

VERKEHRSTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Bebauungsplan Liebigstraße 28, Waldkraiburg

- Duschl Baubetreuungsgesellschaft m.b.H. -

Projekt Nr.: 29103.03

Datum: 17.08.2022

Ort: München

Version: Abgabe

IMPRESSUM

OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG

Hansastraße 40

80686 München

Deutschland

Postfach 20 15 42

80015 München

Tel.: +49 89 5799-0

Fax: +49 89 5799-910

info@obermeyer-group.com

www.obermeyer-group.com

FOTONACHWEIS

OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co.KG

© 2022 OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG

Verantwortlich Dipl.-Ing Helmut Ammerl

Redaktion M.Sc. (TUM) L. Huber

Grafik M.Sc. (TUM) L. Huber

Stand 17.08.2022



ABBILDUNGSVERZEICHNIS	4
TABELLENVERZEICHNIS	4
1. AUFGABENSTELLUNG	5
2. DATENGRUNDLAGEN	6
2.1 Planungsgrundlagen	6
2.2 Verkehrserhebungen	7
3. PROGNOSE 2035	10
3.1 Prognose-Nullfall 2035	10
3.2 Prognose-Planfall 2035	11
3.2.1 Verkehrsabschätzung	11
3.2.1.1 Bestandsnutzung – Firma Netzsch	11
3.2.1.2 Bebauungsplan Liebigstraße 28 - Wohnnutzungen	12
3.2.2 Verkehrsaufkommen Prognose-Planfall 2035	13
4. KAPAZITÄTSBETRACHTUNGEN	14
4.1 Allgemeines	14
4.2 Leistungsfähigkeit Prognose-Planfall 2035	15
4.2.1 K2 – Daimlerstraße / Liebigstraße	15
4.2.2 K5 – Daimlerstraße / Schichtstraße	16
4.2.3 Fazit	16
5. VERKEHRLICHE BEURTEILUNG	17
5.1 Beurteilung der Straßenkategorie	17
5.2 Beurteilung der Straßenraumabmessungen	18
5.2.1 Bestandsaufnahme	18
5.2.2 Beurteilung gemäß RASt 06	19
5.3 Nachweis der Sichtdreiecke	20
6. LÄRMKENNWERTE NACH RLS-19	22
7. ZUSAMMENFASSUNG	24

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Planzeichnung des Bauvorhabens an der Liebigstraße 28 in Waldkraiburg [Stand: Februar 2022]	6
Abbildung 2: Erhebungsumgriff [Hintergrund: Google Earth Pro]	7
Abbildung 3: Erhebungsergebnisse – K1 bis K5 – Donnerstag, 19.05.2022 (mit FSA)	8
Abbildung 4: Erhebungsergebnisse – K1 – Samstag, 21.05.2022 und Sonntag, 22.05.2022	9
Abbildung 5: Erhebungsergebnisse – K3 – Samstag, 21.05.2022 und Sonntag, 22.05.2022	9
Abbildung 6: Prognose-Nullfall 2035 – maßgebende Abendspitzenstundenbelastung – K2 und K5	10
Abbildung 7: Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Abendspitzenstunde – K2 und K5	13
Abbildung 8: Lageplan über die ausgewählten, dargestellten Querschnitte	18
Abbildung 9: Darstellung ausgewählter Querschnitte entlang der Liebigstraße	18
Abbildung 10: Darstellung ausgewählter Querschnitte entlang der Lindenthalstraße	19
Abbildung 11: Ausschnitte aus der GPS-Befahrung an den Knotenpunkten K2 und K5	20
Abbildung 12: Nachweis der Sichtdreiecke – K2 [Hintergrund: Google Earth Pro].....	21
Abbildung 13: Nachweis der Sichtdreiecke – K5 [Hintergrund: Google Earth Pro].....	21
Abbildung 14: Maßgebende Querschnitte für die schalltechnische Untersuchung – Prognose-Nullfall 2035 und Prognose-Planfall 2035 [Hintergrund: Google Earth Pro]	22

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Definition der Verkehrsqualitätsstufen (QSV) gemäß des HBS 2015	14
Tabelle 2: Verkehrsqualitäten Übersicht [Quelle: HBS 2015].....	14
Tabelle 3: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Abendspitzenstunde – K2.....	15
Tabelle 4: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Abendspitzenstunde – K5.....	16
Tabelle 5: Querschnittsbelastungen der betrachteten Straßenzüge – Analyse 2022 & Prognose-Planfall 2035	17
Tabelle 7: Prognose-Nullfall 2035 – Mittlere stündliche Verkehrsstärke Tag / Nacht und mittlerer Schwerverkehrs- sowie Motorradanteil an M Tag / Nacht je Querschnitt	23
Tabelle 8: Prognose-Planfall 2035 – Mittlere stündliche Verkehrsstärke Tag / Nacht und mittlerer Schwerverkehrs- sowie Motorradanteil an M Tag / Nacht je Querschnitt	23

1. AUFGABENSTELLUNG

Im Rahmen des Bebauungsplanes Liebigstraße 28 in Waldkraiburg soll eine verkehrstechnische Untersuchung durchgeführt werden. Die Untersuchung beinhaltet folgende Bearbeitungsschritte:

- Ermittlung der Prognosebelastungen der maßgebenden Straßenzüge im Prognosejahr 2035
 - Hochrechnung des allgemeinen Kfz-Verkehrs
 - Abschätzung des spezifischen Verkehrsaufkommens infolge der geplanten Wohnnutzungen
- Kapazitätsprüfung mittels des „Handbuches zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ (HBS 2015, [FGSV, 2015]) und daraus resultierende Dimensionierungs- / Ausbauvorschläge der Knotenpunkte:
 - Daimlerstraße / Liebigstraße
 - Daimlerstraße / Schichtstraße
- Verkehrliche Beurteilung der Straßenräume in der Liebigstraße und Lindenthalstraße (zwischen der Schichtstraße und der Liebigstraße) gemäß den „Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen“ (RASt 06 [FGSV, 2006])
- Ermittlung der Lärmkennwerte für die schalltechnische Untersuchung gemäß RLS-19

2. DATENGRUNDLAGEN

2.1 PLANUNGSGRUNDLAGEN

Als Planungsgrundlage liegt eine Planzeichnung des Bauvorhabens an der Liebigstraße 28 in Waldkraiburg [Stand: Februar 2022] vor. Nachstehende Abbildung zeigt den Ausschnitt.



Abbildung 1: Planzeichnung des Bauvorhabens an der Liebigstraße 28 in Waldkraiburg [Stand: Februar 2022]

Auf einer Fläche von ca. 16.000 m² sind im Zuge des Bebauungsplanverfahrens an der Liebigstraße 28 in Waldkraiburg ca. 151 Wohneinheiten vorgesehen. Die Wohneinheiten teilen sich vsl. folgendermaßen auf:

- 2-Zimmer: ca. 49 WE
- 3-Zimmer: ca. 50 WE
- 4-Zimmer: ca. 52 WE

Die Erschließung des Grundstückes erfolgt durch eine Tiefgarage (ca. 167 Stellplätze) mit 4 Zufahrten sowie ca. 100 oberirdischen Stellplätzen.

Des Weiteren liegen Betriebsinformationen über die bestehende Nutzung (Firma Netzsch) auf dem Grundstück des Bebauungsplanes an der Liebigstraße 28 vor. Zukünftig mit der Umsetzung der geplanten Wohnbebauung wird diese Nutzung auf dem Grundstück und das zugehörige Ziel-/Quellverkehrsaufkommen entfallen. Aktuell sind im Werk 1 an der Liebigstraße ca. 250 Mitarbeiter vor Ort. Eine Mitarbeiterbefragung im Jahr 2021 hat ergeben, dass ca. 70 % der Mitarbeiter mit dem Pkw zur Arbeit fahren. Mitarbeiterstellplätze stehen, auf einem Parkplatz an der Tropschallee, Schrägparkplätze entlang der Lindenthalstraße sowie weitere Stellplätze im Innenhof der Firma Netzsch zur Verfügung. Die Betriebszeiten sind werktags zwischen 06.00 – 17.00 Uhr (in Ausnahmefällen zwischen 05.00 – 18.00 Uhr). Die Wareneingang bzw. der -versand erfolgt montags bis donnerstags zwischen 07.00 – 12.00 Uhr und 13.00 – 15.00 Uhr. An Freitagen ist ein Zeitfenster für die Scherverkehrsfahrten zwischen 07.00 – 13.00 Uhr vorgesehen.

