

VERMERK

Koblenz, den 10.08.2023

von: Markus Werhan (VERTEC GmbH)

an: Harry Käfer (Architekt J.E. Deibert GmbH, Worms), Daniel Hofmann (WSW&Partner GmbH, Kaiserslautern)

Betr. Bebauungsplan Nr. 130-00 "Wilhelmstraße Ecke Wormser Straße" in Lampertheim; Verkehrsplanerische Kurzstellungnahme

Vorbemerkung

In der Stadt Lampertheim ist nordöstlich der Kreuzung Wormser Straße (B44)/Wilhelmstraße die Umnutzung eines ehemaligen Getränkemarktes geplant. Der vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 130-00 "Wilhelmstraße Ecke Wormser Straße" sieht die Ausweisung eines urbanen Gebietes mit überwiegender Wohnnutzung und kleineren Gewerbeflächen (z.B. freiberufliche Architekten) vor. Die Erschließung des Vorhabens soll über die Wilhelmstraße erfolgen.

Im Rahmen dieser verkehrsplanerischen Kurzstellungnahme soll das zu erwartende Verkehrsaufkommen des Vorhabens berechnet und **qualitative Aussagen** zur Verkehrswirksamkeit, insbesondere zur Leistungsfähigkeit der signalisierten Kreuzung Wormser Straße (B44)/Wilhelmstraße abgeleitet werden. Darüber hinaus wird untersucht, ob es zu einer Beeinträchtigung des Verkehrsablaufes in der Wilhelmstraße durch einen Rückstau in der Zufahrt zur geplanten Tiefgarage kommen kann.

Die Lage des Planvorhabens ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Kartengrundlage: Zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation beim Hessischen Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation

Analyse: Vorhandene Verkehrsbelastung Wormser Straße/Wilhelmstraße

Für den zu betrachtenden Bereich der Wormser Straße liegen Verkehrsbelastungen aus dem Jahr 2021 vor. Die von Hessen Mobil zur Verfügung gestellten Belastungen weisen einen DTV-Wert von rd. 14.800 Kfz/d aus. Für die Wilhelmstraße wurden Daten aus dem Jahr 2018 durch die Stadt Lampertheim weitergegeben. Hier ist mit einer DTV-Belastung von rd. 5.400 Kfz/d zu rechnen.

Prognose: Verkehrserzeugung Vorhaben Bebauungsplan Nr. 130-00 "Wilhelmstraße Ecke Wormser Straße"

Detaillierte Angaben zur Anzahl der geplanten Wohneinheiten einschl. der Wohnungsgrößen sowie zur Flächenangaben der vorgesehenen gewerblichen Nutzung wurden durch das Büro Architekt J. E. Deibert GmbH, Worms zur Verfügung gestellt.

Insgesamt sind 48 Wohneinheiten mit einer Gesamtwohnfläche von rd. 3.640 m² geplant (24 "2-Zimmer Wohnungen", 18 "3-Zimmer Wohnungen" und 6 "4-Zimmer Wohnungen"). Für die gewerbliche Nutzung sind insgesamt rd. 240 m² im Erdgeschoß vorgesehen.

Die Aufkommensbestimmung des Entwicklungsvorhabens erfolgt dabei nach den folgenden Quellen:

- § "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" der Forschungsgesellschaft für Straßenwesen (FGSV 2006)
- § Zählergebnisse bestehender vergleichbarer Nutzungen zur Plausibilisierung der Aufkommensbestimmung
- § Eigene Erfahrungswerte

Die folgenden Tabellen fassen die Berechnungen des zu erwartenden Verkehrsaufkommens der Wohn- und Gewerbenutzung zusammen.

Auf Grundlage der vorgesehenen Wohnungsgrößen werden im Durchschnitt 2,5 Bewohner je Wohneinheit angesetzt. Unter Berücksichtigung eines nach "Mobilität in Deutschland 2017" (MiD 2017; Bundesministerium für Digitales und Verkehr) hoch angesetzten Wertes von 3,5 Wegen pro Tag und Person, einer im oberen Bereich angesetzten Pkw-Nutzung von 60% und einem durchschnittlichen Besetzungsgrad von 1,3 Personen je Pkw, ist **mit einem zusätzlichen Verkehrsaufkommen von rd. 115 Kfz pro Tag und Richtung** zu rechnen.

In der Vormittagsspitzenstunde ist ein Quellverkehrsaufkommen (Ausfahrten aus dem Plangebiet) von 14 Kfz/h und ein Zielverkehrsaufkommen (Zufahrten zum Plangebiet) von 2 Kfz/h zu erwarten. In der Nachmittagsspitzenstunde sind 7 Kfz/h im Quell- und 13 Kfz/h im Zielverkehr zu berücksichtigen.

