

**VERKEHRSUNTERSUCHUNG**  
Machbarkeitsstudie zur Erweiterung der Grund-  
schule Manzostraße  
- Landeshauptstadt München -

Projekt Nr.: 27421

Datum: 21.07.2020

Ort: München

Version: Endabzug

## 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](http://www.obermeyer-group.com)

## FOTONACHWEIS

OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co.KG

© 2020 OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG

Verantwortlich      Dipl.-Ing Helmuth Ammerl

Redaktion            M.Sc. (TUM) Lena Huber

Grafik                M.Sc. (TUM) Lena Huber

Stand                 21.07.2020



<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>4</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>5</b>
<b>1. AUFGABESTELLUNG</b>	<b>6</b>
<b>2. GRUNDLAGEN</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Planungsgrundlagen</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Bestandsaufnahme</b>	<b>10</b>
2.2.1 Verkehrserhebungen	11
2.2.2 Verkehrsaufkommen Bestand	14
<b>3. PROGNOSE 2035</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Prognose-Nullfall 2035</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Verkehrsabschätzung der Planung</b>	<b>17</b>
<b>3.3 Verkehrsverteilung</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Prognose-Planfall 2035</b>	<b>19</b>
<b>4. KAPAZITÄTSBETRACHTUNGEN</b>	<b>21</b>
<b>4.1 Allgemeines zur Kapazitätsbetrachtung</b>	<b>21</b>
<b>4.2 Spitzenstundenbelastungen</b>	<b>22</b>
<b>4.3 Kapazitätsbetrachtung Prognose-Planfälle 2035</b>	<b>24</b>
<b>5. BEURTEILUNG DER ERSCHLIESSUNG</b>	<b>25</b>
<b>5.1 Rad- und Fussgängerquerungen</b>	<b>25</b>
<b>5.2 Hol- und Bringverkehr</b>	<b>25</b>
<b>5.3 Pkw-Stellplätze</b>	<b>27</b>
<b>5.4 Fahrradstellplätze</b>	<b>28</b>
<b>6. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>28</b>
<b>6.1 Kapazitätsnachweis</b>	<b>28</b>
<b>6.2 Erschliessung des Schulgeländes</b>	<b>29</b>
<b>7. ANLAGEN</b>	<b>30</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Lageplan Variante 1 [Quelle: LHM; Stand 09.10.2019] .....	7
Abbildung 2:	Lageplan Variante 2b [Quelle: LHM; Stand 03.06.2019] .....	8
Abbildung 3:	Lageplan Variante 2c [Quelle: LHM; Stand 19.11.2019] .....	9
Abbildung 4:	Bestandsituation Standort Manzostraße [Quelle Hintergrundbild: Google Earth Pro] .....	10
Abbildung 5:	Erhebungsumfang [Quelle Hintergrund: Google Earth Pro] .....	11
Abbildung 6:	Erhebungsergebnisse Analyse 2019 werktags [gerundet Kfz (SV) / 24h; SV ab 3,5t] [Quelle Hintergrund: PTV, HERE] .....	12
Abbildung 7:	Analyse 2019 (Werktag) – Verkehrsbelastungen Morgenspitzenstunde [Kfz/h, Schwerverkehr/h (ab 3,5t)] .....	13
Abbildung 8:	Analyse 2019 (Werktag) – Verkehrsbelastungen Abendspitzenstunde [Kfz/h, Schwerverkehr/h (ab 3,5t)] .....	13
Abbildung 9:	Analyse 2019 (Samstag) – Verkehrsbelastungen maßgebende Spitzenstunde [Kfz/h, Schwerverkehr/h (ab 3,5t)] .....	14
Abbildung 10:	Prognose-Nullfall 2035 (gem. Zuwachs Verkehrsmodell LHM) [gerundet KFZ (SV) / 24h] [Quelle Hintergrund: PTV, HERE] .....	16
Abbildung 11:	Verkehrsverteilung nach Nutzung [Kfz in %] .....	18
Abbildung 12:	Prognose-Planfall 2035 Variante 1 [gerundet KFZ (SV) / 24h] [Quelle Hintergrund: PTV, HERE]	19
Abbildung 13:	Prognose-Planfall 2035 Variante 2b [gerundet KFZ (SV) / 24h] [Quelle Hintergrund: PTV, HERE]	20
Abbildung 14:	Prognose-Planfall 2035 Variante 2c [gerundet KFZ (SV) / 24h] [Quelle Hintergrund: PTV, HERE]	20
Abbildung 15:	Prognose-Planfall 2035 – Morgenspitzenstunde Variante 1 [Kfz (SV) / h].....	23
Abbildung 16:	Prognose-Planfall 2035 – Abendspitzenstunde Variante 1 [Kfz (SV) / h] .....	23
Abbildung 17:	Verkehrsraum vor dem Zugang Schulgelände in der Manzostraße (Blickrichtung Osten) [Foto: OPB]	25
Abbildung 18:	Konzept 1 – Bring- und Holzonen [Quelle Hintergrundbild: Google Earth Pro].....	26
Abbildung 19:	Konzept 2 – Bring- und Holzonen [Quelle Hintergrundbild: Google Earth Pro].....	27