2.2 VERKEHRSERHEBUNGEN

Zur Schaffung einer fundierten Datengrundlage wurden Verkehrszählungen mittels Videokamera an den folgenden Knotenpunkten

- K1 – Liebigstraße / Lindenthalstraße
- K2 – Liebigstraße / Daimlerstraße
- K3 – Lindenthalstraße / Schichtstraße
- K4 – Liebigstraße / Tropschallee
- K5 – Schichtstraße / Daimlerstraße / Graf-Reden-Straße

durchgeführt.

Folgende Abbildung zeigt den Erhebungsumgriff.



Abbildung 2: Erhebungsumgriff [Hintergrund: Google Earth Pro]

Die Auswertung an allen 5 Knotenpunkten erfolgte jeweils knotenstromscharf am Donnerstag, den 19.05.2022 über 24 Stunden. Für die Berechnung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV-Werte) wurden die beiden Knotenpunkte K1 und K3 zusätzlich am Wochenende (Samstag, den 21.05.2022 und Sonntag, den 22.05.2022) knotenstromscharf, ausgewertet. Bei allen Auswertungen wurden jeweils 6 Fahrzeugklassen (Krad, Pkw, Lkw, Lkw mit Anhänger / Sattelzug, Bus) differenziert. Am Knotenpunkt K2 wurden die Fußgängerquerungen an der Fußgängerschutzanlage (FSA) am Donnerstag, den 19.05.2022 ausgewertet.

Nachstehende Abbildungen zeigen die Ergebnisse der Knotenpunktzählung in der ausgewerteten Zählzeit.

Erhebungsergebnisse 2022
Donnerstag, 19.05.2022
Zählzeit: 24 Stunden

Legende:
Kfz (SV > 3,5t) / 24h
Fußgänger (Radfahrer) / 24h

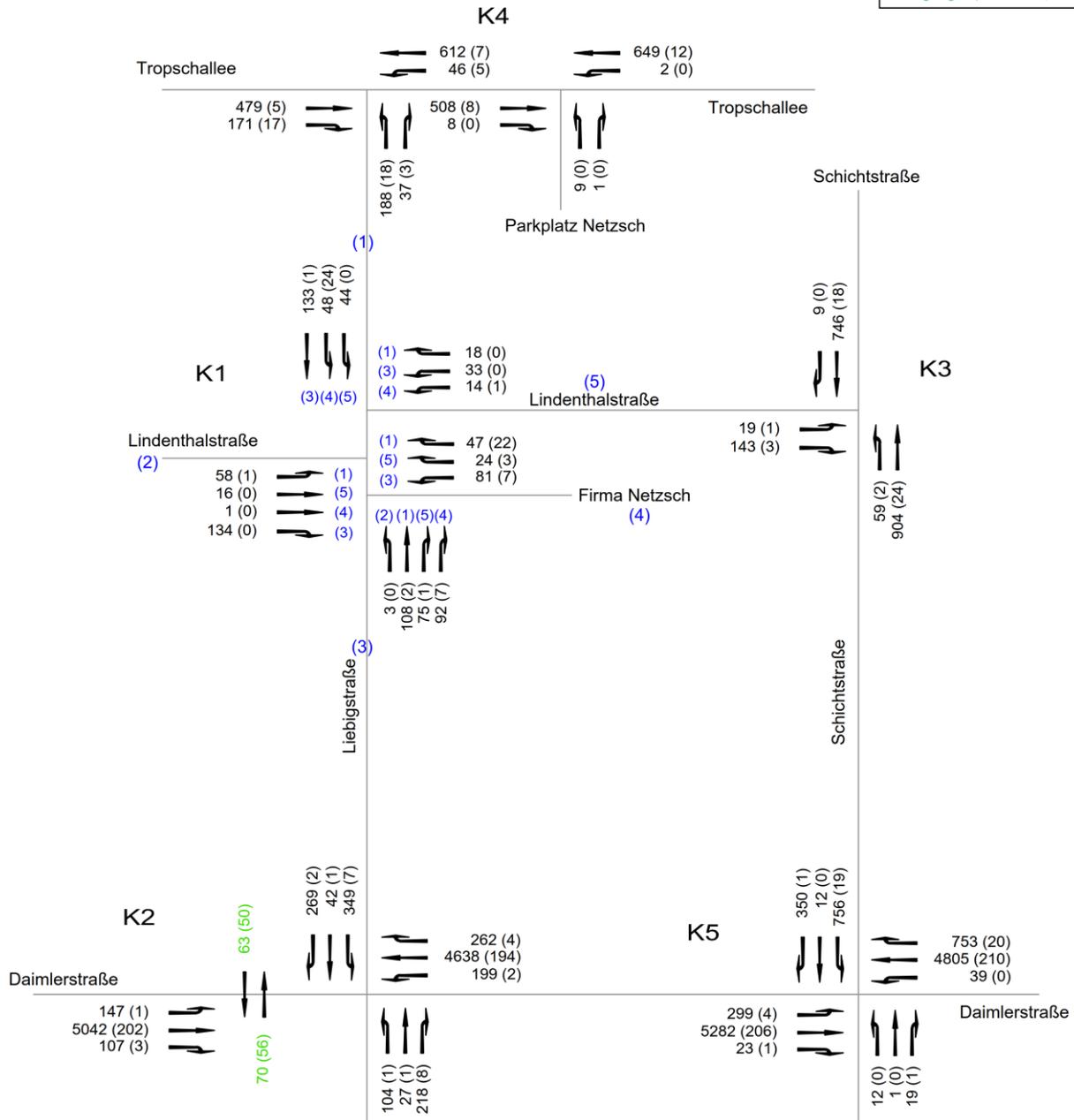
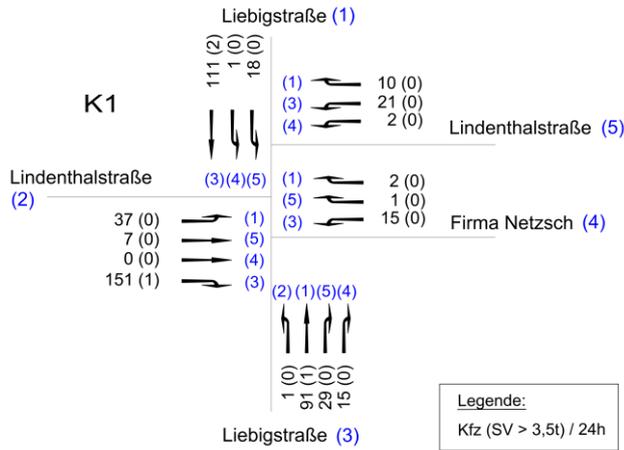


Abbildung 3: Erhebungsergebnisse – K1 bis K5 – Donnerstag, 19.05.2022 (mit FSA)

Erhebungsergebnisse 2022
Samstag, 21.05.2022
Zählzeit: 24 Stunden



Erhebungsergebnisse 2022
Sonntag, 22.05.2022
Zählzeit: 24 Stunden

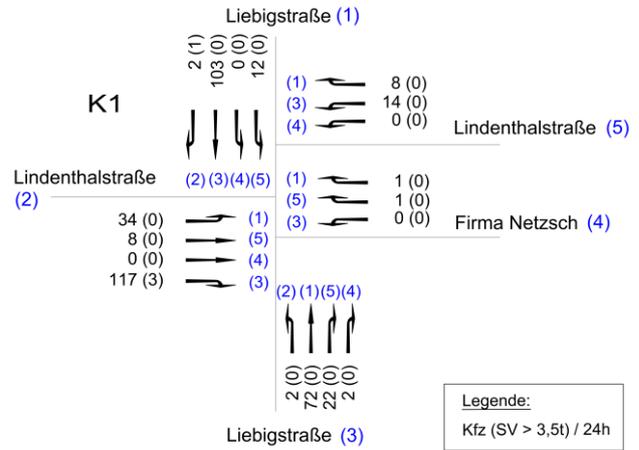
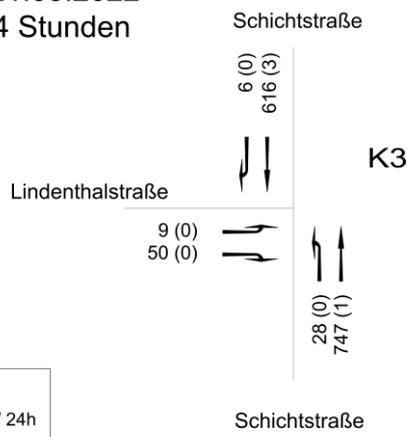


