitet. Die bei den Verkehrserhebungen ermittelten Spitzenstundenbelastungen wurden an die 50. Stunde entsprechend angeglichen.

PLAN 02 + 03 Die Analyseverkehrsbelastungen 2022/2023 der Maßgebenden Stündlichen Verkehrsstärke (MSV) morgens und nachmittags sind auf den Plänen 02 und 03 dargestellt.

In der nachfolgenden Tabelle 01 sind die Belastungen der morgendlichen und nachmittäglichen MSV gegenübergestellt. Zudem ist die Anzahl des Schwerverkehrs >3,5 t angegeben (Klammerwert).

Tabelle 01: Summe und Vergleich der Knotenpunktbelastungen Analyse 2022/2023 [Kfz/h], Maßgebende Stündliche Verkehrsstärke (MSV) morgens und nachmittags

Knotenpunkt		Analyse 2022/2023 Maßgebende Stündliche Verkehrsstärke (MSV)	
		MSV morgens [Kfz/h]	MSV nachmittags [Kfz/h]
KP 01	Alte Neckarbrücke/Seestraße (L 1103)/Uferstraße (L 1103)	1.178 (72)	1.423 (37)
KP 02	Alte Neckarbrücke/Rathausstraße/ Mühltorstraße	252 (0)	254 (0)
KP 03a	B 27/Mühltorstraße	1.643 (127)	1.915 (79)
KP 03a	Mühltorstraße/Mühltorstraße	193 (1)	168 (1)
KP 04	Ilfsfelder Straße (L 1105)/ La-Ferté-Bernard-Straße	552 (48)	722 (34)
KP 05	Heilbronner Straße (B 27)/ Ilfsfelder Straße (L 1105)	1.721 (142)	2.009 (87)
KP 06	Hohe Straße (B 27)/Heilbronner Straße	1.663 (126)	1.954 (78)

(...) = Anteil Schwerverkehr > 3,5 t

An allen Knotenpunkten sind in der nachmittäglichen Spitzenstunde höhere Gesamtverkehrsbelastungen [Kfz/h] als am Morgen festzustellen. Beim Schwerverkehr >3,5 t sind hingegen im morgendlichen Zeitbereich höhere Belastungen festzustellen.

Damit sind die Verkehrsbelastungen der nachmittäglichen Spitzenstunde als maßgebend anzusehen.

2.3

Durchgangsverkehr Mühltorstraße – La-Ferté-Bernard-Straße

Für die Verkehrsuntersuchung zur Verlegung des Knotenpunktes B 27/Ilfsfelder Straße (L 1105) wurden Kennzeichenerfassungen durchgeführt [2]. Mittels Kennzeichenerfassungen können Kenntnisse über die Quellen und Ziele der einzelnen Verkehrsströme sowie deren Zusammensetzung und Routenwahl erlangt werden.

Die nachfolgenden Erkenntnisse entstammen der derzeit in Bearbeitung befindlichen Verkehrsuntersuchung [2] und werden komprimiert und bezogen auf den Untersuchungsbereich Mühltorstraße – La-Ferté-Bernard-Straße dargestellt. Für weiterführende Informationen wird auf die Verkehrsuntersuchung [2] verwiesen.

Zur Ermittlung der Verkehrsbeziehungen wurde das Untersuchungsgebiet für die Verkehrsuntersuchung räumlich abgegrenzt [2]. Die Schnittstelle zwischen Planungsraum und Einflussgebiet bilden die Erhebungsstellen der Kennzeichenerfassungen KE 1 bis KE 4 (vgl. Zählstellenplan 01).

Grundsätzlich wird zwischen den Verkehrsstromarten Durchgangs-, Quell-, Ziel- und Binnenverkehr unterschieden (vgl. Abb. 01). Für die vorliegende Untersuchung ist vor allem der Durchgangsverkehr von Relevanz. Als Durchgangsverkehr wird in der vorliegenden Untersuchung der Verkehr bezeichnet, der den auf Abbildung 01 schematisch dargestellten Planungsraum auf dem Weg zu seinem Fahrtziel, gleichgültig in welcher Fahrtrichtung, ohne Aufenthalt durchfährt.

Für die Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Mühltorstraße ist das Durchgangsverkehrsaufkommen in der Relation zwischen der Alten Neckarbrücke (KE 4) und L 1105 (KE 2) von Bedeutung.

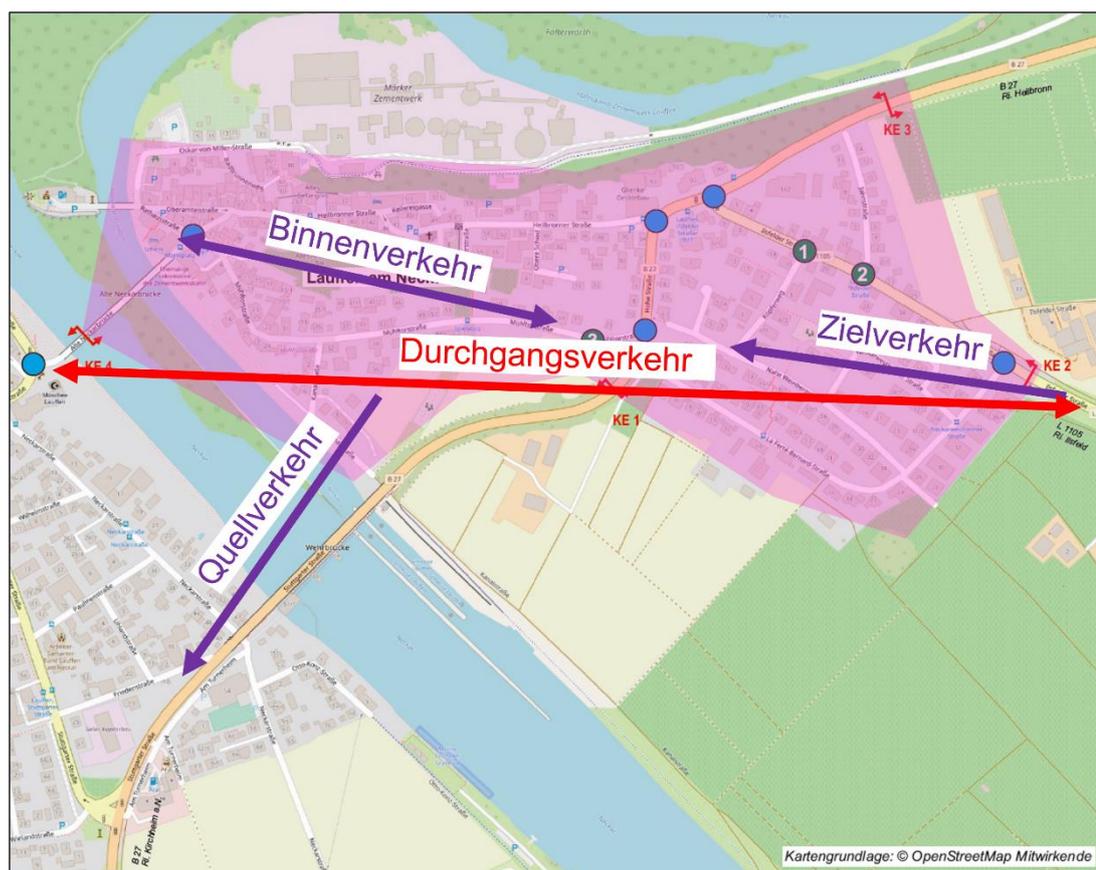


Abb. 01: Schematische Darstellung der Verkehrsstrombeziehungen [Quelle]

Die Mühltorstraße weist im Bestand (Analyse 2022/2023) eine Verkehrsbelastung von rd. 1.500 Kfz/24 h bis 1.850 Kfz/24 h bezogen auf den durchschnittlichen Täglichen Verkehr an Werktagen von Montag bis Freitag (DTV_{w5}) auf [2]. Für die Relation Alte Neckarbrücke (KE 4) und L 1105 (KE 2) ist ein Durchgangsverkehrsaufkommen von rd. 600 Kfz/24 h im Querschnitt festzustellen. Dies entspricht einem Durchgangsverkehrsanteil von 32 % bis 40 % am Gesamtverkehrsaufkommen.

Es ist deutlich darauf hinzuweisen, dass sich dieses Durchgangsverkehrsaufkommen auf den Streckenzug Mühltorstraße – La-Ferté-Bernard-Straße bezieht.

Die Abweichung zu der in der Verkehrsuntersuchung vom Juni 2022 [1] genannten Durchgangsverkehrsmenge ist auf den unterschiedlichen Abgrenzungsraum (Kordon) zurückzuführen. In der Verkehrsuntersuchung vom Juni 2022 [1] wurde ausschließlich die Mühltorstraße betrachtet. Dies bedeutet, dass die dort genannte Verkehrsmenge z. B. Fahrten zwischen der La-Ferté-Bernard-Straße und der Alten Neckarbrücke als Durchgangsverkehr definiert.