Tab. 1: Verkehrserzeugung Wohnen

| Nutzung | Wohneinheiten | | | | Bewohner / Wohneinheit | | |
|---|---------------|----|----------|---|-------------------------|---|------------|
| | 48 | | | | 2,50 | | |
| | Bewohner | | Besucher | | Wirtschafts- verkehr | | SUMME |
| Anzahl Personen | 120 | | | | | | |
| - Wege/d | 3,50 | | | | | | |
| - Anteil Pkw | 60% | | | | | | |
| - Besetzungsgrad | 1,30 | | | | | | |
| Tagesverkehr [Kfz/d,Richtung] | 97 | | 11 | | 6 | | 114 |
| Quellverkehr Vormittagsspitze [Kfz/h] | 14% | 14 | 3% | 0 | 5% | 0 | 14 |
| Zielverkehr Vormittagsspitze [Kfz/h] | 2% | 2 | 3% | 0 | 8% | 0 | 2 |
| Quellverkehr Nachmittagsspitze [Kfz/h] | 6% | 6 | 4% | 0 | 8% | 1 | 7 |
| Zielverkehr Nachmittagsspitze [Kfz/h] | 12% | 12 | 6% | 1 | 7% | 0 | 13 |

Für die gewerbliche Nutzungen ist bei insgesamt 7 Beschäftigten, einer Anwesenheitsquote von 90%, 3,0 Wegen pro Tag und Beschäftigte, einem Besetzungsgrad von 1,1 Personen je Pkw und einem ebenfalls im oberen Bereich angesetzten Pkw-Nutzung von 70% **mit einem zusätzlichen Verkehrsaufkommen der Beschäftigten von 6 Kfz pro Tag und Richtung** zu rechnen. Das zu erwartende **Kundenverkehrsaufkommen** liegt aufgrund des gering zu erwartenden Publikumsverkehrs unter Berücksichtigung von 2,0 Wegen pro Tag und Kunde, einem Pkw-Anteil von 80% und einem Besetzungsgrad von 1,1 Personen je Pkw bei **1 Kfz/d und Richtung**. Insgesamt ist damit durch die **gewerblichen Nutzungen ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von rd. 7 Kfz/d und Richtung anzusetzen**.

In der Vormittagsspitzenstunde ist ein Quellverkehrsaufkommen (Ausfahrten aus dem Plangebiet) von 1 Kfz/h und ein Zielverkehrsaufkommen (Zufahrten zum Plangebiet) von 0 Kfz/h zu erwarten. In der Nachmittagsspitzenstunde sind 1 Kfz/h im Quell- und 0 Kfz/h im Zielverkehr zu berücksichtigen.

Tab. 2: Verkehrserzeugung gewerbliche Nutzung

| Nutzung | Geschossfläche [m ²] | Beschäftigte/ 100 m ² GF | Kundenwege/ Beschäftigtem | Kundenwege/d |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|--------------|
| Büro | 240 | 3,00 | 0,50 | 2 |
| | Beschäftigte | Kunden | Wirtschaftsverkehr | SUMME |
| Anzahl Personen | 7 | 1 | | |
| - Anwesenheit | 90% | | | |
| - Wege/d | 3,00 | 2,00 | | |
| - Anteil Pkw | 70% | 80% | | |
| - Besetzungsgrad | 1,10 | 1,10 | | |
| Tagesverkehr [Kfz/d, Richtung] | 6 | 1 | 0 | 7 |
| Quellverkehr Vormittagsspitze [Kfz/h] | 5% 0 | 15% 0 | 6% 0 | 0 |
| Zielverkehr Vormittagsspitze [Kfz/h] | 20% 1 | 15% 0 | 10% 0 | 1 |
| Quellverkehr Nachmittagsspitze [Kfz/h] | 20% 1 | 15% 0 | 9% 0 | 1 |
| Zielverkehr Nachmittagsspitze [Kfz/h] | 2% 0 | 15% 0 | 7% 0 | 0 |

Die folgende Tabelle 3 fasst die Aufkommensbestimmung zusammen.

Tab. 3: Verkehrserzeugung Planungsgebiet

| Einrichtung / Nutzung | Tagesverkehr [Kfz/d, Richtung] | Schwerverkehr [SV-Fz/d, Richtung] |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Wohnnutzung | 114 | 2 |
| Gewerbenutzung | 7 | 0 |
| SUMME | 121 | 2 |

Anmerkung:

Der Schwerverkehrsanteil der Wohnnutzung wird mit 25% des berechneten Wirtschaftsverkehrs (s. Tab.1) in Ansatz gebracht.