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Verkehrsqualitäten [Quelle: HBS 2015] .....	21
Tabelle 2: Definition der Verkehrsqualitätsstufen gemäß des HBS 2015 .....	22
Tabelle 3: Kapazitätsbetrachtung Prognose-Planfall 2035 für Variante 1 .....	24

## 1. AUFGABESTELLUNG

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie zur Erweiterung einer Grundschule mit Mensa und Sporthallen und einer Kindertagesstätte an der Manzostraße 79 soll eine verkehrstechnische Untersuchung zur Prüfung der Leistungsfähigkeit des betroffenen Erschließungsstraßennetzes durchgeführt werden.

Der jetzige Schulstandort liegt auf städtischem Grundstück im Stadtbezirk 23 in Allach-Untermenzing. Aktuell befinden sich auf dem Schulgelände eine fünfzügige Grundschule und ein Kinderhort. Zudem gibt es eine 1-fach Sporthalle.

Es werden drei Ausbauvarianten mit verschiedenen Nutzungen auf dem Schulgelände untersucht. Alle drei Varianten sehen einen Ausbau auf eine 6-zügige Grundschule mit Lernhauskonzept und Ganztagesunterricht vor. In Variante 1 ist zusätzlich ein Haus für Kinder mit 2 Krippen-, 2 KiTa- und zwei Hortgruppen, sowie die Erweiterung der Sporthalle auf eine 3-fach Sporthalle mit einer Belegung von ca. 30-35 Personen / Abschnitt geplant. Die Variante 2b und 2c sehen lediglich eine Erweiterung der Sporthalle auf 3 bzw. 2 Abschnitte neben dem Ausbau der Grundschule vor. In allen drei Varianten soll im Anschluss an den Schulsport und an den Wochenenden in der Sporthalle Vereinssport stattfinden.

Im vorliegenden Verkehrsgutachten werden die verkehrlichen Auswirkungen der geplanten Nutzung untersucht. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit der maßgebenden umliegenden Knotenpunkte.

## 2. GRUNDLAGEN

### 2.1 PLANUNGSGRUNDLAGEN

Als Planungsgrundlage liegt eine Betriebsbeschreibung der aktuellen Nutzung des Schulgeländes (Grundschule, Kinderhort und 1-fach-Sporthalle) und exemplarisch für die geplanten Schulerweiterungen [Quelle: LHM; Stand 04.11.2019] vor. Des Weiteren liegen Lagepläne der zu untersuchenden Varianten mit Angaben zu den geplanten Nutzungen und Flächen [Quelle: LHM; Stand 09.10.2019, 03.06.2019, 19.11.2019] vor. Alle Varianten sehen eine 6-zügige Grundschule als Ganztagesesschule vor. Das geplante Haus für Kinder ist lediglich in Variante 1 vorgesehen. Die Sporthalle soll in zwei der Varianten als 3-fach Sporthalle ausgebaut werden (Variante 1 und 2b). In Variante 2c ist eine 2-fach Sporthalle geplant. Die nachzuweisenden Stellplätze sollen in einer Tiefgarage untergebracht werden. Die Erschließung des Grundstücks erfolgt in allen Varianten über die Manzostraße.