3. PROGNOSE-NULLFALL 2035

Zur langfristigen Sicherung einer leistungsfähigen äußeren Erschließung des Bauvorhabens müssen Berechnungen und die daraus abgeleiteten Aussagen auf Verkehrsprognosen basieren. Dies dient dem Zweck, bei verkehrsrelevanten Planungen eine auf 15 bis 20 Jahre hinaus mit ausreichender Verkehrsqualität funktionierende Verkehrserschließung gewährleisten zu können.

Hierzu wird zunächst ein Prognosehorizont definiert, bis zu dem die Wirkungen der verschiedenen Einflussfaktoren auf das künftige Verkehrsaufkommen abgeschätzt werden. In der Regel wird hierzu ein Zeitraum von 15 bis 20 Jahren festgelegt. Im vorliegenden Fall liegt der Prognosehorizont beim Jahr 2035. Damit wird dem üblichen Zeitraum grundlegender Rahmenplanungen entsprochen.

Es ist offensichtlich, dass die Validität der Prognose davon abhängig ist, in welchem Maße die angenommenen Entwicklungen in diesem Prognosezeitraum tatsächlich eintreffen bzw. realisiert werden. Bei hoher Übereinstimmung kann eine sehr gute Genauigkeit der resultierenden Verkehrsaufkommensprognosen erwartet werden. Sind innerhalb des Prognosezeitraums entscheidend veränderte Entwicklungen erkennbar, kann die Prognose überarbeitet werden, oder muss ggf. grundlegend neu aufgestellt werden.

Neben der nutzungsbezogenen Prognose müssen auch die Entwicklung des allgemeinen Verkehrs und die weiteren strukturellen Entwicklungen bis zu diesem Zeithorizont ermittelt werden. Das künftige Verkehrsaufkommen wird aus der zu erwartenden verkehrlich relevanten, ortsbezogenen Strukturentwicklung des Planungsraumes und weiteren, möglichst für diesen Raum differenzierten, allgemeinen Entwicklungstendenzen abgeleitet.

In der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wurde hinsichtlich der allgemeinen und strukturellen Verkehrsentwicklung bis zum Prognosejahr 2035 die im Zuge der Verkehrsuntersuchung zur Verlegung des Knotenpunktes B 27/Iltsfelder Straße (L 1105) erarbeitete Verkehrsprognose zugrunde gelegt [2]. Die Verkehrsprognose 2035 berücksichtigt Entwicklung im Straßennetz des Untersuchungsgebietes, Strukturentwicklungen in Lauffen am Neckar und im weiteren Untersuchungsgebiet sowie Maßnahmen zur Förderung des Umweltverbundes (Fuß, Rad, ÖPNV).

Zur Ermittlung der Verkehrsbelastungen des Prognose-Nullfalls 2035 (ohne Bauvorhaben Mühltorstraße) wurde der Bezugsfall-Prognose 2035 der Verkehrsuntersuchung [2] um das darin enthaltene projektbezogene Verkehrsaufkommen des Bauvorhabens Mühltorstraße (Gebiet A und B) bereinigt.

4. PROJEKTBEZOGENES VERKEHRSAUFKOMMEN UND VERKEHRSDISTRIBUTION

Die Entwicklung des Plangebietes an der Mühltorstraße sieht eine Aufsiedlung in zwei Bauabschnitten vor. Das Planungsareal befindet sich südlich der Mühltorstraße auf dem Abschnitt zwischen den Hausnummern 48 und 58. Die Ermittlung des künftigen Verkehrsaufkommens erfolgt jeweils getrennt für die beiden Gebiete A und B. Zur Ermittlung des projektbezogenen Gesamtverkehrsaufkommens wird eine Vollaufsiedlung der beiden Bauabschnitte bis zum gewählten Prognosehorizont 2035 angenommen.

Im **Gebiet A** (Bebauungsplangebiet „Südöstliche Mühltorstraße“) ist die Entwicklung von 8 Mehrfamilienhäusern mit maximal 75 Wohneinheiten vorgesehen. 1 Wohneinheit ist davon für eine Nutzung als Großtagespflege (Kinderbetreuungseinrichtung) geplant.

Insgesamt sollen 131 Kfz-Stellplätze errichtet werden. Dies entspricht einem Stellplatzschlüssel von 1,75 Stellplätzen pro Wohneinheit. Die 118 Kfz-Stellplätze für die Bewohner sollen in einer Tiefgarage untergebracht werden. Für die Besucher werden oberirdisch 13 Stellplätze geschaffen.

Im **Gebiet B** sind nach den vorliegenden Angaben ca. 32 Wohneinheiten geplant. Das Gebiet B soll westlich an das Gebiet A anschließen. Die Planungen sehen Mehrfamilienhäuser, Reihenhäuser sowie Doppelhäuser vor.

Die Grundlagen für die Berechnung des Neuverkehrsaufkommens des Bauvorhabens an der Mühltorstraße bildet der Städtebauliche Entwurf von „Zoller Architekten Stadtplaner“ sowie die Angaben der Stadtverwaltung Lauffen am Neckar [3] + [4].

Darüber hinaus wird aus Erfahrungswerten unseres Büros, den von uns ermittelten richtungsbezogenen Tagesganglinien sowie den Vorgaben aus der einschlägigen Literatur [8] + [9] das künftig zu erwartende Verkehrsaufkommen abgeleitet.

4.1

Projektbezogenes Verkehrsaufkommen Gebiet A („Südöstliche Mühltorstraße“)

Im Gebiet A ist in Abstimmung mit der Stadtverwaltung von rd. 175 Bewohner auszugehen. Für die Großtagespflege werden max. 2 Beschäftigten und ca. 9 – 12 Kinder erwartet. Das Verkehrsaufkommen für die beiden Nutzungen wird getrennt ermittelt.

Wohnen

Zur Ermittlung der täglichen Kfz-Fahrten zur Wohnnutzung werden die folgenden Berechnungsannahmen getroffen.

In der Fachliteratur [8] + [9] wird davon ausgegangen, dass in neueren Wohngebieten jeder Einwohner zwischen 3,5 und 4 Wegen/Tag zurücklegt. Darin sind alle zurückgelegten Wege zu Fuß, mit dem Fahrrad und dem Kfz enthalten. In dieser Menge ebenfalls enthalten sind diejenigen Wege, die im Laufe des Tages außerhalb des eigentlichen Untersuchungsraums zurückgelegt werden. Wege, die durch Besucher und Lieferfahrzeuge erzeugt werden, werden noch hinzugerechnet.

Für die vorliegenden Untersuchungen wird bezüglich der Wohnnutzung der obere Wert von 4 Wegen pro Tag gewählt. Damit befinden sich die nachfolgenden Berechnungen auf der sicheren Seite.

Das projektbezogene Verkehrsaufkommen wird gemäß dem Verfahren nach Bosserhoff [9] wie folgt ermittelt.

Parameter zur Ermittlung des täglichen Verkehrsaufkommens:

- **Einwohner**
 - 4,0 Wege je Einwohner
 - 10 % Anteil externe Wege
 - 75 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,25 Personen je Fahrzeug
- **Besucher**
 - 5 % des Einwohnerverkehrs
 - 85 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,5 Personen je Fahrzeug
- **Wirtschaftsverkehr**
 - 0,1 Kfz-Fahrten je Einwohner

Der Berechnungsweg ist wie folgt:

- 175 **Einwohner** mit je 4,0 Wegen/d = 700 Pers.-Wege/d
- abzgl. 10 % externer Wege = 630 Pers.-Wege/d
- 75 % MIV-Anteil Einwohner = 473 Pers.-Wege/d MIV
- Besetzungsgrad 1,25 Pers./Pkw = 378 Pkw-Fahrten/24 h
- 5 % **Besucher** = 35 Pers.-Wege/d
- 80 % MIV-Anteil Besucher = 28 Pers.-Wege/d MIV
- Besetzungsgrad 1,5 Pers./Pkw = 19 Pkw-Fahrten/24 h
- **Wirtschaftsverkehr** (0,1 Kfz-Fahrten/EW) = 18 Kfz-Fahrten/24 h

Für die Wohnnutzung ergibt sich ein Gesamtverkehrsaufkommen von ca. 415 Kfz/24 h (Summe Quell- und Zielverkehr = Kfz-Fahrten/d).