Leistungsfähigkeit und Verkehrsfluss

In den für die Leistungsfähigkeitsbetrachtung maßgebenden Spitzenstundenbelastungen am Vor- und Nachmittag werden nachfolgende Werte ermittelt.

Tab. 4: Verkehrserzeugung Planungsgebiet Spitzenstundenbelastung

| Einrichtung/Nutzung | VM-Spitze [Kfz/h] | | NM-Spitze [Kfz/h] | |
|---------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| | Quellverkehr | Zielverkehr | Quellverkehr | Zielverkehr |
| Wohnnutzung | 14 | 2 | 7 | 13 |
| Gewerbenutzung | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Summe | 14 | 3 | 8 | 13 |

VM = Vormittag, NM = Nachmittag

Für die maßgebende Spitzenstunde am Vormittag ist mit 14 Ab- und 3 Zufahrten und am Nachmittag mit 8 Ab- und 13 Zufahrten zu rechnen.

Wie vor beschrieben werden für die Wormser Straße (B44) rd. 14.800 Kfz/d und für die Wilhelmstraße rd. 5.400 Kfz/d als **Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke (DTV)** ausgewiesen.

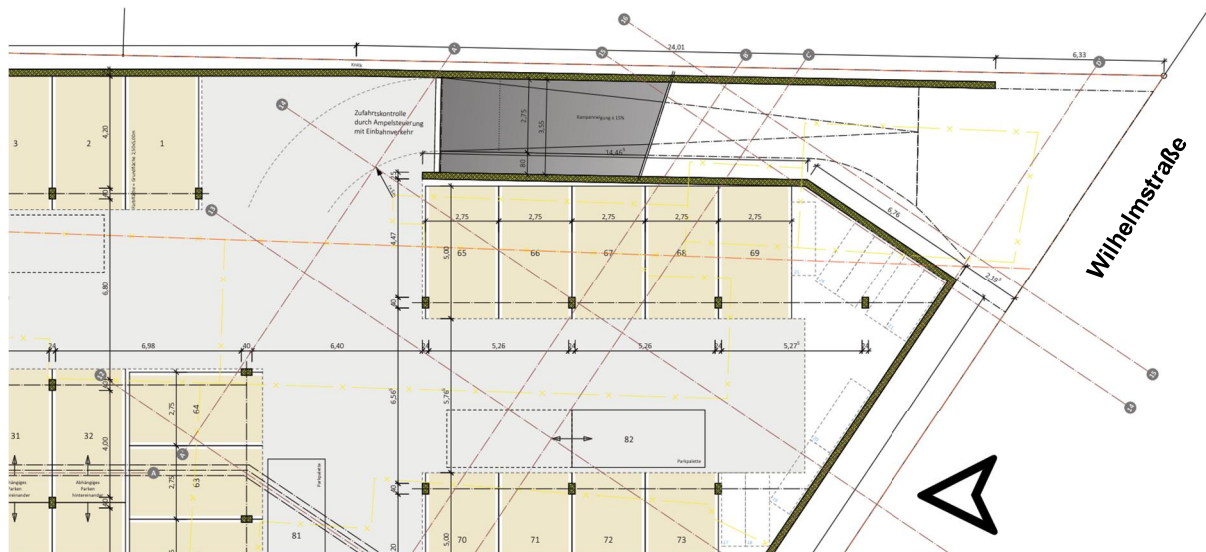
Bei einem Spitzenstundenanteil von rd. 10% der Tagesbelastungen stellen die prognostizierten Spitzenstundenbelastungen des Planvorhabens (17 Kfz/h in der Vor- und 21 Kfz/h in der Nachmittagsspitzenstunde) einen Wert dar, der unterhalb der Wahrnehmungsgrenze liegt und gerade vor dem Hinblick der Dimensionierung von Knotenpunkten nicht maßgebend sein wird. Eine negative Auswirkung durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen auf den Verkehrsfluss der signalisierten Kreuzung ist somit nicht gegeben.

Verkehrsqualität Tiefgaragenzufahrt

Die Verkehrsstärken sind mit maximal 8 ein- und 13 ausfahrenden Kfz/h in der maßgebenden Nachmittagsspitzenstunde sehr gering. Es ist jedoch nachzuweisen, dass es keinen Rückstau auf die Wilhelmstraße durch vor der Zufahrt zur Tiefgarage wartende Fahrzeuge gibt.