Folgende Abbildungen zeigen die Lagepläne der zu prüfenden Varianten 1, 2b und 2c:



Abbildung 1: Lageplan Variante 1 [Quelle: LHM; Stand 09.10.2019]

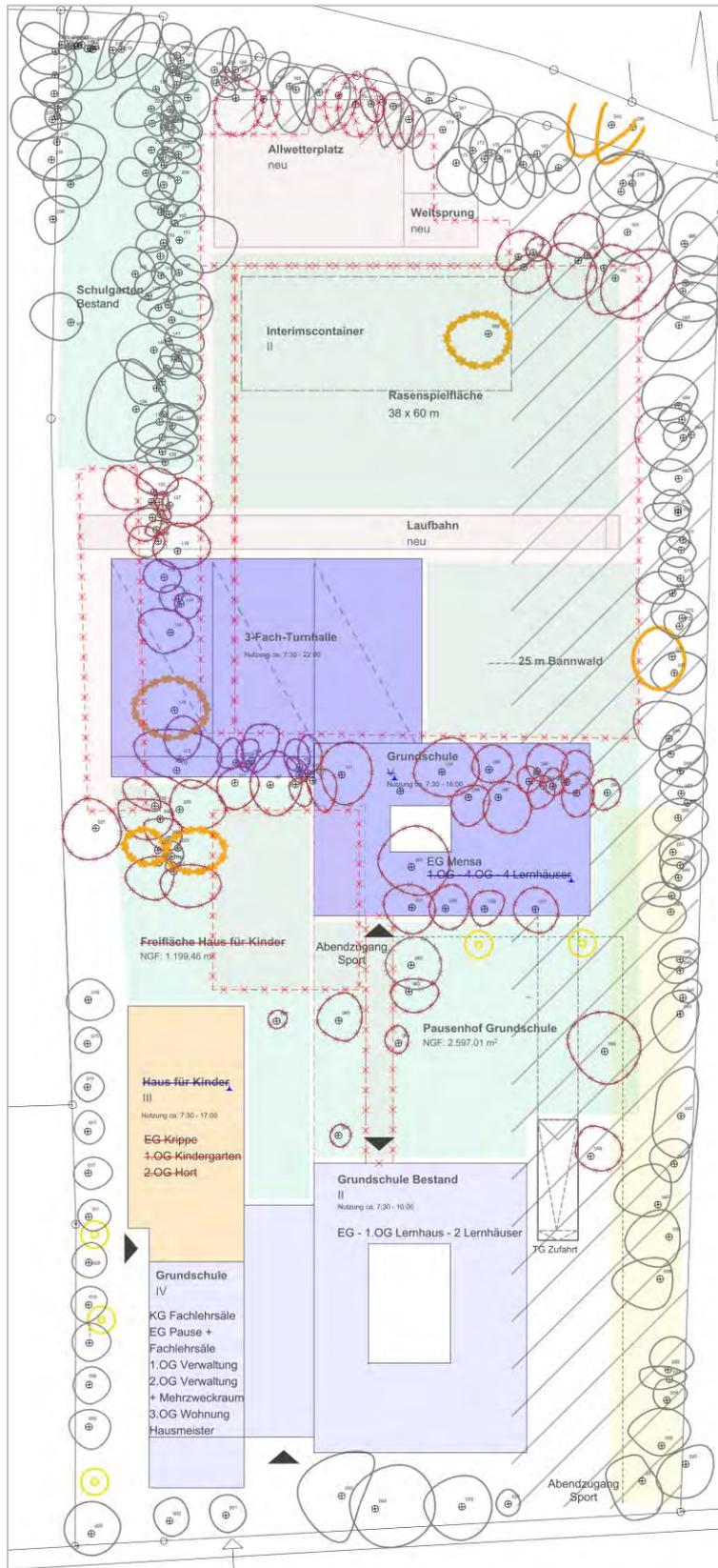


Abbildung 2: Lageplan Variante 2b [Quelle: LHM; Stand 03.06.2019]