Großtagespflege (Kinderbetreuungseinrichtung)

Die Eltern spielen als Bring- und Holdienst eine wesentliche Rolle für das zu betrachtende Fahrtenaufkommen. Im Extremfall ergeben sich pro Tag und Kind 4 Pkw-Fahrten. Aufgrund von Krankheit, Urlaub etc. ist bezüglich der Kinder von ca. 80 % Anwesenheit auszugehen.

Bei 10 anwesenden Kindern, einer auf den Bring- und Holdienst bezogenen Wegehäufigkeit von je 4,0 Wegen pro Tag sowie einem MIV-Anteil von 75% ergibt sich ein Verkehrsaufkommen von 30 Kfz-Fahrten/24 h pro Tag.

Hinzuzurechnen ist das Fahrtenaufkommen der beiden Beschäftigten (pauschal mit je 2,0 Kfz-Fahrten pro Beschäftigten und Tag) und des Wirtschaftsverkehrs (pauschal 2,0 Kfz-Fahrten pro Tag).

Für die Großtagespflege ergibt sich ein Gesamtverkehrsaufkommen von ca. 36 Kfz-Fahrten/24 h.

Kinderbetreuungseinrichtungen verfügen über einen starken Zulauf in der morgendlichen Spitzenstunde. Der Abfluss erfolgt abhängig vom Betreuungsangebot in der Regel über den Mittag und den Nachmittag verteilt. Im Extremfall (d. h. sämtliche Kinder werden innerhalb einer Stunde gebracht bzw. geholt und die Spitzenstundenzeiten der Wohnnutzung und der Großtagespflege sind kongruent) ergeben sich durch den Bring- und Holverkehr sowohl in der morgendlichen als auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde bis zu je 8 Ausfahrten/h und 8 Zufahrten/h.

Aufgrund der Betrachtung der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde werden Beschäftigten- und Wirtschaftsverkehrsfahrten nicht berücksichtigt, da diese im Wesentlichen außerhalb dieser Zeitbereiche erfolgen.

Insgesamt ergibt sich für das Gebiet A (Bebauungsplangebiet „Südöstliche Mühltorstraße“) ein Tagesverkehrsaufkommen (Normalwerktag) von ca. 451 Kfz/24 h (Summe Quell- und Zielverkehr = Kfz-Fahrten/d).

4.2 Projektbezogenes Verkehrsaufkommen Gebiet B

Im Gebiet B ist von rd. 80 Bewohnern auszugehen.

Zur Ermittlung der täglichen Kfz-Fahrten zur Wohnnutzung werden die folgenden Berechnungsannahmen getroffen. Die Ansätze sind dieselben, die für das Gebiet A zugrunde gelegt wurden.

Parameter zur Ermittlung des täglichen Verkehrsaufkommens:

- **Einwohner**
 - 4,0 Wege je Einwohner
 - 10 % Anteil externe Wege
 - 75 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,25 Personen je Fahrzeug
- **Besucher**
 - 5 % des Einwohnerverkehrs
 - 80 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,5 Personen je Fahrzeug
- **Wirtschaftsverkehr**
 - 0,1 Kfz-Fahrten je Einwohner

Der Berechnungsweg ist wie folgt:

- | | |
|--|------------------------|
| • 80 Einwohner mit je 4,0 Wegen/d | = 320 Pers.-Wege/d |
| • abzgl. 10 % externer Wege | = 288 Pers.-Wege/d |
| • 75 % MIV-Anteil Einwohner | = 216 Pers.-Wege/d MIV |
| • Besetzungsgrad 1,25 Pers./Pkw | = 173 Pkw-Fahrten/24 h |
| • 5 % Besucher | = 16 Pers.-Wege/d |
| • 80 % MIV-Anteil Besucher | = 13 Pers.-Wege/d MIV |
| • Besetzungsgrad 1,5 Pers./Pkw | = 9 Pkw-Fahrten/24 h |
| • Wirtschaftsverkehr (0,1 Kfz-Fahrten/EW) | = 8 Kfz-Fahrten/24 h |

Das Tagesverkehrsaufkommen (Normalwerktag) für das Gebiet B ergibt sich insgesamt zu ca. **190 Kfz/24 h** (Summe Quell- und Zielverkehr = Kfz-Fahrten/d).

4.3

Gesamtverkehrsaufkommen

Das projektbezogene Gesamtverkehrsaufkommen des Plangebietes (Gebiet A und Gebiet B) ist in nachfolgender Tabelle 02 zusammengestellt.

Die Ermittlung der Spitzenstundenanteile basiert auf Erfahrungswerten unseres Büros, den von uns ermittelten richtungsbezogenen Tagesganglinien sowie Informationen aus der einschlägigen Literatur [8] + [9].

Tabelle 02: Projektbezogenes Gesamtverkehrsaufkommen
Spitzenstunde morgens bzw. nachmittags, DTV_{w5} (Mo. - Fr.)

	Spitzenstunde morgens [Kfz/h]		Spitzenstunde nachmittags [Kfz/h]		DTV _{w5} [Kfz/24 h]
	Q	Z	Q	Z	Summe Q + Z
Gebiet A („Südöstliche Mühltorstraße“)	35	13	24	36	451
Gebiet B	13	2	7	13	190
Gesamt	48	15	31	49	641

Q: Quellverkehr; Z: Zielverkehr; DTV_{w5} = Durchschnittlicher Täglicher Verkehr werktags (Mo. - Fr.)

Das Tagesverkehrsaufkommen für das geplante Bauvorhaben ist mit rd. 640 Kfz-Fahrten/24 h (Summe Quell- und Zielverkehr) in Ansatz zu bringen.

4.4 Verkehrerschließung und -verteilung

Die verkehrliche Anbindung des Plangebietes soll über zwei Anknüpfungspunkte an die Mühltorstraße erfolgen.

Das Gebiet A soll gemäß den vorliegenden Planungen als Grundstückerschließung an die Mühltorstraße (**Knotenpunkt 07a**) mit Gehwegüberfahrt ausgebildet werden [3].

Für den Anschluss des Gebietes B an die Mühltorstraße (**Knotenpunkt 07b**) wird gemäß den vorliegenden Angaben eine öffentliche Erschließungsstraße angesetzt [4]. Die entstehende Erschließungsstraße soll im Norden an die Mühltorstraße und im Süden an die Kanalstraße angeschlossen werden. In der vorliegenden Untersuchung wurde angenommen, dass der zu- und ausfahrende Verkehr zum Gebiet B vollständig über die Mühltorstraße abgewickelt wird.

Das ermittelte projektbezogene Verkehrsaufkommen des Plangebietes (Gebiet A und B) wird entsprechend den aus den Verkehrserhebungen ermittelten Fahrbeziehungen der Bestandsnutzungen auf das maßgebende Straßennetz verteilt [2].

Es wird in Ansatz gebracht, dass in Richtung Mühltorstraße West ca. 72 % der Ausfahrten stattfinden. In Richtung Mühltorstraße Ost/ La-Ferté-Bernard-Straße fahren ca. 28 % aus.

Die Zufahrten finden zu ca. 51 % aus Richtung Mühltorstraße West statt. Aus Richtung Mühltorstraße Ost erfolgen ca. 49 % der Zufahrten, davon ca. 35 % aus Richtung Rampe B 27 und 14 % aus Richtung La-Ferté-Bernard-Straße.

5. GESAMTVERKEHRBELASTUNGEN PROGNOSE-PLANUNGSFALL 2035

Durch Überlagerung der Verkehrskenndaten des Prognose-Nullfalls 2035 mit dem projektbezogenen Neuverkehr (Gebiet A und B) ergeben sich die Gesamtverkehrsbelastungen Prognose-Planungsfall 2035. Den Bezugszeitraum bilden die maßgebenden Spitzenstunden (MSV) morgens und nachmittags [Kfz/h].

PLAN 04 + 05 Die Verkehrsbelastungen des Prognose-Planungsfalls 2035 sind für die MSV morgens auf Plan 04 und für die MSV nachmittags auf Plan 05 dargestellt [Kfz/h].

In den nachfolgenden Tabellen 03 und 04 sind die Knotenpunktbelastungen für den Prognose-Planungsfall 2035 der MSV morgens und nachmittags im Vergleich mit dem Prognose-Nullfall 2035 dokumentiert. Dadurch kann die tatsächliche Verkehrszunahme resultierend aus dem Bauvorhaben abgeleitet werden.