Abbildung 4: Erhebungsergebnisse – K1 – Samstag, 21.05.2022 und Sonntag, 22.05.2022

Erhebungsergebnisse 2022
Samstag, 21.05.2022
Zählzeit: 24 Stunden



Erhebungsergebnisse 2022
Sonntag, 22.05.2022
Zählzeit: 24 Stunden

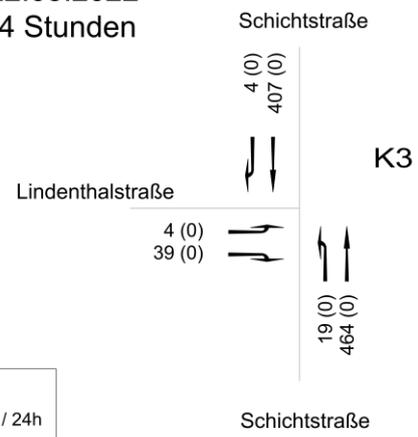


Abbildung 5: Erhebungsergebnisse – K3 – Samstag, 21.05.2022 und Sonntag, 22.05.2022

3. PROGNOSE 2035

Als Prognosehorizont wird das Jahr 2035 angesetzt. Die Hochrechnung des allgemeinen Kfz-Verkehres erfolgt anhand folgender statistischer Datenquellen:

- Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern bis 2040 [Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, Stand: Januar 2022]
- Landesverkehrsmodell Bayern – Prognose 2035

Die regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern bis 2040 zeigt für den Landkreis Mühldorf am Inn eine Bevölkerungszunahme im betrachteten Zeitraum 2022 → 2035 von ca. 6 %.

Das Landesverkehrsmodell Bayern zeigt für den Zeitraum 2015 → 2035 eine jährliche Zunahme von ca. 1,1 % / Jahr für den allgemeinen Kfz-Verkehr. Übertragen auf den Prognosehorizont 2022 → 2035 ermittelt sich eine Verkehrszunahme von ca. 14 %.

In enger Abstimmung mit der Stadt Waldkraiburg und basierend auf den statistischen Datenquellen werden für die Daimlerstraße (Kreisstraße) und für die anderen betrachteten Straßenzüge (Wohn- / Sammelstraßen) differenzierte Prognosefaktoren gewählt. Für die Daimlerstraße wird ein Prognosefaktor von **ca. 14 %** und für die weiteren Straßenzüge ein Prognosefaktor von **ca. 6 %** angesetzt. Der Schwerverkehr wird jeweils anteilig, den aktuellen Verkehrserhebungen entsprechend, hochgerechnet.

Der ausgewertete Fuß- und Radverkehr wird für die maßgebende Spitzenstunde des Prognosejahres pauschal verdoppelt.

3.1 PROGNOSE-NULLFALL 2035

Der Prognose-Nullfall 2035 beschreibt die Bestandssituation im Prognosejahr 2035 (mit Bestandsverkehr der Firma Netzsch (vgl. Kapitel 3.2.1.1)) jedoch ohne Berücksichtigung der künftigen Wohnbebauung auf dem Grundstück der Liebigstraße 28. Dafür wird der allgemeine Verkehr aus den Verkehrserhebungen 2022 herangezogen und mit den gewählten Prognosefaktoren auf das Prognosejahr 2035 hochgerechnet.

Folgende Abbildung zeigt die maßgebende Abendspitzenstunde des Prognose-Nullfalles 2035 für die Kapazitätsbetrachtungen der maßgebenden Knotenpunkten K2 – Liebigstraße / Daimlerstraße und K5 – Schichtstraße / Daimlerstraße / Graf-Reden-Straße.

Prognose-Nullfall 2035 maßgebende Abendspitzenstunde

Legende:
Kfz (SV > 3,5t) / h
Fußgänger (Radfahrer) / h

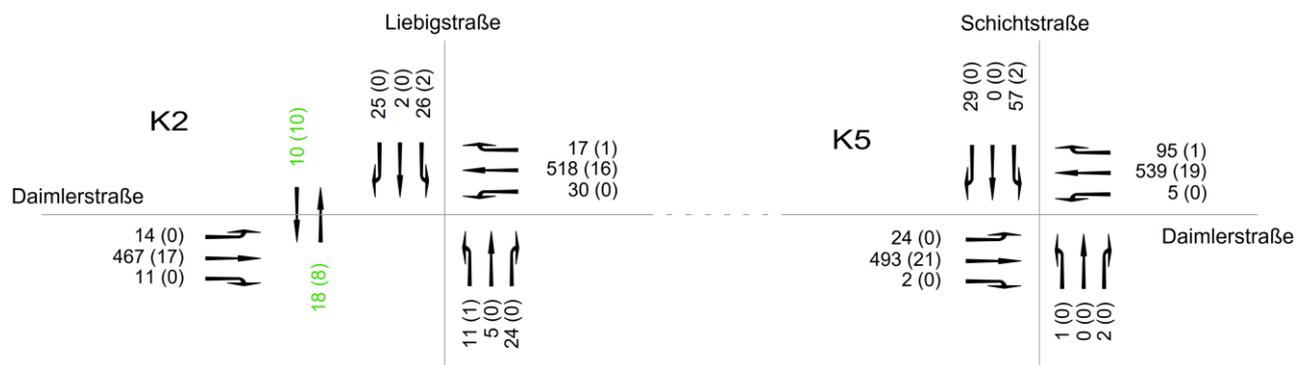


Abbildung 6: Prognose-Nullfall 2035 – maßgebende Abendspitzenstundenbelastung – K2 und K5

3.2 PROGNOSE-PLANFALL 2035

Für die Ermittlung des Gesamtverkehrsaufkommens des Prognose-Planfalles 2035 (Prognose mit geplanter Nutzung), wird der Prognose-Nullfall 2035 herangezogen und mit dem zu erwartenden Ziel-/Quellverkehrsaufkommen infolge der geplanten Wohnnutzung auf dem Grundstück in der Liebigstraße 28 überlagert.

Der durch die Firma Netzsch erzeugte Verkehr wird für die Verkehrsbelastungen im Prognose-Planfall 2035 nicht berücksichtigt bzw. subtrahiert, da diese Nutzung durch die geplante Wohnbebauung entfällt.

3.2.1 VERKEHRSABSCHÄTZUNG

Das spezifische Verkehrsaufkommen der geplanten Nutzungen wird in Anwendung der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ [FGSV, 2006] und des Hefts 42 „Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Abschätzung der Verkehrserzeugung“ [Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2000] ermittelt. Die Verkehrsabschätzung erfolgt getrennt für die bestehende Nutzung auf dem Grundstück an der Liebigstraße 28 und für die geplanten Nutzungen des Bebauungsplanes.

3.2.1.1 BESTANDSNUTZUNG – FIRMA NETZSCH

Die Verkehrsabschätzung der bestehenden Nutzung (Firma Netzsch) auf dem Grundstück des Bebauungsplanes Liebigstraße 28, Waldkraiburg erfolgte in enger Abstimmung mit der Firma NETZSCH. Zudem werden das abgeschätzte Verkehrsaufkommen mit den erhobenen Verkehrsbelastungen (vgl. Kapitel 2.2) auf Plausibilität geprüft.

Für die Abschätzung werden folgende Kennwerte angesetzt.

Beschäftigtenverkehr:

- ca. 250 Beschäftigte
- ca. 2,0 Wege / Beschäftigtem
- Anteil motorisierter Individualverkehr (MIV): ca. 70 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,1
- Anwesenheitsgrad: 0,90

Besucher- / Kundenverkehr:

- ca. 0,2 Kundenwege / Beschäftigtem
- Anteil motorisierter Individualverkehr (MIV): ca. 70 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,1

Güterverkehr:

- ca. 0,2 Lkw-Fahrten / Beschäftigtem

Insgesamt ergibt sich für die bestehende Nutzung auf dem Grundstück an der Liebigstraße 28 ein Gesamtverkehrsaufkommen von ca. 360 Kfz-Fahrten / 24 Stunden. Davon sind in etwa ca. 45 Schwerverkehrsfahrten / 24 Stunden.

Die maßgebende Spitzenstundenbelastungen (morgens / abends) infolge der bestehenden Nutzung (Firma NETZSCH) werden ebenfalls in Anlehnung an die „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ [FGSV, 2006] ermittelt. Diese liegen in der Morgenspitze bei ca. 14 % und in der Abendspitze bei ca. 7 % der Kfz-Fahrten / 24 Stunden.