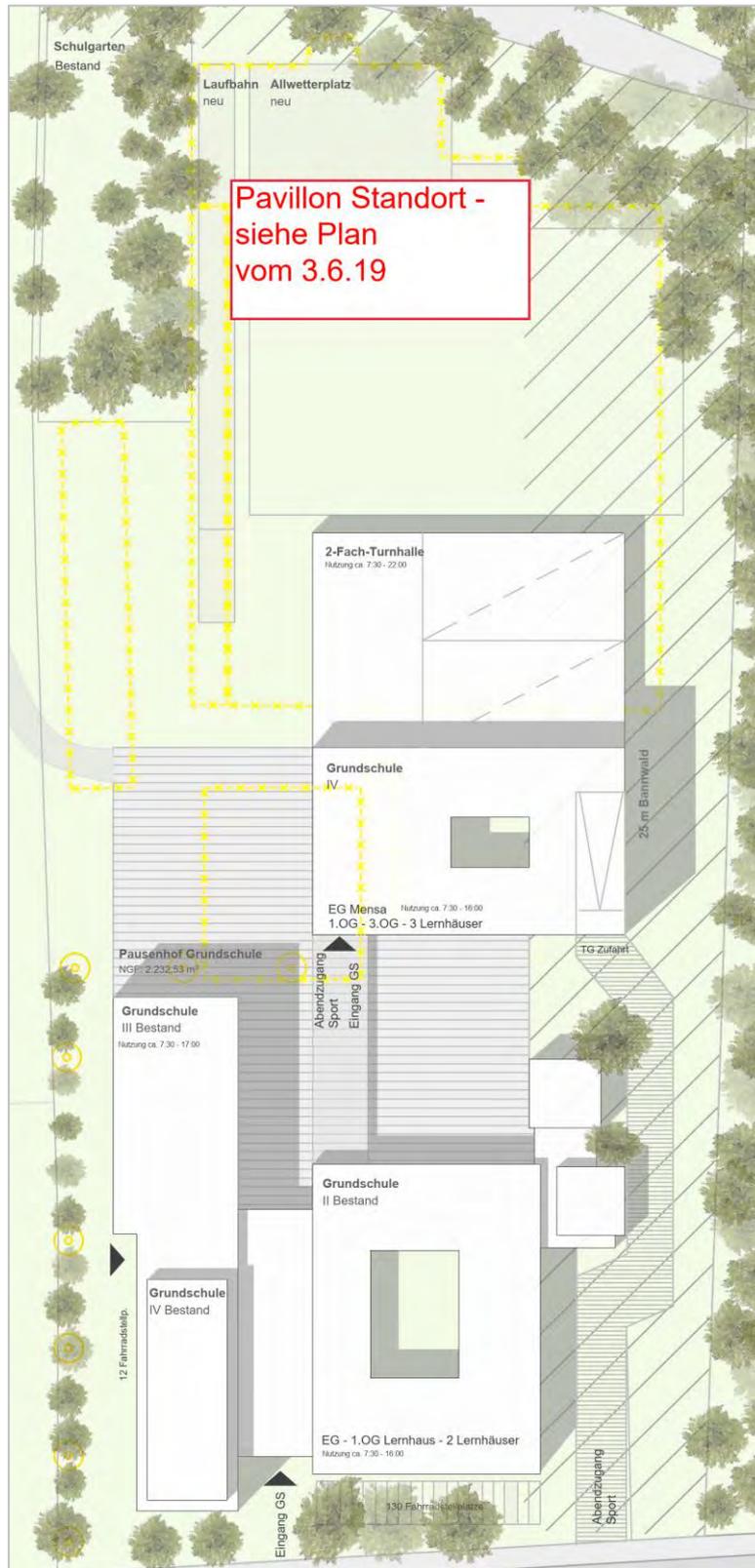


Abbildung 3: Lageplan Variante 2c [Quelle: LHM; Stand 19.11.2019]

Laut Betriebsbeschreibungen zum Neubau der Grundschule [Stand 04.11.2019] wird die Schule als Ganztageschule von Montag bis Freitag von 07.00 Uhr bis 17.30 Uhr geplant. Insgesamt sind in der Planung der Grundschule 600 Schüler/innen und ca. 100 Lehrkräfte und Pädagogen angesetzt.

Die Verpflegung der Schüler/innen erfolgt über eine Versorgungsküche, in der ca. 8 Mitarbeiter in Vollzeit bzw. bei Teilzeiteinsatz dementsprechend mehr Mitarbeiter beschäftigt werden sollen. Die Mensa soll zudem für schulische Veranstaltungen wie Elterninformationen oder Aufführungen genutzt werden. Die Personenanzahl für die Mensa ist dabei auf maximal 300 Personen begrenzt. Die Mensa wird voraussichtlich von einem Kleinbus ggf. auch einem Lkw bis zu 7,5 t täglich bis zweimal wöchentlich angefahren.