Tabelle 03: Summe und Vergleich der Knotenpunktbelastungen,
Prognose-Nullfall 2035 mit Prognose-Planungsfall 2035 [Kfz/h],
Maßgebende Stündliche Verkehrsstärke (MSV) morgens

Knotenpunkt		Maßgebende Stündliche Verkehrsstärke (MSV) morgens [Kfz/h]	
		Prognose-Nullfall 2035	Prognose-Planungsfall 2035
KP 01	Alte Neckarbrücke/Seestraße (L 1103)/ Uferstraße (L 1103)	1.307 (89)	1.349 (89)
KP 02	Alte Neckarbrücke/Rathausstraße/ Mühltorstraße	334 (2)	376 (2)
KP 03a	B 27/Mühltorstraße	1.719 (145)	1.726 (146)
KP 03b	Mühltorstraße/Mühltorstraße	300 (1)	321 (2)
KP 04	Ilfelder Straße (L 1105)/ La-Ferté-Bernard-Straße	665 (62)	681 (62)
KP 05	Heilbronner Straße (B 27)/ Ilfelder Straße (L 1105)	1.829 (167)	1.839 (167)
KP 06	Hohe Straße (B 27)/Heilbronner Straße	1.739 (146)	1.743 (146)
KP 07a	Mühltorstraße/Anschluss Gebiet A	300 ¹⁾ (1)	347 (2)
KP 07b	Mühltorstraße/Anschluss Gebiet B	300 ¹⁾ (1)	341 (1)

¹⁾ Querschnittwert, da im Prognose-Nullfall 2035 noch keine Ausbildung als Knotenpunkt (...) = Anteil Schwerverkehr > 3,5 t

Tabelle 04: Summe und Vergleich der Knotenpunktbelastungen,
 Prognose-Nullfall 2035 mit Prognose-Planungsfall 2035,
Maßgebende Stündliche Verkehrsstärke (MSV) nachmittags

Knotenpunkt		Maßgebende Stündliche Verkehrsstärke (MSV) nachmittags [Kfz/h]	
		Prognose-Nullfall 2035	Prognose-Planungsfall 2035
KP 01	Alte Neckarbrücke/Seestraße (L 1103)/ Uferstraße (L 1103)	1.544 (48)	1.592 (48)
KP 02	Alte Neckarbrücke/Rathausstraße/ Mühltorstraße	325 (3)	373 (3)
KP 03a	B 27/Mühltorstraße	1.991 (90)	2.008 (91)
KP 03b	Mühltorstraße/Mühltorstraße	246 (2)	273 (4)
KP 04	Ilfelder Straße (L 1105)/ La-Ferté-Bernard-Straße	828 (45)	843 (46)
KP 05	Heilbronner Straße (B 27)/ Ilfelder Straße (L 1105)	2.120 (101)	2.135 (103)
KP 06	Hohe Straße (B 27)/Heilbronner Straße	2.031 (90)	2.042 (91)
KP 07a	Mühltorstraße/Anschluss Gebiet A	242 ¹⁾ (2)	304 (4)
KP 07b	Mühltorstraße/Anschluss Gebiet B	242 ¹⁾ (2)	292 (2)

1) Querschnittwert, da im Prognose-Nullfall 2035 noch keine Ausbildung als Knotenpunkt
 (...) = Anteil Schwerverkehr > 3,5 t

Der Belastungsvergleich zeigt an den maßgebenden Knotenpunkten eine durch das Bauvorhaben verursachte Zunahme des Gesamtverkehrsaufkommens von 1 % bis zu 26 %.

Die höchsten Verkehrszunahmen ergeben sich erwartungsgemäß an den beiden Anschlussknotenpunkten des Bauvorhabens an die Mühltorstraße (KP 07a und KP 07b).

6. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN

6.1

Allgemeines

Überschlägige Leistungsfähigkeitsberechnungen zeigen, wie sich die prognostizierten Verkehrsbelastungen aufgrund der bestehenden bzw. angesetzten Ausbaustandards der Knotenpunkte und Strecken auf die Verkehrssituation auswirken werden.

Sie ersetzen bei signalgeregelten Knotenpunkten nicht die exakten Berechnungen und können das aufgrund ihres überschlägigen Charakters auch nicht leisten. Sie dienen ausschließlich der Dimensionierung von Knotenpunkten hinsichtlich Stauraumlängen, Fahrstreifenanzahl usw., so dass sich gegebenenfalls notwendige Ausbaumaßnahmen ableiten lassen.

Die überschlägige Berechnung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten erfolgt auf Basis des HBS 2015 [5], welches für alle Knotenpunktformen die standardisierte Bestimmung der erzielbaren Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs ermöglicht. Die Einteilung in Qualitätsstufen führt dazu, dass unabhängig von den verschiedenen Qualitätskriterien auch verschiedene Knotenpunktformen miteinander verglichen werden können.

Es handelt sich bei den Berechnungen in aller Regel um Einzelbetrachtungen ohne etwaigen Zusammenhang der Knotenpunkte untereinander durch möglicherweise vorhandene Grüne Wellen oder sonstige Koordinierungen.

Die Berechnung der Kapazität und der Verkehrsqualität an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten wurde mit dem Programm KNOBEL Version 7.1.19 [10] durchgeführt. Die Berechnung der Kapazität und der Verkehrsqualität an signalisierten Knotenpunkten wurde mit dem Programm LISA durchgeführt.

Es werden sechs Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) definiert, die mit den Buchstaben A bis F bezeichnet werden. Die Stufe A bezeichnet die beste Qualität, Stufe F die schlechteste, wobei die Kapazitätsgrenze einer Verkehrsanlage stets bei der Stufe D liegt. Die Stufengrenzen werden in erster Linie im Hinblick auf die Ansprüche der Verkehrsteilnehmer an die Bewegungsfreiheit festgelegt. Die einzelnen Stufen lassen sich folgendermaßen beschreiben und voneinander abgrenzen.

Die genaue Definition der einzelnen Qualitätsstufen und die Beschreibung des vorhandenen Zustands des Verkehrsablaufs ist der nachfolgenden Übersicht und Tabelle 06 zu entnehmen.

Qualität des Verkehrsablaufs		
LEISTUNGSFÄHIG	Stufe A	Diese Stufe beschreibt ausgezeichnete Verkehrsbedingungen. Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
	Stufe B	Bei dieser Qualitätsstufe herrschen gute Verkehrsbedingungen vor. Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Bei Knotenpunkten mit LSA können alle während der Sperrzeit ankommenden Fahrzeuge in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind kurz.
	Stufe C	Der Verkehr läuft mit zufriedenstellender Qualität ab. Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt. Bei Knotenpunkten mit LSA können nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Fahrzeuge in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Am Ende der Freigabezeit tritt nur gelegentlich ein Rückstau auf.
	Stufe D	Die Verkehrsqualität ist in dieser Stufe als ausreichend zu bezeichnen. Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil. Bei Knotenpunkten mit LSA sind die Wartezeiten beträchtlich. Am Ende der Freigabezeit tritt häufig ein Rückstau auf.
NICHT LEISTUNGSFÄHIG	Stufe E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen (z. B. Verkehrsmenge, Fußgänger) können zum Verkehrszusammenbruch (d. h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität (Leistungsfähigkeit) wird erreicht. Auch bei Knotenpunkten mit LSA sind die Wartezeiten lang. Am Ende der Freigabezeit tritt in den meisten Umläufen ein Rückstau auf. Die Qualität des Verkehrsablaufs muss als mangelhaft bezeichnet werden.
	Stufe F	In dieser Stufe werden Situationen zusammengefasst, in denen die Qualität des Verkehrsablaufs als völlig unzureichend anzusehen ist. Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als dessen Kapazität. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Die Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet. Bei Knotenpunkten mit LSA wächst der Rückstau stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.

Tabelle 05: Qualitätsstufen

Qualitätsstufe	Nicht signalisierte Knotenpunkte	Signalisierte Knotenpunkte	
	Mittlere Wartezeit t_w [s] Kfz-Verkehr	t_w [s] Fußgänger	
A	≤ 10	≤ 20	≤ 30
B	≤ 20	≤ 35	≤ 40
C	≤ 30	≤ 50	≤ 55
D	≤ 45	≤ 70	≤ 70
E	> 45	> 70	> 85 ²⁾
F	-- ¹⁾	-- ¹⁾	-- ¹⁾

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

2) Die Grenze zwischen den QSV E und F ergibt sich aus dem in den RiLSA vorgegebenen Richtwert für die maximale Umlaufzeit von 90 s und der Mindestfreigabezeit von 5 s.

6.2 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen

6.2.1 Verkehrsbelastungen

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen werden für die morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstundenbelastungen (MSV) des Prognose-Nullfalls 2035 (ohne Bauvorhaben) sowie des Prognose-Planungsfalls 2035 (mit Bauvorhaben) durchgeführt.

Somit lassen sich die Auswirkungen des Bauvorhabens auf den Verkehrsablauf an den beiden maßgebenden Knotenpunkten abbilden.