3.2.1.2 BEBAUUNGSPLAN LIEBIGSTRASSE 28 - WOHNNUTZUNGEN

Folgende Kennwerte werden für die Verkehrsabschätzung der geplanten Nutzungen im Rahmen des Bebauungsplanes an der Liebigstraße 28 in Waldkraiburg angesetzt (vgl. auch Kapitel 2.1).

Einwohnerverkehr:

- ca. 151 WE
- ca. 1,5 EW / 2-Zimmer-WE
- ca. 2 EW / 3-Zimmer-WE
- ca. 2,5 EW / 4-Zimmer-WE
- ca. 3,5 Wege / EW
- Anteil motorisierter Individualverkehr (MIV): ca. 80 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,2
- Anwesenheitsgrad: 0,90

Besucherverkehr:

- ca. 0,15 Besucherfahrten / Einwohnerfahrten

Güterverkehr:

- ca. 0,05 Lkw-Fahrten / Einwohner

Für die geplante Wohnnutzung an der Liebigstraße 28 wird ein spezifisches Neuverkehrsaufkommen von ca. 750 Kfz-Fahrten / 24 Stunden und knapp 15 Schwerverkehrsfahrten / 24 Stunden ermittelt.

Die maßgebende Spitzenstundenbelastungen (morgens/abends) infolge der geplanten Wohnbebauung werden ebenfalls in Anlehnung an die „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“, FGSV 2006 ermittelt. Diese liegen in der Morgenspitze bei ca. 7 % und in der Abendspitze bei ca. 10 % der Kfz-Fahrten / 24 Stunden.

Der Neuverkehr wird den aktuellen Verkehrserhebungen entsprechend und den örtlichen Gegebenheiten auf das bestehende Straßennetz (den Tiefgaragenzufahrten entsprechend) verteilt.

- Ri. Norden (Tropschallee): 30 %
- Ri. Süden-Westen (Liebigstraße / Daimlerstraße): 35 %
- Ri. Süd-Osten (Schichtstraße / Daimlerstraße): 35 %

3.2.2 VERKEHRSAUFKOMMEN PROGNOSE-PLANFALL 2035

Nachstehende Abbildung zeigt die Verkehrsbelastung im Prognose-Planfall 2035 für die Kapazitätsbetrachtungen der maßgebenden Knotenpunkte K2 – Liebigstraße / Daimlerstraße und K5 – Schichtstraße / Daimlerstraße. Das Verkehrsaufkommen setzt sich zusammen aus den auf den Prognosehorizont 2035 hochgerechneten Verkehrsbelastungen der Verkehrserhebungen 2022 abzüglich des Verkehrsaufkommens durch die Firma NETZSCH (vgl. Kapitel 3.2.1.1) jedoch inkl. des zu erwartenden Verkehrsaufkommens durch die geplanten Wohnbebauungen (vgl. Kapitel 3.2.1.2).

Prognose-Planfall 2035 maßgebende Abendspitzenstunde

Legende:
Kfz (SV > 3,5t) / h
Fußgänger (Radfahrer) / h

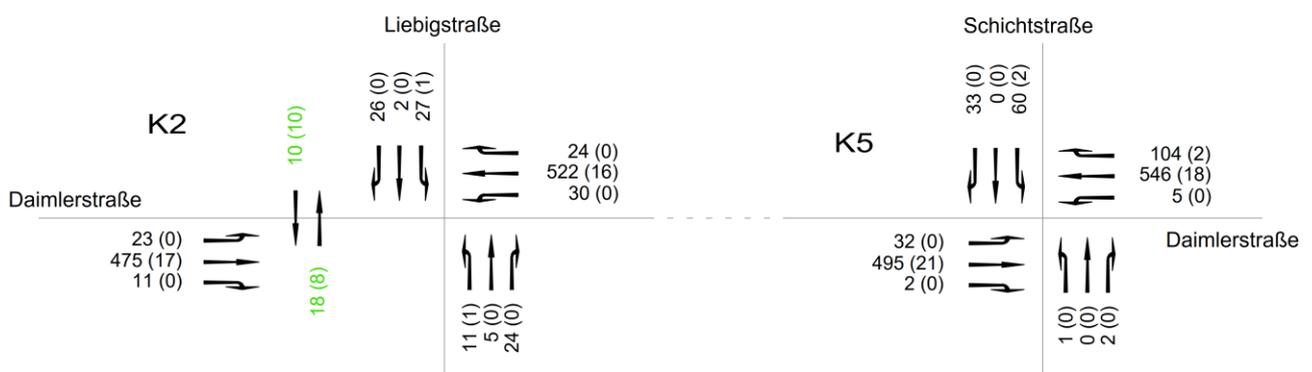


Abbildung 7: Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Abendspitzenstunde – K2 und K5

4. KAPAZITÄTSBETRACHTUNGEN

4.1 ALLGEMEINES

Gemäß der Einzelknotenbetrachtung des HBS 2015 [Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV, 2015] erfolgt die Beurteilung der Leistungsfähigkeit / Verkehrsqualität / Dimensionierung der Erschließungen. Folgende Tabellen zeigen die Definition der Verkehrsqualitätsstufen (QSV) gemäß des HBS 2015.

QSV	Definition
	<i>Für Knotenpunkte mit/ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehre</i>
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. <u>Die Wartezeiten sind sehr gering.</u>
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. <u>Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.</u>
C	Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. <u>Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.</u>
D	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, <u>bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.</u>
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 können zum Verkehrszusammenbruch (d. h. ständig zunehmende Staulänge) führen. <u>Die Kapazität wird erreicht.</u>
F	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. <u>Der Knotenpunkt ist überlastet.</u>

Tabelle 1: Definition der Verkehrsqualitätsstufen (QSV) gemäß des HBS 2015

Verkehrs- Qualitätsstufe (QSV)	Zulässige mittlere Wartezeit [s] für den KFZ-Verkehr	
	Vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
A	≤ 10	≤ 20
B	≤ 20	≤ 35
C	≤ 30	≤ 50
D	≤ 45	≤ 70
E	> 45	≤ 100
F	wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q_i über der Kapazität C _i liegt	

Tabelle 2: Verkehrsqualitäten Übersicht [Quelle: HBS 2015]

Gemäß den Vorgaben des HBS 2015 wird die Verkehrsqualität von vorfahrtgeregelten Knotenpunkten bei Wartezeiten von bis zu 45 Sekunden ohne LSA bzw. 70 Sekunden mit LSA für den maßgebenden wartepflichtigen Verkehrsstrom (Verkehrsstrom mit der höchsten mittleren Wartezeit) als noch ausreichend leistungsfähig angesehen.

4.2 LEISTUNGSFÄHIGKEIT PROGNOSE-PLANFALL 2035

Für die Kapazitätsbetrachtungen werden die maßgebenden Spitzenstunden des Prognose-Planfalles 2035 herangezogen (vgl. Abbildungen 6 und 7).

4.2.1 K2 – DAIMLERSTRASSE / LIEBIGSTRASSE

Die Ergebnisse der Kapazitätsbetrachtungen in der maßgebenden Spitzenstunde (abends) des Prognose-Planfalles 2035 sind in folgender Tabelle dargestellt.

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	23	1,000	690	690	0,033	667	5,4	A
	2	475	1,018	1800	1768	0,269	1293	0,0	A
	3	11	1,000	1600	1600	0,007	1589	0,0	A
B	4	11	1,045	211	202	0,054	191	18,8	B
	5	5	1,000	215	215	0,023	210	17,1	B
	6	24	1,000	667	667	0,036	643	5,6	A
C	7	30	1,000	739	739	0,041	709	5,1	A
	8	522	1,015	1800	1773	0,294	1251	0,0	A
	9	24	1,000	1600	1600	0,015	1576	0,0	A
D	10	27	1,019	214	210	0,128	183	19,6	B
	11	2	1,000	217	217	0,009	215	16,7	B
	12	26	1,000	612	612	0,043	586	6,1	A
A	1+2+3	509	1,017	1800	1770	0,288	1261	2,9	A
B	4+5+6	40	1,013	357	352	0,114	312	11,5	B
C	7+8+9	576	1,014	1800	1775	0,324	1199	3,0	A
D	10+11+12	55	1,009	308	306	0,180	251	14,4	B
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									B

Tabelle 3: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Abendspitzenstunde – K2

Hinweis: Zufahrt A = Daimlerstraße West / Zufahrt B = Liebigstraße Süd / Zufahrt C = Daimlerstraße Ost / Zufahrt D = Liebigstraße Nord

In der maßgebenden Abendspitzenstunde des Prognose-Planfalles 2035 erreicht die vorfahrtsgeregelte Kreuzung K2 eine noch gute Verkehrsqualitätsstufe QSV B. Der maßgebende Verkehrsstrom 10 (LA aus der Liebigstraße) weist eine mittlere Wartezeit von ca. 20 Sekunden und hohe Kapazitätsreserven auf.