Die Ein- und Ausfahrt zu den Stellplätzen erfolgt über eine Rampe, die immer nur in einer Richtung befahren werden kann. Die Zufahrt wird mit einer Signalanlage gesteuert. Diese Anlagen werden i.d.R. so programmiert, dass die Einfahrt immer Vorrang vor der Ausfahrt hat. Sobald ein einfahrendes Fahrzeug registriert wird, schaltet der Signalgeber für die Ausfahrt in der Tiefgarage auf Rot.

Die Rampe hat eine Länge von rd. 14,50 m. Vom Gehweg in Richtung Rampe ist eine Fläche mit einer Länge von rd. 6,80 m auf der zwei Pkw aneinander vorbeifahren können (Aufstellplatz für einfahrende Fahrzeuge).



Plangrundlage: Architekt J. E. Deibert GmbH, Worms

Im ungünstigsten Fall fährt bei Ankunft eines einfahrenden Fahrzeuges gerade ein ausfahrendes Fahrzeug aus der Tiefgarage in den Rampenbereich. In dem Fall muss der Ausfahrvorgang beendet werden und das einfahrende Fahrzeug warten bis die Rampe frei ist.

Nachfolgend wird untersucht, wie wahrscheinlich es ist, dass ein solches Ereignis auftritt.

Die Ausfahrgeschwindigkeit wird mit 5 bis 10 km/h angenommen, somit errechnet sich eine Ausfahrtzeit von 5 bis 10 s. Da das ausfahrende Fahrzeug am Ende der Rampe noch um ein eventuell wartendes Fahrzeug herumfahren muss, kann nochmals ein Zuschlag berücksichtigt werden. Nachfolgend wird eine maximale Ausfahr- bzw. Wartezeit von 15 s angesetzt, welche deutlich auf der sicheren Seite liegt.

Ein Rückstau auf die Wilhelmstraße entsteht erst, wenn innerhalb dieser 15 s ein oder mehrere weitere Fahrzeuge ankommen.

Die Berechnung der Rückstauwahrscheinlichkeit erfolgt in drei Schritten:

1. Ermittlung der Wahrscheinlichkeit, dass während eines Intervalls von 15 s ein oder mehrere Fahrzeuge an der Einfahrt eintreffen
2. Ermittlung der Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Fahrzeug in der Ausfahrt befindet
3. Rückstauwahrscheinlichkeit aus Überlagerung von Schritt 1 und 2

Schritt 1:

Ankünfte im freien Verkehr werden in der Verkehrstechnik als poissonverteilt angenommen. Die Wahrscheinlichkeit für x Ankünfte innerhalb eines Zeitintervalls der Dauer T berechnet sich dann zu:

$$p(x) = \frac{e^{-q \cdot T} \cdot (q \cdot T)^x}{x!}$$

mit: $q = \text{Verkehrsstärke (Fz/s)}$
 $T = \text{Dauer des Zeitintervalls (s)}$

Die Verkehrsstärke der einfahrenden Fahrzeuge in der maßgebenden nachmittäglichen Spitzenstunde beträgt 13 Kfz/h.

Schritt 2:

Das Risiko des Rückstaus ist nur gegeben, wenn ein Ausfahrtseignis eintritt. Während der Nachmittagsspitzenstunde sind 8 ausfahrende Fahrzeuge zu erwarten. Als maximale Obergrenze wird für alle Fahrzeuge die Ausfahrdauer von 15 s unterstellt, d.h. die Gesamtzeit der durch Ausfahrer blockierten Zufahrt liegt in der Nachmittagsspitzenstunde bei maximal $8 \cdot 15 \text{ s} = 120 \text{ s}$. Der Anteil der Spitzenstunde, in der die Zufahrt "belegt" ist, beträgt demnach 3,3% ($120 \text{ s} / 3600 \text{ s} = 0,033$).

Schritt 3:

Durch Überlagerung der Ankunfts-wahrscheinlichkeit für x einfahrende Fahrzeuge aus Schritt 1 mit der Belegungswahrscheinlichkeit aus Schritt 2 ergibt sich die Wahrscheinlichkeit, dass tatsächlich zwei oder mehrere Fahrzeuge vor der Einfahrt warten müssen. Die Wahrscheinlichkeit, dass kein Fahrzeug wartet, ist die Summe aus der Wahrscheinlichkeit, dass die Ausfahrt frei ist und der Wahrscheinlichkeit, dass bei belegter Ausfahrt genau 0 Fahrzeuge ankommen.