6.2.2 Bestehende Knotenpunktformen

Die Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen bildet der jeweils bestehende Ausbauzustand der zu betrachtenden Knotenpunkte. Des Weiteren sind die beiden Anschlussknotenpunkte des Bauvorhabens an die Mühltorstraße zu überprüfen.

Alle Knotenpunkte mit Ausnahme der Knotenpunkte 05 und 06 werden im freien Verkehrsfluss, d. h. ohne Signalanlage, betrieben.

Die Knotenpunkte 01, 03 und 04 sind mit vorfahrtregelnden Verkehrszeichen ausgestattet. Die bevorrechtigten Richtungen bilden die Ufer-/Seestraße (KP 01), die B 27 (KP 03) und die L 1105 (KP 04). Am Knotenpunkt 01 befindet sich im nördlichen Knotenpunktarm (Uferstraße) eine Fußgänger-Lichtsignalanlage (LSA). Am KP 02 gilt die Vorfahrtregelung „Rechts-vor-Links“.

Generell ist zu beachten, dass sich bei der „Rechts-vor-Links“ Vorfahrtregelung trotz geringerer Wartezeiten schlechtere Qualitätsstufen einstellen, als dies bei der Regelung mit bevorrechtigter Hauptrichtung der Fall ist.

Die beiden Knotenpunkte 05 und 06 werden über ein gemeinsames Steuergerät gesteuert. Daher erfolgt eine gemeinsame Berechnung der beiden Knotenpunkte.

Am Knotenpunkt Heilbronner Straße (B 27)/Ilsfelder Straße (L 1105) (KP 05) stehen in den Knotenpunktzufahrt B 27 West und Ilsfelder Straße (L 1105) jeweils Mischfahrstreifen zur Verfügung. Die Knotenpunktzufahrt B 27 Ost verfügt über einen separaten Fahrstreifen für geradeausfahrende Kfz sowie einen separaten Linksabbiegefahrstreifen. In den Knotenpunktarmen B 27 West und L 1105 befinden sich signalisierte Fußgängerfurten.

Am Knotenpunkt 06 (Hohe Straße (B 27)/Heilbronner Straße) befindet sich in der Knotenpunktzufahrt B 27 Süd ein zusätzliches Vorsignal, das die hoch belasteten Verkehrsströme auf der B 27 kurzzeitig unterbricht, um die Einfahrt von der Heilbronner Straße in die B 27 zu ermöglichen (Einfahrhilfe). Erfolgt keine Anforderung in der Heilbronner Straße, werden die Verkehrsströme im freien Verkehrsfluss (Einmündung) abgewickelt.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Knotenpunkt 05 wurden für den Prognose-Planungsfall 2035 aus der Verkehrsuntersuchung [2] übernommen.

Gemäß den vorliegenden Planungen wird für den Anschluss des Gebietes A (Knotenpunkt 07a) eine Grundstückerschließung mit Gehwegüberfahrt angesetzt. Im Zuge der Gehwegüberfahrt sind die ausfahrenden Fahrzeuge generell wartepflichtig.

Für eine Knotenpunktgeometrie mit Gehwegüberfahrt sieht das HBS 2015 [5] kein Berechnungsverfahren vor. Zur Ermittlung der überschlägigen Leistungsfähigkeit wird daher ein dreiarmer Knotenpunkt mit Vorfahrtberechtigung für die Ströme auf der Mühltorstraße in Ansatz gebracht.

Für den Anschluss des Gebietes B an die Mühltorstraße (Knotenpunkt 07b) wird gemäß den vorliegenden Angaben eine öffentliche Erschließungsstraße angesetzt. Die Mühltorstraße ist als Tempo 30-Zone ausgebildet. Folglich gilt am Knotenpunkt 07b die Vorfahrtregelung „Rechts-vor-Links“.

6.3 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für die betrachteten und maßgebenden MSV morgens und nachmittags können den nachfolgenden Tabellen 06 und 07 entnommen werden.

Tabelle 06: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsberechnungen
Prognose-Nullfall 2035, Prognose-Planungsfall 2035
MSV morgens

Knotenpunkt		Ergebnisse Leistungsberechnungen MSV morgens	
		Prognose-Nullfall 2035	Prognose-Planungsfall 2035
KP 01	Alte Neckarbrücke/Seestraße/ Uferstraße	$t_w = 28 \text{ s}$ (C)	$t_w = 32 \text{ s}$ (D)
KP 02	Alte Neckarbrücke/Rathausstraße/ Mühltorstraße	$t_w = 8 \text{ s}$ (A-B)	$t_w = 8 \text{ s}$ (A-B)
KP 03	B 27/Mühltorstraße	$t_w = 7 \text{ s}$ (A)	$t_w = 7 \text{ s}$ (A)
KP 04	Ilsfelder Straße (L 1105)/ La-Ferté-Bernard-Straße	$t_w = 7 \text{ s}$ (A)	$t_w = 7 \text{ s}$ (A)
KP 05	Heilbronner Straße (B 27)/ Ilsfelder Straße (L 1105)	$t_w = 330 \text{ s}$ (F)	$t_w = 330 \text{ s}$ (E) ¹⁾
KP 07a	Mühltorstraße/Anschluss Gebiet A	-	$t_w = 5 \text{ s}$ (A)
KP 07b	Mühltorstraße/Anschluss Gebiet B	-	$t_w = 8 \text{ s}$ (A-B)

QSV Qualitätsstufe A - F

t_w mittlere maximale Wartezeit, Grenzwert bei $t_w = 45 \text{ s}$ (unsignalisiert) bzw. 70 s (signalisiert)

¹⁾ übernommen aus der Verkehrsuntersuchung [2]

Tabelle 07: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsberechnungen
 Prognose-Nullfall 2035, Prognose-Planungsfall 2035
MSV nachmittags

Knotenpunkt		Ergebnisse Leistungsberechnungen MSV nachmittags	
		Prognose-Nullfall 2035	Prognose-Planungsfall 2035
KP 01	Alte Neckarbrücke/Seestraße/Uferstraße	$t_w = 39 \text{ s}$ (D)	$t_w = 51 \text{ s}$ (E)
KP 02	Alte Neckarbrücke/Rathausstraße/Mühltorstraße	$t_w = 8 \text{ s}$ (A-B)	$t_w = 8 \text{ s}$ (A-B)
KP 03	B 27/Mühltorstraße	$t_w = 12 \text{ s}$ (B)	$t_w = 13 \text{ s}$ (B)
KP 04	Ilfsfelder Straße (L 1105)/La-Ferté-Bernard-Straße	$t_w = 11 \text{ s}$ (B)	$t_w = 11 \text{ s}$ (B)
KP 05	Heilbronner Straße (B 27)/Ilfsfelder Straße (L 1105)	$t_w = 278 \text{ s}$ (F)	$t_w = 278 \text{ s}$ (E) ¹⁾
KP 07a	Mühltorstraße/Anschluss Gebiet A	-	$t_w = 5 \text{ s}$ (A)
KP 07b	Mühltorstraße/Anschluss Gebiet B	-	$t_w = 7 \text{ s}$ (A-B)

QSV Qualitätsstufe **A - F**

t_w mittlere maximale Wartezeit, Grenzwert bei $t_w = 45 \text{ s}$ (unsignalisiert) bzw. 70 s (signalisiert)

¹⁾ übernommen aus der Verkehrsuntersuchung [2]

Die Angabe der mittleren Wartezeit (über alle Verkehrsströme innerhalb des betrachteten Zeitintervalls) dient auch dem Zweck, die Verkehrsqualität an sich einschätzen zu können. Mit Hilfe der Tabelle 05 ist abzulesen, ob sich eine stabile oder ggf. grenzwertige Verkehrsqualität einstellt.

Der **Knotenpunkt 01** (Alte Neckarbrücke/Seestraße/Uferstraße) kann mit den Verkehrsbelastungen des Prognose-Nullfalls 2035 mit einer ausreichenden Verkehrsqualität der Stufe D betrieben werden.

Mit dem zusätzlichen Verkehrsaufkommen durch das Bauvorhaben (Prognose-Planungsfall 2035) sinkt die Verkehrsqualität am Nachmittag auf die Stufe E. Damit wird die Kapazitätsgrenze des Knotenpunkts erreicht. Maßgebend für diese Bewertung ist die mittlere maximale Wartezeit t_w von rd. 51 Sekunden für den Linkseinbieger von der Alten Neckarbrücke in die Seestraße (L 1103). Alle weiteren Ströme werden mit einer sehr guten Verkehrsqualität der Stufe A bewertet.