Die westlich des Knotenpunktes K2 gelegene Fußgängerschutzanlage (FSA) wird nur auf Anforderung aktiv. Fahrzeuge auf der Daimlerstraße aus Richtung Osten müssen bei aktiver FSA (rotes Haltesignal für den Kfz-Verkehr) vor dem Kreuzungsbereich halten, sodass für den maßgebenden Linkseinbieger aus der Liebigstraße das Einfahren auf die Daimlerstraße durch die Unterbrechung des Hauptstroms leistungsfähig und verkehrssicherer wird. Somit hat die FSA einen zusätzlichen positiven Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkt K2.

4.2.2 K5 – DAIMLERSTRASSE / SCHICHTSTRASSE

Nachstehende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Kapazitätsbetrachtungen am Knotenpunkt K2 in der maßgebenden Spitzenstunde abends des Prognose-Planfalles 2035.

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	32	1,000	613	613	0,052	581	6,2	A
	2	495	1,021	1800	1763	0,281	1268	0,0	A
	3	2	1,000	1600	1600	0,001	1598	0,0	A
B	4	1	1,000	200	200	0,005	199	18,1	B
	5	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	2	1,000	654	654	0,003	652	5,5	A
C	7	5	1,000	730	730	0,007	725	5,0	A
	8	546	1,016	1800	1771	0,308	1225	0,0	A
	9	104	1,010	1600	1585	0,066	1481	0,0	A
D	10	60	1,017	220	216	0,277	156	23,0	C
	11	---	---	---	---	---	---	---	---
	12	33	1,000	578	578	0,057	545	6,6	A
A	1+2+3	529	1,020	1800	1765	0,300	1236	2,9	A
B	4+5+6	3	1,000	372	372	0,008	369	9,8	A
C	7+8+9	655	1,015	1800	1773	0,369	1118	3,2	A
D	10+11+12	93	1,011	281	278	0,334	185	19,4	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									C

Tabelle 4: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Abendspitzenstunde – K5

Hinweis: Zufahrt A = Daimlerstraße West / Zufahrt B = Graf-Reden-Straße / Zufahrt C = Daimlerstraße Ost / Zufahrt D = Schichtstraße

Die Kreuzung K5 erreicht in der maßgebenden Abendspitzenstunde des Prognose-Planfalles 2035 eine ausreichende Verkehrsqualitätsstufe QSV C. Für den maßgebenden Verkehrsstrom 10 (LA aus der Schichtstr.) ermittelt sich eine mittlere Wartezeit von knapp 23 Sekunden. Der Knotenpunkt weist somit ausreichende Kapazitätsreserven (ca. 30 %) auf.

4.2.3 FAZIT

Die beiden untersuchten Knotenpunkte weisen eine gute bis ausreichende Kapazitätsreserven in der maßgebenden Abendspitzenstunde des Prognose-Planfalles 2035 auf. Somit sind an beiden Knotenpunkten keine Dimensionierungs- bzw. Ausbaumaßnahmen erforderlich.

5. VERKEHRLICHE BEURTEILUNG

5.1 BEURTEILUNG DER STRAßENKATEGORIE

Für die Liebigstraße zwischen der Daimlerstraße und der Tropschallee (im Folgenden nur Liebigstraße) und den Abschnitt der Lindenthalstraße zwischen der Liebig- und Schichtstraße (im Folgenden nur Lindenthalstraße) wird eine verkehrliche Beurteilung gemäß der RASt 06 (Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen [FGSV, 2006]) durchgeführt. Die Liebig- und Lindenthalstraße sind gemäß der RASt 06 als Wohnstraßen zu klassifizieren. Wohnstraßen weisen entsprechend der RASt 06 folgende Merkmale auf:

- Belastungsgrenze: bis zu 400 Kfz/h
- geringe Längenentwicklung: bis ca. 300 m
- ausschließlich Wohnen
- ausschließlich Erschließungsfunktion
- Besondere Nutzungsansprüche: Aufenthalt, Parken

Nachstehende Tabelle stellt die maximalen, stündlichen Belastungen entlang der Liebigstraße und der Lindenthalstraße dar. Dabei werden die höchsten stündlichen Belastungen in der Analyse 2022 und im Prognose-Planfall 2035 betrachtet.

Straßenzug	maximale stündliche Verkehrsbelastung des allgemeinen Kfz-Verkehrs [Kfz (SV) / h]	
	Analyse 2022	Prognose-Planfall 2035
Liebigstraße (zw. Daimlerstraße und Lindenthalstraße)	ca. 88 (1)	ca. 102 (1)
Liebigstraße (zw. Lindenthalstraße und Tropschallee)	ca. 39 (3)	ca. 54 (0)
Lindenthalstraße (zw. Liebigstraße und Schichtstraße)	ca. 167 (4)	ca. 195 (4)

Tabelle 5: Querschnittsbelastungen der betrachteten Straßenzüge – Analyse 2022 & Prognose-Planfall 2035

Die maximalen, stündlichen Belastungen der betrachteten Straßenzüge zeigen, dass die Belastungsgrenze einer Wohnstraße (max. 400 Kfz/h) deutlich eingehalten wird. Auch im Prognose-Planfall 2035 werden die in der RASt 06 vorgegebenen Richtwerte einer Wohnstraße erfüllt.

5.2 BEURTEILUNG DER STRAßENRAUMABMESSUNGEN

5.2.1 BESTANDSAUFNAHME

Im Rahmen einer Bestandsaufnahme vor Ort im Mai 2022 wurden die maßgebenden Querschnitte entlang der Liebigstraße und Lindenthalstraße erfasst. Folgende Straßenraumabmessungen wurden in der Liebig- und Lindenthalstraße gemessen.

Folgende Abbildung zeigt einen Lageplan mit ausgewählten, im Folgenden beispielhaft dargestellten Querschnitten entlang der Liebig- und Lindenthalstraße.