Der Neubau der Sporthallen soll als Erweiterung der bestehenden Halle dienen. Nach dem Schulbetrieb und an Wochenenden werden die Sporthallen für eine Vereinsnutzung zwischen 18.00 Uhr und 21.30 Uhr zur Verfügung gestellt. Die Nutzung der Freisportanlagen ist ausschließlich für den Schulsport während der Betriebszeiten vorgesehen.

Das Haus für Kinder (nur in Variante 1) ist für die Betreuung von 2 Krippen-, 2 Kindergarten- und 2 Hortgruppen für insgesamt 124 Kinder mit ca. 20 Personen geplant. Die Betriebszeiten beschränken sich von Montag bis Freitag von 07.00 Uhr bis 18.00 Uhr. Die Verpflegung der Kinder erfolgt über eine eigene Küche mit vsl. 1 Vollzeitkraft und ca. 3-4 Teilzeitkräften. Für die Anlieferung ist vsl. ein Kleinbus ggf. auch ein Lkw bis zu 7,5 t täglich bis zweimal wöchentlich anzusetzen.

In Absprache mit dem Auftraggeber wird auf Basis der bestehenden Nutzungen ersichtlich, dass zukünftige schulische und außerschulische Veranstaltungen ca. 10-12 Mal / Jahr stattfinden. Diese Einzelereignisse, die nur an wenigen Tagen im Jahr stattfinden sind für verkehrstechnische Berechnungen nicht maßgebend und werden in der verkehrstechnischen Untersuchung nicht zu Grunde gelegt.

## 2.2 BESTANDSAUFNAHME

Der derzeitige Standort wird über die Manzostraße erschlossen. Es besteht ein Oberflächenstellplatz für Lehrkräfte. Folgende Abbildung zeigt den Bestandslageplan mit der aktuellen Erschließung:

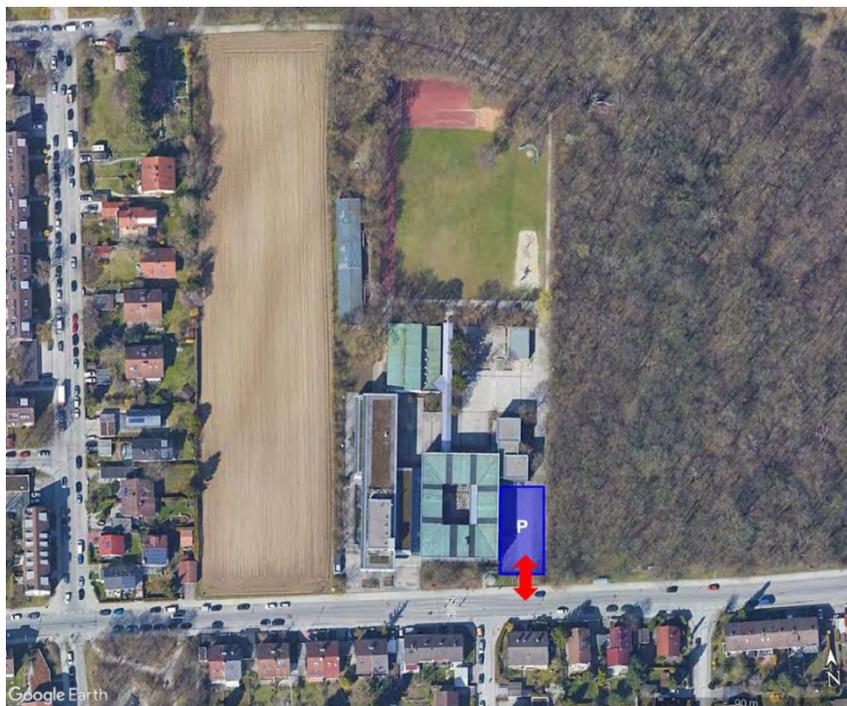


Abbildung 4: Bestandsituation Standort Manzostraße [Quelle Hintergrundbild: Google Earth Pro]

## 2.2.1 VERKEHRSERHEBUNGEN

Zur Schaffung einer aktuellen Datengrundlage wurden an den maßgebenden Knotenpunkten

- K1: Manzostraße / Von-Reuter-Straße
- K2: Manzostraße / Hitlstraße
- K3: Manzostraße / Waldhornstraße
- K4: Allacher Straße / Von-Reuter-Straße
- K5: Allacher Straße / Hitlstraße
- K6: Allacher Straße / Waldhornstraße

am Donnerstag, den 14.11.2019 sowie am Samstag, den 16.11.2019 Verkehrserhebungen durchgeführt.