Im nördlichen Knotenpunktarm (Uferstraße) befindet sich eine Fußgänger-Lichtsignalanlage (LSA). Zudem ist in der südlichen Knotenpunktzufahrt (Seestraße) ein Signalgeber (Vorsignal) installiert, sodass bei Anforderungen der Fußgänger-LSA die Hauptrichtung (Uferstraße/Seestraße) gesperrt wird. Die Leistungsfähigkeit für einen Knotenpunkt mit Fußgänger-LSA, die auf Anforderung geschaltet ist, kann nicht unmittelbar gemäß dem HBS berechnet werden.

Durch Anforderung der LSA durch Fußgänger ergeben sich für den untergeordneten Kfz-Verkehr aus Richtung Alte Neckarbrücke Zeitlücken, die eine gesicherte Einfahrt in die übergeordnete Straße ermöglichen. Die reale Verkehrsqualität des linkseinbiegenden Verkehrstroms in Richtung Seestraße stellt sich daher tendenziell besser dar, als gemäß dem Berechnungsverfahren für Knotenpunkte im freien Verkehrsfluss ermittelt werden kann. In keinem Knotenpunktarm sind maßgebende Stauraumlängen erforderlich. Zu 95 % der Zeit in den Spitzenstunden wird eine Rückstaulänge von 2 Pkw-Längen (ca. 12,00 m) nicht überschritten.

Hinzu kommt, dass es sich im vorliegenden Fall um eine Worst-Case-Betrachtung handelt, die von einer Vollaufsiedlung der Gebiete A und B ausgeht. Das Gebiet B ist nicht Bestandteil des Baugebietes „Südöstliche Mühltorstraße“ und soll ggf. zu einem späteren Zeitpunkt entwickelt werden.

Vor diesem Hintergrund ist aus Sicht der Gutachter keine Notwendigkeit zum Um- oder Ausbau des Knotenpunktes 01 gegeben.

Der Knotenpunkt 01 muss jedoch auf jeden Fall hinsichtlich seines Verkehrsablaufs und der Wartezeiten beobachtet werden (regelmäßiges Monitoring). Im Falle weiterer baulicher Entwicklungen und Erweiterungen bzw. zusätzlicher verkehrssteigernder Maßnahmen im Untersuchungsbereich ist eine Signalisierung des Knotenpunktes oder der Umbau zum Kreisverkehrs zu prüfen.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen für die **Knotenpunkte 02, 03 und 04** kommen zum Ergebnis, dass die genannten Knotenpunkte auch mit dem zusätzlichen Verkehrsaufkommen durch das Bauvorhaben (Prognose-Planungsfall 2035) mindestens mit einer guten Verkehrsqualität der Stufe B betrieben werden können.

Für die beiden **Anschlussknotenpunkte** an die Mühltorstraße **KP 07a** (Anschluss Gebiet A) und **KP 07b** (Anschluss Gebiet B) können in ihrem angenommenen Ausbauzustand jeweils gute bis sehr gute Verkehrsqualitäten der Stufen B und A erreicht werden.

Die rechnerisch ermittelten Rückstaulängen für die ein- und abbiegenden Verkehrsströme der beiden Knotenpunkte 01 und 03 liegen bei jeweils 6 m (1 Pkw-E). Es sind keine Verkehrsbeeinträchtigungen zwischen den Knotenpunkten festzustellen.

Die Knotenpunkte 02, 03 und 04 können demnach nach wie vor in ihrem heutigen Ausbauzustand leistungsfähig betrieben werden. Zudem konnte der Nachweis der Leistungsfähigkeit der beiden Anschlussknotenpunkte 07a und 07b geführt werden. Ausbaumaßnahmen an diesen Knotenpunkten sind nicht erforderlich.

Der **Knotenpunkt 05** (Heilbronner Straße (B 27)/Ilsfelder Straße (L 1105)) ist bereits in seinem heutigen Ausbauzustand gegenwärtig nicht leistungsfähig [11]. Für die Verkehrsbelastungen des Prognose-Nullfalls 2035 und Prognose-Planungsfalls 2035 ergibt sich eine völlig unzureichende Verkehrsqualität der Stufe F.

Zur Ertüchtigung des Knotenpunktes wird derzeit vom Ingenieurbüro Thomas und Partner in Zusammenarbeit mit unserem Büro eine Verkehrsuntersuchung zur Verlegung des Knotenpunktes B 27/Ilsfelder Straße (L 1105) erarbeitet [2]. Auf die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung wird verwiesen.

7. VERKEHRLICHE VERTRÄGLICHKEIT

Die verkehrliche Verträglichkeit einer Verkehrsbelastung wird grundsätzlich nach den Kriterien der „Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06)“ [5] beurteilt.

Gemäß den RASSt 06 dienen typische Entwurfssituationen als Grundlage zur Beurteilung der Verkehrsverträglichkeit. Die RASSt 06 charakterisieren Straßentypen nach der Umgebungsnutzung, den Bebauungsformen, der Straßenfunktion und den Nutzungsansprüchen von Fußgängern, ÖPNV etc. und ordnen den einzelnen Straßentypen Bereiche der angemessenen bzw. verträglichen Verkehrsbelastungen zu.

Die hier vorzunehmende Beurteilung hat zu prüfen, ob die sich durch das Bauvorhaben einstellenden Verkehrsbelastungen auf der Mühltorstraße verkehrlich verträglich sind.

Die Mühltorstraße ist aufgrund ihrer Charakterisierung (Netzstruktur, Umgebungsnutzung, Längenentwicklung, Nutzungsansprüche) dem Straßentyp Wohnstraße zuzuordnen. Für den Straßentyp Wohnstraße werden in den RASSt 06 verschiedene typische Entwurfssituationen angeboten. In Abhängigkeit des Querschnittstyps liegen die Fahrbahnbreiten dabei grundsätzlich zwischen 4,00 m bis 6,50 m.

Dieser Funktionstyp wird für die Beurteilung der Verkehrsverträglichkeit zu Grunde gelegt.

Eine Wohnstraße wird u. a. durch folgende Randbedingungen und Anforderungen charakterisiert [5]:

- ausschließlich Wohnnutzung
- ausschließlich Erschließungsfunktion
- Nutzungsansprüche: Aufenthalt und Parken
- Fahrbahnbreiten sollen Begegnungsfall Pkw/Pkw ermöglichen
- in aller Regel Tempo-30-Zonen
- punktuelle Elemente zur Geschwindigkeitsdämpfung möglich
- keine besonderen Anforderungen an Gehwegbreiten

Die Mühltorstraße kann hinsichtlich der Straßenraumcharakteristik in zwei Abschnitte unterteilt werden:

Der erste Abschnitt reicht etwa von der Abfahrtsrampe der B 27 bis zum Knotenpunkt Mühltorstraße/Kanalstraße. Der Abschnitt ist als Tempo-30-Zone ausgewiesen. Die beidseitig angelegten Gehwege sind mittels Flachborden gegen die Fahrbahn abgesetzt. Die Fahrbahnbreite beträgt in diesem Abschnitt ca. 6,50 m. Diese Fahrbahnbreite erlaubt den Begegnungsfall Lkw/Lkw bei unverminderter Geschwindigkeit. An drei Stellen wird die Fahrbahn durch vorgezogene Seitenräume auf ca. 3,50 m verengt. Zudem ist vor dem Knotenpunkt Mühltorstraße/Kanalstraße beidseitig das Parken auf dem Gehweg erlaubt.

Der zweite Abschnitt reicht vom Knotenpunkt Mühltorstraße/Kanalstraße bis zur Alten Neckarbrücke (rd. 210 m Länge). Dieser Streckenzug ist als verkehrsberuhigter Bereich ausgewiesen und niveaugleich ausgebaut. Das Parken ist nur in gekennzeichneten Bereichen erlaubt. Durch die mehrzeiligen Pflasterreihen und Farbwechsel wird eine „weiche Separation“ des Straßenraums erreicht. Die Hauseingangsbereiche werden teilweise mittels Bepflanzungen vor dem fließenden Verkehr gesichert (vgl. Plan 06).

Gemäß den RAS 06 [5] sollte die Fahrbahnbreite in Wohnstraßen eine Pkw/Pkw-Begegnung ermöglichen. Eine Begegnung zweier Pkw bei eingeschränktem Bewegungsspielraum ist ab einer Breite von $\geq 4,10$ m möglich. Das Geschwindigkeitsniveau in der Mühltorstraße ist aufgrund der Ausweisung als verkehrsberuhigter Bereich gering.

Auf Grundlage aktueller von der Stadtverwaltung Lauffen am Neckar zur Verfügung gestellter ALKIS-Daten wurde auf dem Abschnitt zwischen der Kanalstraße und der Alten Neckarbrücke (rd. 210 m Länge) die bestehende Fahrgassenbreite ermittelt.