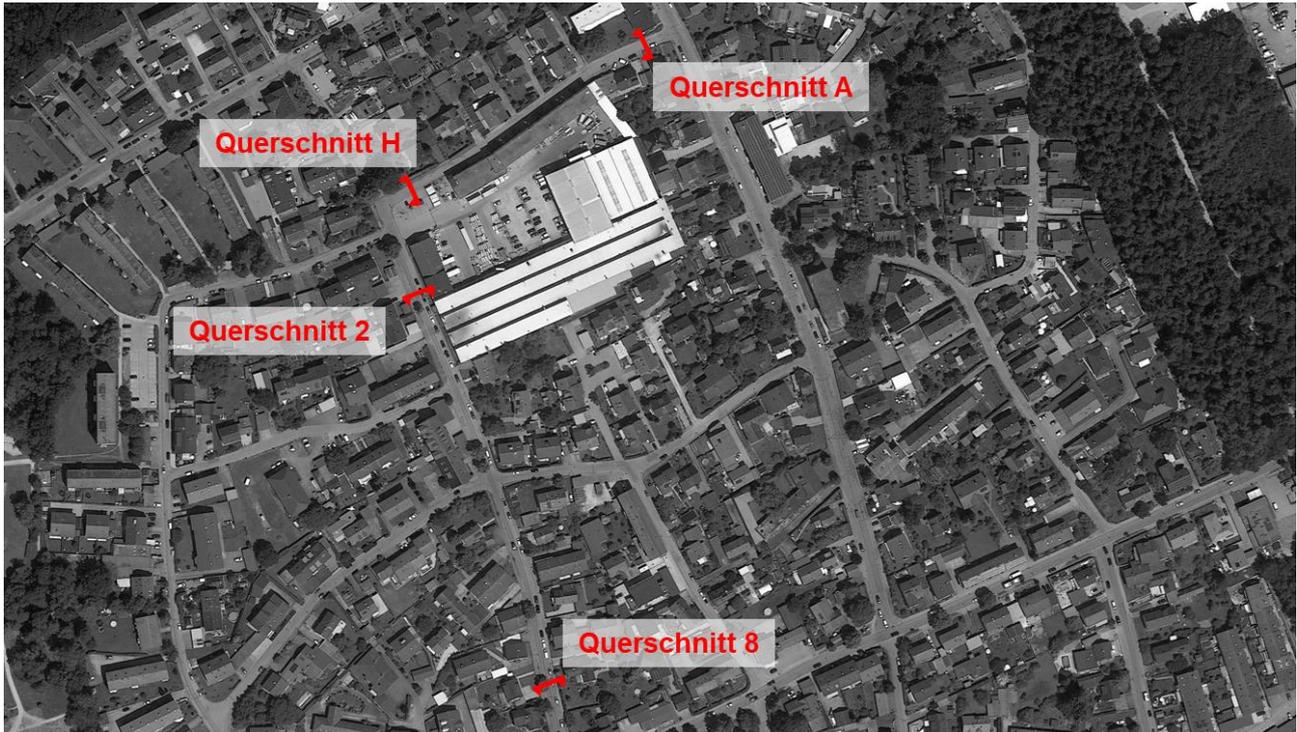


Abbildung 8: Lageplan über die ausgewählten, dargestellten Querschnitte

Folgende Darstellungen zeigen beispielhaft, zwei gemessene Querschnitte entlang der Liebigstraße.

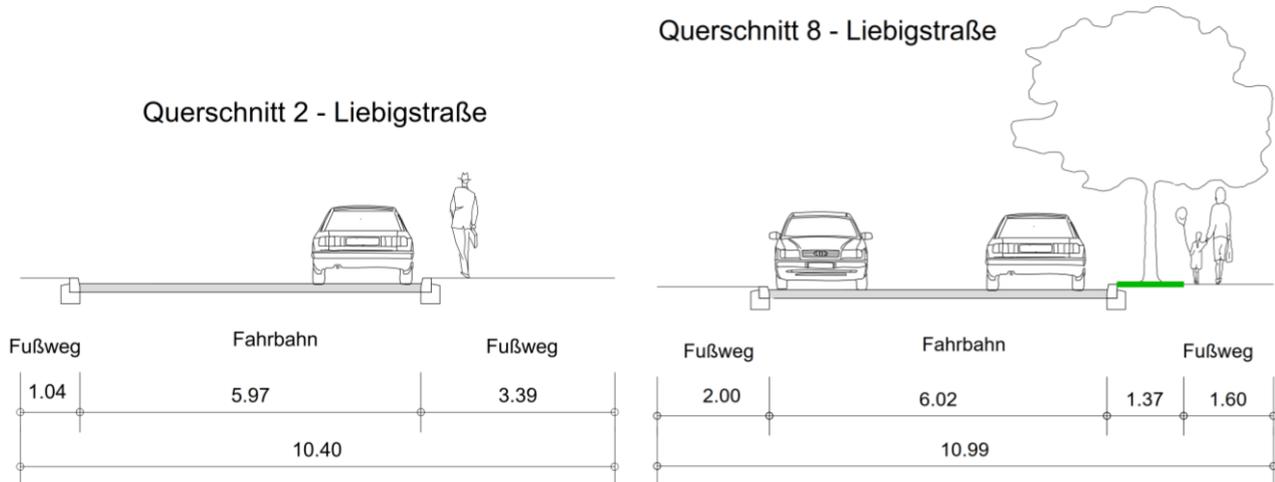
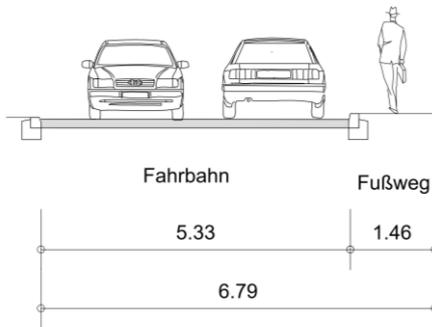


Abbildung 9: Darstellung ausgewählter Querschnitte entlang der Liebigstraße

Die Liebigstraße weist entlang des kompletten Straßenzuges Fahrbahnbreiten um ca. 6,00 m auf. In großen Teilen des Straßenzuges parken Fahrzeuge seitlich am östlichen Fahrbahnrand. Um einen störungsfreien Verkehrsfluss zu gewährleisten ist entlang des westlichen Fahrbahnrandes ein durchgängiges Park- und Halteverbot angeordnet (Ausnahme: die letzten 50 m im nördlichen Teil auf Höhe des Parkplatzes der Firma NETZSCH). Ein weiteres, zeitliches Park- und Halteverbot (Mo – Fr: 7.00 – 18.00 Uhr) ist im Abschnitt der Liebigstraße zwischen der Lindenthalstraße und Tropschallee vorgegeben.

Folgende Darstellungen zeigen beispielhaft zwei gemessene Querschnitte entlang der Lindenthalstraße.

Querschnitt A - Lindenthalstraße



Querschnitt H - Lindenthalstraße

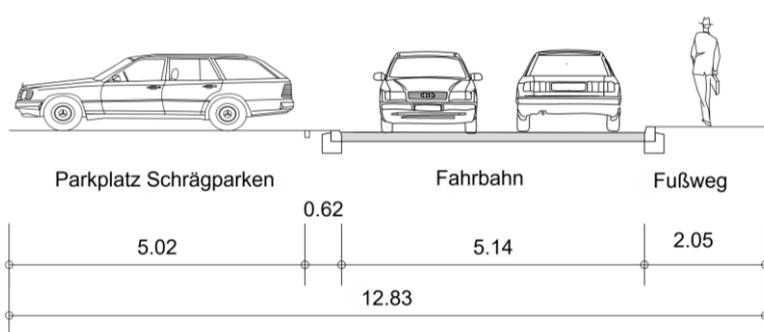


Abbildung 10: Darstellung ausgewählter Querschnitte entlang der Lindenthalstraße

Entlang der Lindenthalstraße gilt durchgehend, einseitiges Park- und Halteverbot entlang des nördlichen Fahrbahnrandes. Entlang des südlichen Fahrbahnrandes wechseln sich Schrägparker mit Park- und Halteverboten, sowie auf der Fahrbahn abgestellten Fahrzeugen ab.

5.2.2 BEURTEILUNG GEMÄß RAST 06

Im Folgenden sollen die bestehenden Straßenraumabmessungen in Hinblick auf die Abwicklung des motorisierten Individualverkehrs entsprechend der vorherrschenden Nutzungsansprüche und Entwurfsgeometrie geprüft werden. Die RAST 06 gibt folgende Randbedingungen und Anforderungen an Wohnstraßen vor:

- Fahrbahnbreiten sollen Pkw / Pkw-Begegnungen ermöglichen.
- Ggf. sind Ausweichstellen für den Begegnungsfall Pkw / Müllfahrzeug anzuordnen.
- Radverkehrsanlagen sind nicht erforderlich.
- An die Gehwegbreiten bestehen keine besonderen Anforderungen.

Die Untersuchung der Fahrbahnbreiten der Liebig- und Lindenthalstraße werden anhand des maßgebenden Begegnungsfalls Pkw / Pkw in der Verträglichkeitsanalyse betrachtet. Folgende Fahrbahnbreiten sind für den Begegnungsfall in der RAST 06 vorgegeben:

- Fahrbahnbreite: **4,75 m**
- Fahrbahnbreite mit eingeschränkten Bewegungsspielräumen: **4,10 m**
 → Voraussetzungen: geringere Geschwindigkeiten (≤ 40 km/h) und umsichtige Fahrweise

Die gemessenen Fahrbahnbreiten von ca. 6,00 m entlang der Liebigstraße und ca. 5,00 – 5,30 m in der Lindenthalstraße entsprechen somit den Vorgaben der RAST 06 für den maßgebenden Begegnungsverkehr Pkw / Pkw. Das einseitige Parken auf der Fahrbahn entlang der Liebigstraße ist aufgrund der geringen stündlichen Verkehrsbelastungen nicht als kritisch bzgl. der verbleibenden Fahrbahnbreite zu bewerten. Durch die durchgängige Anordnung des einseitigen Parkverbots in der Liebigstraße und geringe Längenenwicklung durch regelmäßige Knotenpunkte mit anderen Straßenzügen bzw. Grundstückszufahrten sind ausreichende Ausweichstellen und Wartemöglichkeiten auch für den Begegnungsfall Pkw / Müllfahrzeug vorhanden. Entlang der Lindenthalstraße sind durch das angeordnete Parkverbot gute Sichtverhältnisse gegeben sowie ist durch eine geringe Längenenwicklung der Lindenthalstraße der Begegnungsfall Pkw / Müllfahrzeug frühzeitig erkennbar und somit ein frühzeitiges Anhalten an einer Ausweichstelle möglich.