Folgende Abbildung zeigt den Erhebungsumfang:

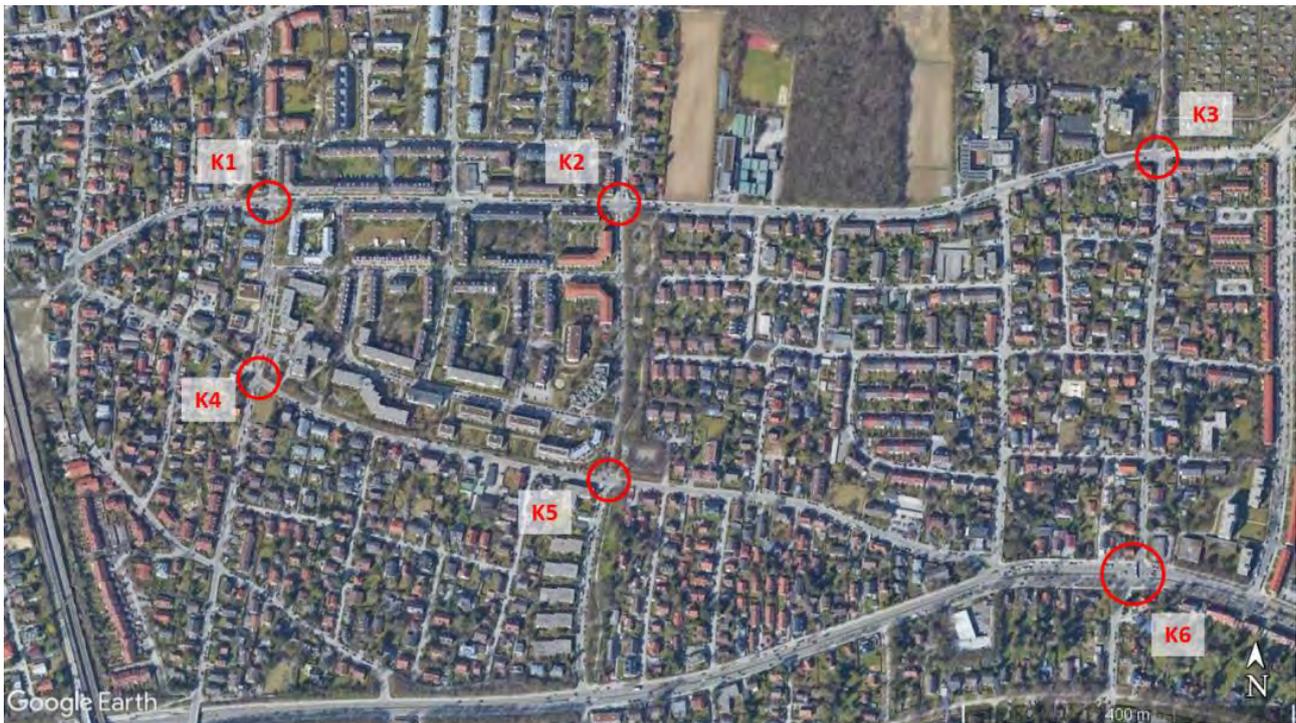


Abbildung 5: Erhebungsumfang [Quelle Hintergrund: Google Earth Pro]

Die Auswertung der Knotenpunkte K1 bis K6 erfolgt knotenstromscharf über 8 Stunden mit einer Differenzierung nach 7 Fahrzeugklassen (Fahrrad, Motorrad, Pkw, Lieferwagen, Lkw, Lastzug, Bus). Für die Hochrechnung der Zählungen auf 24h wurde der Knotenpunkt K2 Manzostraße / Hitlstraße über 24h ausgewertet.