Eine harte Abgrenzung der Fahrbahnrandes ist im vorliegenden Fall aufgrund des niveaugleich ausgebauten Straßenquerschnittes nicht möglich. Als Bezugskante wurde die Innenkante der fünf- bzw. einzeiligen Pflasterreihe auf der westlichen Straßenseite zugrunde gelegt (vgl. Plan 06). Da die Pflasterreihe auch vom Kfz-Verkehr überfahren werden können, handelt es sich um eine Worst-Case-Betrachtung. Für den maßgebenden Begegnungsfall Pkw/Pkw ergibt sich damit ein zusätzlicher Puffer.

Plan 06

Zur Überprüfung der Fahrgassenbreite wurde ausgehend von der Bezugskante ein 4,10 m breites Band (Mindestbreite für Begegnungsfall Pkw/Pkw) über den Straßenraum der Mühltorstraße gelegt. Die Überprüfung zeigt (Plan 06), dass im betrachteten Abschnitt mit Ausnahme von zwei Stellen die Mindestfahrgassenbreite von 4,10 m nicht unterschritten wird. Der Straßenraum erlaubt damit im Allgemeinen einen Begegnungsfall Pkw/Pkw. Unterschreitungen der Mindestfahrgassenbreite sind an der südwestliche Ecke der Mühltorstraße 25 (vgl. Abb. 02) sowie im den Bereich der 3 öffentlichen Kfz-Stellplätze gegenüber der Mühltorstraße 6 festzustellen (vgl. Abb. 03). An diesen Engstellen ist kein Begegnungsfall Pkw/Pkw möglich. Die beiden Engstellen führen aus Sicht der Gutachter jedoch nicht dazu, dass von der Zuordnung der Mühltorstraße dem Straßentyp Wohnstraße abzuweichen ist.

Um die Engstelle an der Mühltorstraße 6 zu beseitigen, kann geprüft werden, ob die Nutzung der 3 öffentlichen Kfz-Stellplätze zeitlich so beschränkt werden kann, dass ein Parken dort werktags zu den stärker frequentierten Hauptverkehrszeiten nicht möglich ist. Damit könnte ein Begegnungsfall Pkw/Pkw ermöglicht und eine Verbesserung des Verkehrsablaufs erreicht werden.



Abb. 02: Mühltorstraße Ecke Hausnummer 25 (Bildquelle: Stadtverwaltung Lauffen am Neckar)



Abb. 03: öffentliche Kfz-Stellplätze Mühltorstraße (Bildquelle: Stadtverwaltung Lauffen am Neckar)

Der Bewertung der verkehrlichen Verträglichkeit wird die Verkehrsstärke in der maßgebenden Spitzenstunde zu Grunde gelegt.

In der RAST 06 werden für die verschiedenen Straßentypen unterschiedliche Verkehrsstärken [Kfz/h] angegeben, welche als verträglich angesehen werden. Für Wohnstraßen werden Verkehrsstärken unter 400 Kfz/h im Querschnitt als verkehrlich verträglich erachtet.

Für die Mühltorstraße ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle 08 dargestellten Verkehrsbelastungen jeweils getrennt für die MSV morgens und die MSV nachmittags.

Tabelle 08: Querschnittbelastungen Mühltorstraße
Maßgebende Stündliche Verkehrsstärke (MSV) morgens und nachmittags
Analyse 2022/2023, Prognose-Nullfall 2035, Prognose-Planungsfall 2035

Querschnitt Mühltorstraße	Analyse 2022/2023	Prognose- Nullfall 2035	Prognose- Planungsfall 2035
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]
Maßgebende Stündliche Verkehrsstärke (MSV) morgens			
westlich KP 03b	188	295	315
östlich KP 02	200	281	323
Maßgebende Stündliche Verkehrsstärke (MSV) nachmittags			
westlich KP 03b	164	242	268
östlich KP 02	192	262	310

Die höchste Verkehrsbelastung im Prognose-Planungsfall 2035 wird auf der Mühltorstraße westlich des KP 07b mit 336 Kfz/h im Querschnitt (MSV morgens) erreicht.

Die zu beurteilenden Verkehrsbelastungen in der Mühltorstraße liegen auch im Prognose-Planungsfall 2035 unter dem Orientierungsbereich für den Straßentyp Wohnstraßen (unter 400 Kfz/h). Das zusätzliche projektbezogene Verkehrsaufkommen des geplanten Wohngebiets ist somit als verträglich mit dem Straßennetz und dem vorhandenen Umfeld einzustufen.

Durch das Bauvorhaben Mühltorstraße ergeben sich im Querschnitt der Mühltorstraße Verkehrszunahmen von 20 Kfz/h bis 48 Kfz/h (Vergleich Prognose-Planungsfall 2035 mit Prognose-Nullfall 2035).

8. MAßNAHMEN ZUR REDUZIERUNG DES DURCHGANGS- VERKEHRS-AUFKOMMENS IN DER MÜHLTORSTRASSE

Die Mühltorstraße weist eine Querschnittbelastung von rd. 1.500 - 1.850 Kfz/24 h (Analyse 20223/23) auf, von denen rd. 600 Kfz/24 h auf den Durchgangsverkehr entfallen (vgl. Kapitel 2.3). Es ist nochmals deutlich darauf hinzuweisen, dass sich der genannte Durchgangsverkehr auf den Streckenabschnitt Mühltorstraße – La-Ferté-Bernard-Straße bezieht. Die Abweichung zu der in der Verkehrsuntersuchung vom Juni 2022 [1] genannten Durchgangsverkehrsmenge ist auf den unterschiedlichen Abgrenzungsraum (Kordon) zurückzuführen.

Auf der Grundlage dieser Ausgangsbedingungen werden nachfolgend Maßnahmen zur Reduzierung des Durchgangsverkehrsaufkommens in der Mühltorstraße aufgezeigt und erläutert:

- Ursache für den hohen Durchgangsverkehrsanteil sind neben der längeren Wegstrecke auf dem übergeordneten Straßennetz die hohen Verkehrsbelastungen auf der B 27 und die sich ergebenden Rückstaulängen am Knotenpunkt B 27/L 1105 [11]. Um einen leistungsfähigen und damit flüssigen Verkehrsablauf auf den Hauptverkehrsstraßen gewährleisten zu können, müssen die Knotenpunkte B 27/L 1103 (außerhalb des Untersuchungsgebietes) und KP 05 B 27/L 1105 ertüchtigt werden. Durch einen verbesserten Verkehrsfluss auf den Hauptverkehrsstraßen (B 27, L 1103, L 1105) steigt die Attraktivität der Fahrt über diesen Streckenzug. Die Verlängerung des Rechtsabbiegefahrstreifens in Richtung Lauffen am KP B 27/L 1103 stellt eine solche Ertüchtigungsmaßnahme dar.

Im Rahmen der derzeit in Bearbeitung befindliche Verkehrsuntersuchung zur Verlegung des Knotenpunktes B 27/Ilfsfelder Straße (L 1105) [2] konnte mittels modellgestützter Verkehrsumlegungsberechnungen festgestellt werden, dass die Verlegung des Knotenpunktes B 27/Ilfsfelder Straße (L 1105) in den Außerortsbereich in nordöstlicher Richtung verkehrsentlastend für die Mühltorstraße wirken kann.

- Eine weitere Möglichkeit zur Reduzierung des Durchgangsverkehrs besteht darin, die Mühltorstraße als Einbahnstraße auszuweisen. Durch die Aufstellung des Verkehrszeichens 267 („Verbot der Einfahrt“) östlich der Alten Neckarbrücke, wird die Einfahrt in die Mühltorstraße aus Richtung Alte Neckarbrücke unterbunden. Durch die fehlende Durchfahrtmöglichkeit von West nach Ost muss der Durchgangsverkehr auf den Hauptverkehrsstraßen (B 27, L 1103) verbleiben. Wird auf die Aufstellung des Verkehrszeichens 220 („Einbahnstraße“) in der La-Ferté-Bernard-Straße verzichtet, kann innerhalb der Mühltorstraße weiterhin in beiden Richtungen gefahren werden (= unechte Einbahnstraße).

Zu berücksichtigen ist allerdings, dass es infolge der veränderten Verkehrsführung durch die Einbahnstraßenregelung in den umgebenden Straßen zu Verkehrsverlagerungen, Umwegfahrten und zu veränderten Fahrbeziehungen kommen wird.

- Eine weitere Möglichkeit zur Verhinderung von Durchgangsverkehr ist die Einrichtung einer Diagonalsperre in der Mühltorstraße. Die Zu- und Ausfahrt in die Mühltorstraße ist aus beiden Fahrtrichtungen möglich, die Durchfahrt allerdings wird unterbunden. Eine Diagonalsperre führt aber wie die Einbahnstraße auch zu Umwegfahrten, und ggf. in einigen Streckenzügen zu erhöhten Verkehrsmengen.