Insofern zukünftig keine Eingriffe in den Straßenraum und damit an den erfassten Fahrbahnabmessungen vorgesehen sind, sind die heutigen Straßenräume auch für die zukünftigen Belastungen ausreichend bemessen.

5.3 NACHWEIS DER SICHTDREIECKE

Für einen sicheren Verkehrsablauf, müssen gemäß der RASSt 06 Halte- bzw. Anfahrtsichten für wartepflichtige Kraftfahrer freigehalten werden. Hier wird die Anfahrtsicht maßgebend. Die Anfahrtsicht beschreibt die Sicht, die ein wartepflichtiger Kraftfahrer haben muss, der am Straßenrand der übergeordneten Straße wartet. Dafür sind abhängig von der Geschwindigkeitsbegrenzung Sichtdreiecke mit festgelegten Schenkellängen freizuhalten. Bei einer zulässigen Geschwindigkeit von 50 km/h ist ein Sichtdreieck mit einer Schenkellänge von $l = 70$ m erforderlich. Die Sichtdreiecke müssen von ständigen Sichthindernissen (z.B. parkende Fahrzeuge, Bewuchs, Bäume, Lichtmasten, Lichtsignalgeber) freigehalten werden.

Folgende Aufnahmen aus der GPS-Befahrung zeigen die hinsichtlich der Sichtdreiecke zu prüfenden Knotenpunkte K2 und K5. Das linke Foto zeigt den Knotenpunkt K2 auf der Liebigstraße aus Norden zufahrend in Richtung der Daimlerstraße. Im rechten Bild ist der Knotenpunkt K5 aus der Schichtstraße mit Blick auf die Daimlerstraße zu sehen.



Abbildung 11: Ausschnitte aus der GPS-Befahrung an den Knotenpunkten K2 und K5

Der Sichtnachweis ist an beiden Knotenpunkten K2 und K5 hinsichtlich der Anfahrtsicht von den untergeordneten Straßenzügen (Liebigstraße (K2) und Schichtstraße (K5)) auf die Daimlerstraße zu führen. Auf der Daimlerstraße ist die zulässige Geschwindigkeit auf 50 km/h beschränkt.

Die erforderlichen Sichtdreiecke sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.



Abbildung 12: Nachweis der Sichtdreiecke – K2 [Hintergrund: Google Earth Pro]

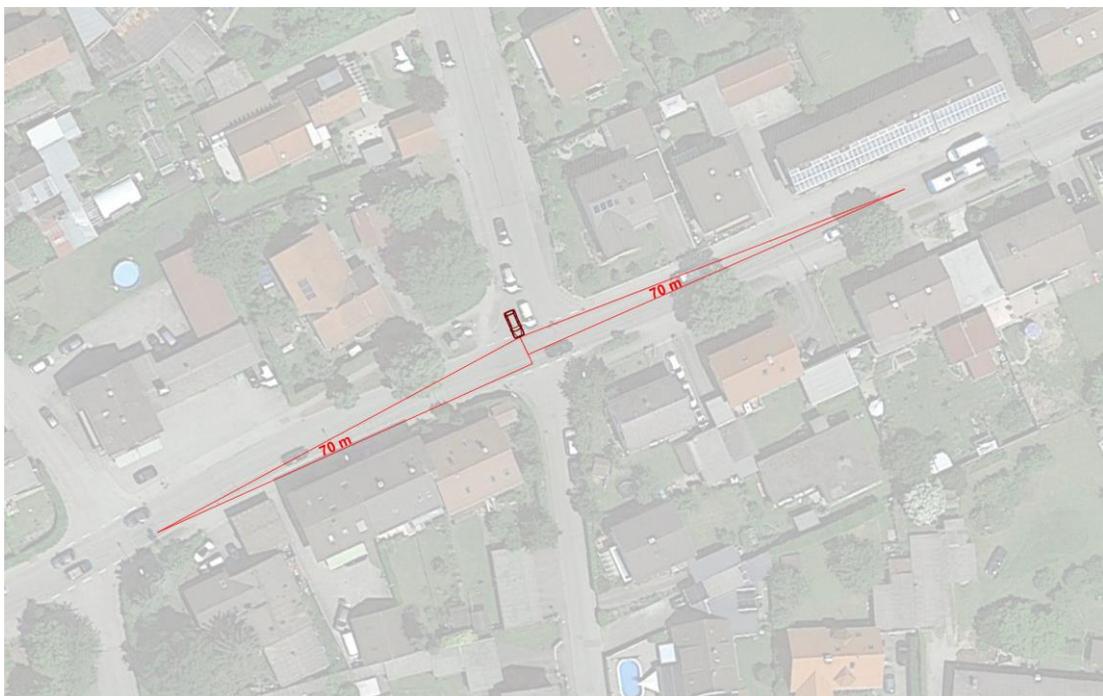


Abbildung 13: Nachweis der Sichtdreiecke – K5 [Hintergrund: Google Earth Pro]

Die Abbildungen zeigen, dass die erforderlichen Sichtdreiecke gemäß der RAST 06 ($l = 70 \text{ m}$) in der Daimlerstraße an beiden Knotenpunkten eingehalten werden. Eine zusätzliche positive Wirkung auf die Sichtverhältnisse hat am Knotenpunkt K5, der angebrachte Verkehrsspiegel, der die Sicht aus der Schichtstraße kommend auf die Fahrzeuge von Osten in der Daimlerstraße sowie umgekehrt verbessert.

6. LÄRMKENNWERTE NACH RLS-19

Für die schalltechnische Untersuchung werden die grundlegenden DTV-Belastungen (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (Montag – Sonntag, außer Urlaubszeit) des Jahres 2022 [Fahrzeuge / 24 h]) an den maßgebenden Querschnitten ermittelt. Es werden die 24 Stunden-, Tag- (6.00 – 22.00 Uhr) und Nacht-Werte (22.00 – 6.00 Uhr) bestimmt. Die Werte werden dabei getrennt nach Kfz- und Schwerverkehr ($\geq 3,5$ t) sowie Motorrädern gemäß RLS-19 berechnet.

Folgende Abbildung zeigt die betrachteten Querschnitte im umliegenden Straßennetz.