Die Berechnungsergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Den Ergebnissen ist außerdem zu entnehmen, dass die Wahrscheinlichkeiten mit zunehmender Anzahl x immer geringer werden und daher in der Praxis keine signifikante Rolle spielen.

Tab. 5 Berechnung der Ankunfts-wahrscheinlichkeit

| Wahrscheinlichkeit für x Ankünfte innerhalb des Zeitintervalls T = 15s | | | | |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|---------------------------------|
| Verkehrsstärken | | q _{ein} = 13 Kfz/h | | q _{aus} = 8 Kfz/h |
| Ankünfte x | Schritt 1 | Schritt 2 | Schritt 3 | |
| | p ₁ (x) | Belegung Aus-fahrt p ₂ | Überlagerung p ₁ und p ₂ | Rückstau-wahrscheinlichkeit [%] |
| 0 | 0,9473 | frei 0,967 | 0,9982 | 99,82% |
| 1 | 0,0513 | belegt 0,033 | 0,0017 | 99,99% |
| 2 | 0,0014 | | 0,0000 | 100,00% |
| 3 | 0,0000 | | 0,0000 | 100,00% |

Die Wahrscheinlichkeiten für die Anzahl der Ankünfte innerhalb des Zeitintervalls sind jeweils der Spalte $p_1(x)$ zu entnehmen. Somit beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass innerhalb eines Zeitintervalls von $T = 15$ s genau 1 Fahrzeug ankommt 0,0513 bzw. 5,1%, die Wahrscheinlichkeit, dass genau 2 Fahrzeuge in einem 15 s-Intervall ankommen, liegt bei 0,14%.

Die Wahrscheinlichkeit, dass **2 Fahrzeuge in einem 15s-Intervall ankommen, welches gerade durch ein ausfahrendes Fahrzeug belegt ist**, beträgt lediglich $0,0014 * 0,033 = 0,000046$ bzw. 0,005%.

Die Rückstauwahrscheinlichkeiten sind in der rechten Spalte aufgeführt. Sie stellen jeweils die Summe der einzelnen Wahrscheinlichkeiten dar. Mit einer **Wahrscheinlichkeit von 99,82% wartet kein Fahrzeug auf die Einfahrt**, mit einer Wahrscheinlichkeit von **99,99% muss maximal ein Fahrzeug vor der Einfahrt warten**, das **Risiko für einen Rückstau auf die Wilhelmstraße liegt somit – unter den getroffenen ungünstigsten Annahmen in der nachmittäglichen Spitzenstunde – rechnerisch bei $100\% - 99,99\% = 0,01\%$** .

Fazit

Maßgebende und spürbare Verkehrsflussdefizite wegen des zusätzlich zu erwartenden Verkehrsaufkommens aus dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 130-00 "Wilhelmstraße Ecke Wormser Straße" in Lampertheim können ausgeschlossen werden.

Zu erwarten ist eine Mehrverkehrsbelastungen von rd. 240 Kfz/d im Querschnitt. Die prognostizierten Spitzenstundenbelastungen des Planvorhabens (rd. 17 Kfz/h in der Vor- und 21 Kfz/h in der Nachmittagsspitzenstunde) stellen einen Wert dar, der gegenüber den heute vorhandenen Belastungen im Zuge der Wormser Straße (B44) bzw. der Wilhelmstraße gerade vor dem Hinblick der Leistungsfähigkeit des signalisierten Kreuzungsbereiches nicht maßgebend sein wird. Somit sind auch aus leistungstechnischen Gründen keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Hinsichtlich des zu erwartenden Rückstau auf die Wilhelmstraße ist die Nachmittagsspitzenstunde maßgebend. Hier ist mit 13 zufahrenden und 8 ausfahrenden Fahrzeugen zu rechnen. Die Berechnungen zeigen, dass die Ankunft von 2 einfahrenden Fahrzeugen während eines begonnenen Ausfahrtvorgangs so unwahrscheinlich ist, dass eine Beeinträchtigung des Verkehrsflusses im Zuge der Wilhelmstraße durch einen Rückstau vor der Einfahrt ausgeschlossen werden kann.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse wird das Vorhaben als unkritisch betrachtet, daher sind weitere Überprüfungen aus verkehrsplanerischer Sicht nicht erforderlich.

Koblenz, den 10.08.2023
Ingenieurbüro für Verkehrsplanung und -technik



Hohenfelder Straße 13
D - 55068 Koblenz
Tel.: 0261 / 30362-0
Fax: 0261 / 30362-99

Markus Werhan