- Des Weiteren könnte die Ausweisung eines verkehrsberuhigten Bereichs auf dem kompletten Straßenzug der Mühltorstraße, von der Abfahrtsrampe von der B 27 bis zur Alten Neckarbrücke, geprüft werden.

Bislang ist die Mühltorstraße zwischen dem Knotenpunkt Mühltorstraße/Kanalstraße und der Alten Neckarbrücke als verkehrsberuhigter Bereich ausgewiesen und gestaltet. Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) [12] schreibt eine überwiegende Aufenthaltsfunktion und eine sehr geringe Verkehrsfrequentierung für verkehrsberuhigte Bereiche vor. Auf dem entsprechenden Straßenzug muss außerdem die untergeordnete Bedeutung des Fahrzeugverkehrs deutlich werden. Hierzu werden in der Regel ein niveaugleicher Ausbau für die ganze Straßenbreite und Maßnahmen für den ruhenden Verkehr erforderlich. Das Parken ist nur dort möglich, wo es ausdrücklich gestattet ist. Die Mühltorstraße ist im Bestand auf dem Abschnitt zwischen der Abfahrtsrampe von der B 27 und dem Knotenpunkt Mühltorstraße/Kanalstraße beidseitig mit einem Gehweg ausgebaut.

Die Folgen der Maßnahmen (Einbahnstraße und Diagonalsperre) müssen in einer gesonderten Verkehrsuntersuchung detailliert betrachtet und bewertet werden.

9. FAZIT

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung wurden die verkehrlichen Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens Mühltorstraße untersucht. **Es handelt sich dabei um eine Worst-Case-Betrachtung, da sowohl das Bebauungsplangebiet „Südöstliche Mühltorstraße“ (Gebiet A) als auch das westliche angrenzende Gebiet B berücksichtigt wurden.** Das Gebiet B ist nicht Bestandteil des o. g. Bebauungsplangebietes.

Zur Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen wurden Verkehrserhebungen in Lauffen am Neckar durchgeführt. Anschließend wurde das Verkehrsaufkommen des Plangebietes auf das angrenzende Straßennetz verteilt sowie die Qualität des Verkehrsablaufs an den relevanten Knotenpunkten und die verkehrliche Verträglichkeit ermittelt.

Folgende Feststellungen können getroffen werden:

- Für das Bebauungsplangebiet „Südöstliche Mühltorstraße“ mit 75 Wohneinheiten (davon 1 Wohneinheit als Großtagespflege) ermittelt sich ein projektbezogenes Verkehrsaufkommen von rd. 450 Kfz-Fahrten/24 h (Summe Quell- und Zielverkehr). Für das Gebiet B (ca. 32 Wohneinheiten) ist mit einem projektbezogenen Verkehrsaufkommen von rd. 190 Kfz-Fahrten/24 h zu rechnen. Insgesamt kann somit von einem Gesamtverkehrsaufkommen von rd. 640 Kfz-Fahrten/24 h ausgegangen werden.
- Die Leistungsfähigkeitsberechnungen für die maßgebenden Knotenpunkte haben gezeigt, dass mit den Verkehrsbelastungen des Prognose-Planungsfalls 2035 (mit Bauvorhaben Mühltorstraße) für die Knotenpunkte 02 (Alte Neckarbrücke/Rathausstraße/Mühltorstraße), 03a (B 27/Mühltorstraße) und 04 (Ilfsfelder Straße (L 1105)/La-Ferté-Bernard-Straße) mindestens eine gute Verkehrsqualität (Stufe B) erzielt werden kann. Dies trifft auch auf die beiden Anschlüsse des Bauvorhabens an die Mühltorstraße 07a (Mühltorstraße/Anschluss Gebiet A) und 07b (Mühltorstraße/Anschluss Gebiet B) zu.

Der Knotenpunkt 01 (Alte Neckarbrücke/Seestraße/Uferstraße (L 1103)) kann im Prognose-Planungsfall 2035 im freien Verkehrsfluss nur mit einer mangelhaften Verkehrsqualität der Stufe E betrieben werden. In der nördlichen Knotenpunktzufahrt (Uferstraße) ist der Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (LSA) für Fußgänger ausgestattet. Durch Anforderung der Fußgänger-LSA ergeben sich für den untergeordneten Kfz-Verkehr aus Richtung Alte Neckarbrücke Zeitlücken, die eine gesicherte Einfahrt in die übergeordnete Straße ermöglichen. Die reale Verkehrsqualität stellt sich daher tendenziell besser dar, als gemäß dem Berechnungsverfahren für Knotenpunkte im freien Verkehrsfluss ermittelt werden kann. Vor diesem Hintergrund ist aus Sicht der Gutachter keine Notwendigkeit zum Um- oder Ausbau des Knotenpunktes 01 gegeben. Der Knotenpunkt 01 muss jedoch auf jeden Fall hinsichtlich seines Verkehrsablaufs und der Wartezeiten beobachtet werden (regelmäßiges Monitoring).

Der Knotenpunkt 05 (Heilbronner Straße (B 27)/Ilfsfelder Straße (L 1105)) ist bereits gegenwärtig nicht leistungsfähig. Zur Ertüchtigung des Knotenpunktes wird derzeit vom Ingenieurbüro Thomas und Partner in Zusammenarbeit mit unserem Büro eine Verkehrsuntersuchung zur Verlegung des Knotenpunktes B 27/Ilfsfelder Straße (L 1105) erarbeitet. Auf die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung wird verwiesen.

- Das zusätzliche aus dem Bauvorhaben resultierende Verkehrsaufkommen (= Bebauungsplangebiet „Südöstliche Mühltorstraße“ und westlich angrenzendes Gebiet B) kann für die Mühltorstraße als verkehrlich verträglich beurteilt werden. Der in den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06) angegebene Orientierungswert für den Straßentyp Wohnstraßen (unter 400 Kfz/h) wird unterschritten.

LITERATUR

- [1] BS Ingenieure
Stadt Lauffen am Neckar – Bauvorhaben Mühltorstraße
Verkehrsuntersuchung
Ludwigsburg, Juni 2022

- [2] Ingenieurbüro Thomas und Partner / BS Ingenieure
Stadt Lauffen am Neckar – Verkehrsuntersuchung zur Verlegung des Knotenpunktes B 27/Ilfelder Straße (L 1105)
Möglingen/Ludwigsburg, in Bearbeitung

- [3] Stadt Lauffen am Neckar
Vorhabenbezogener Bebauungsplan § 12 BauGB mit örtlichen Bauvorschriften
„Südöstliche Mühltorstraße“
Stuttgart, Stand 28.08.2023 (Vorentwurf)

- [4] ZOLL Architekten Stadtplaner GmbH
Stadt Lauffen am Neckar – Mühltorstraße
Städtebaulicher Entwurf – Variante 01 – Plan 2
22.09.2021

- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06)
FGSV, Köln 2006

- [6] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015)
FGSV, Köln 2015

- [7] Automatische Straßenverkehrszählungen
in Baden-Württemberg
Zählstelle B 27 „Walheim“ (Nr. 6920/1102)
Herausgeber: Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg
Bearbeitung: AVISO GmbH, Aachen

- [8] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen
FGSV, Köln 2006

- [9] Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff
Programm Ver_Bau
Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung,
Gustavsburg 2021

- [10] BPS GmbH
KNOBEL 7 – Version 7.1.19
Programm zur verkehrstechnischen Beurteilung von vorfahrtregelten
Knotenpunkten, Bochum/Ettlingen 2022

- [11] Ingenieurbüro Thomas und Partner
B 27 / L 1105 in Lauffen am Neckar
Verkehrsuntersuchung Kreisverkehrsplatz B 27 / L 1105
Möglingen, 10. Dezember 2021
- [12] Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium des Innern
und für Heimat (BMI)
Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO)
Vom 26. Januar 2001
In der Fassung vom 8. November 2021

PLANVERZEICHNIS

- PLAN 01 Zählstellenplan
- PLAN 02 Querschnitt- und Strombelastungsplan [Kfz/h] Analyse 2022/2023
MSV morgens
Normalwerktag
- PLAN 03 Querschnitt- und Strombelastungsplan [Kfz/h] Analyse 2022/2023
MSV nachmittags
Normalwerktag
- PLAN 04 Querschnitt- und Strombelastungsplan [Kfz/h]
Prognose-Planungsfall 2035
Spitzenstunde Normalwerktag morgens
- PLAN 05 Querschnitt- und Strombelastungsplan [Kfz/h]
Prognose-Planungsfall 2035
Spitzenstunde Normalwerktag nachmittags
- PLAN 06 Überprüfung Fahrgassenbreite westliche Mühltorstraße