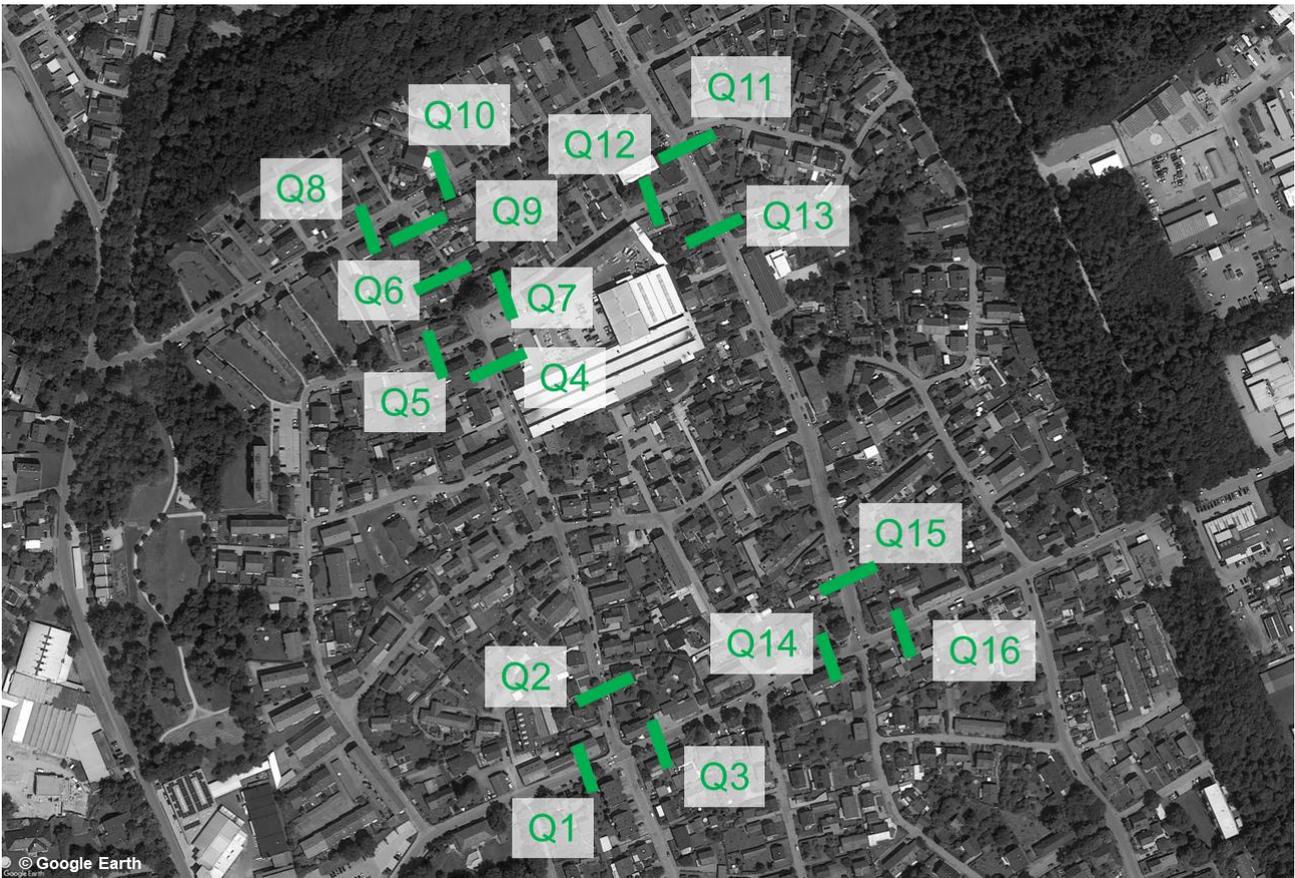


Abbildung 14: Maßgebende Querschnitte für die schalltechnische Untersuchung – Prognose-Nullfall 2035 und Prognose-Planfall 2035 [Hintergrund: Google Earth Pro]

Für die betrachteten Querschnitte ergeben sich im Prognose-Nullfall 2035 und im Prognose-Planfall 2035 in folgenden Tabellen dargestellte mittlere stündliche Verkehrsstärken im Zeitbereich Tag (Mt) bzw. Nacht (Mn), mittlere Schwerverkehrs- sowie Motorradanteile an M im Zeitbereich Tag (p_{1t} / p_{2t} / MR_t / MR_n) bzw. Nacht (p_{1n} / p_{2n} / MR_t / MR_n) gemäß RLS-19.

Querschnitte		Prognose-Nullfall 2035							
		Mt [Kfz/h]	Mn [Kfz/h]	p_{1t} [%]	p_{1n} [%]	p_{2t} [%]	p_{2n} [%]	MR _t [%]	MR _n [%]
Querschnitt 1	Daimlerstraße	455	75	3,5	3,4	0,4	0,2	1,7	2,1
Querschnitt 2	Liebigstraße	60	10	1,3	0,0	0,0	0,0	2,2	1,2
Querschnitt 3	Daimlerstraße	470	80	3,5	3,2	0,4	0,2	1,7	2,1
Querschnitt 4	Liebigstraße	35	5	2,3	0,0	0,2	0,0	2,3	1,9
Querschnitt 5	Lindenthalstraße	10	5	0,5	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0
Querschnitt 6	Liebigstraße	25	5	6,7	0,0	2,6	0,0	2,1	3,6
Querschnitt 7	Lindenthalstraße	10	0	2,3	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0
Querschnitt 8	Tropschallee	80	10	1,8	2,3	0,9	0,0	2,5	3,5
Querschnitt 9	Liebigstraße	20	5	7,1	0,0	2,9	0,0	4,5	15,0
Querschnitt 10	Tropschallee	65	10	1,3	3,0	0,0	0,0	1,7	0,0
Querschnitt 11	Schichtstraße	95	10	2,0	3,3	0,1	0,0	3,0	2,2
Querschnitt 12	Lindenthalstraße	10	0	1,7	6,3	0,0	0,0	1,7	0,0
Querschnitt 13	Schichtstraße	105	15	1,9	2,8	0,1	0,0	2,9	1,9
Querschnitt 14	Daimlerstraße	595	90	2,7	3,4	0,8	1,0	1,7	1,7
Querschnitt 15	Schichtstraße	125	15	1,6	1,7	0,1	0,0	2,6	2,6
Querschnitt 16	Daimlerstraße	645	95	2,7	3,6	0,8	0,9	1,7	1,5

Tabelle 6: Prognose-Nullfall 2035 – Mittlere stündliche Verkehrsstärke Tag / Nacht und mittlerer Schwerverkehrs- sowie Motorradanteil an M Tag / Nacht je Querschnitt

Querschnitte		Prognose-Planfall 2035							
		Mt [Kfz/h]	Mn [Kfz/h]	p_{1t} [%]	p_{1n} [%]	p_{2t} [%]	p_{2n} [%]	MR _t [%]	MR _n [%]
Querschnitt 1	Daimlerstraße	470	75	3,5	3,4	0,4	0,2	1,6	2,0
Querschnitt 2	Liebigstraße	75	10	1,5	0,0	0,0	0,0	1,5	1,0
Querschnitt 3	Daimlerstraße	485	80	3,5	3,1	0,4	0,2	1,7	2,0
Querschnitt 4	Liebigstraße	45	5	2,8	0,0	0,2	0,0	1,3	1,9
Querschnitt 5	Lindenthalstraße	10	5	0,5	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0
Querschnitt 6	Liebigstraße	40	5	5,0	0,0	1,7	0,0	1,7	2,6
Querschnitt 7	Lindenthalstraße	20	5	3,3	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0
Querschnitt 8	Tropschallee	95	10	1,9	2,1	0,8	0,0	2,3	3,1
Querschnitt 9	Liebigstraße	35	5	5,0	0,0	1,7	0,0	3,1	9,7
Querschnitt 10	Tropschallee	65	10	1,3	3,0	0,0	0,0	1,7	0,0
Querschnitt 11	Schichtstraße	95	10	2,0	3,3	0,1	0,0	3,0	2,2
Querschnitt 12	Lindenthalstraße	25	5	2,1	3,6	0,0	0,0	0,9	0,0
Querschnitt 13	Schichtstraße	120	15	2,0	2,0	0,1	0,0	2,8	1,7
Querschnitt 14	Daimlerstraße	610	90	2,6	2,6	0,8	1,0	1,7	1,6
Querschnitt 15	Schichtstraße	140	15	1,7	1,7	0,1	0,0	2,5	2,3
Querschnitt 16	Daimlerstraße	660	100	2,7	3,5	0,8	0,9	1,7	1,5

Tabelle 7: Prognose-Planfall 2035 – Mittlere stündliche Verkehrsstärke Tag / Nacht und mittlerer Schwerverkehrs- sowie Motorradanteil an M Tag / Nacht je Querschnitt

7. ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen dieser verkehrstechnischen Untersuchung wurde das spezifische Verkehrsaufkommen durch den Bebauungsplan Liebigstraße 28 (geplante Nutzung: Wohnen) in Waldkraiburg von ca. 750 Kfz-Fahrten / 24 Stunden ermittelt.

Die Kapazitätsbetrachtungen an den beiden maßgebenden Knotenpunkten K2 – Liebigstraße / Daimlerstraße und K5 – Schichtstraße / Daimlerstraße / Graf-Reden-Straße ergaben gute bis ausreichende Leistungsfähigkeiten und Kapazitätsreserven, sodass keine Ausbaumaßnahmen erforderlich sind. Auch die Sichtverhältnisse an den beiden Kreuzungen entsprechend der RAS 06 werden eingehalten.

Die untersuchten Straßenzüge Liebigstraße und Lindenthalstraße sind entsprechend der RAS 06 als Wohnstraße einzustufen. Die vorgegebenen Belastungsgrenzen sind eingehalten und die vorhandenen Fahrbahnbreiten beider Straßenzüge sind ausreichend für den maßgebenden Begegnungsfall Pkw / Pkw dimensioniert. Ausweichstellen für den Begegnungsverkehr Pkw / Müllfahrzeug sind ebenfalls vorhanden.

München, den 17.08.2022

i.V. J. Ammerl

i.V. Dipl.-Ing. H. Ammerl
Leiter Institut für
Verkehrsplanung/ Verkehrstechnik

i.A. L. Huber

i.A. M.Sc. (TUM) L. Huber
Projektingenieurin Institut für
Verkehrsplanung/ Verkehrstechnik