Folgende Darstellung zeigt die Erhebungsergebnisse in Querschnittswerten [Kfz (SV) / 24h] für Dienstag, den 14.11.2019:

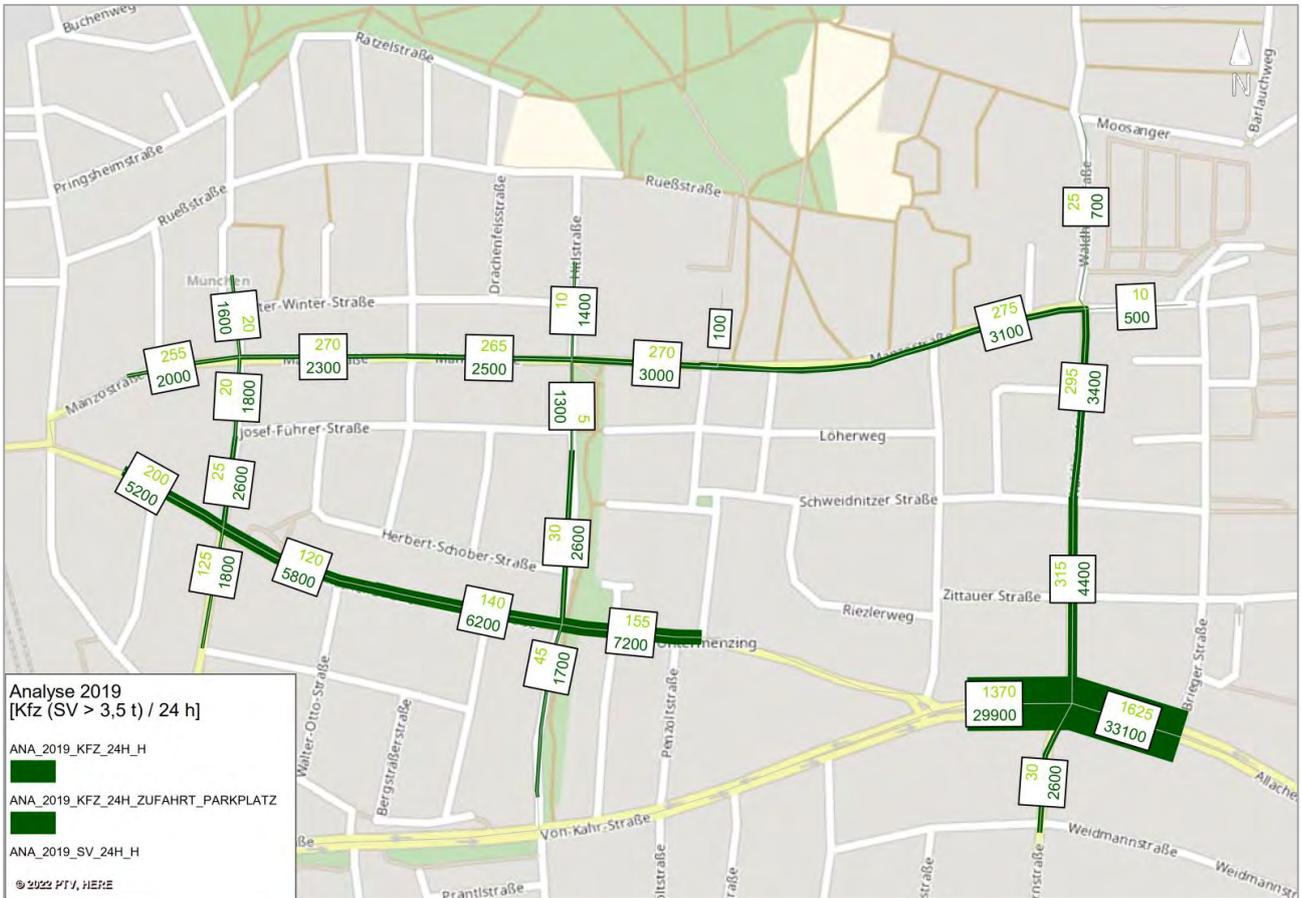


Abbildung 6: Erhebungsergebnisse Analyse 2019 werktags [gerundet Kfz (SV) / 24h; SV ab 3,5t] [Quelle Hintergrund: PTV, HERE]

Zusätzlich wurden die maßgebenden Spitzenstunden ausgewertet. In den folgenden Abbildungen sind die maßgebenden Hauptverkehrszeiten am Morgen und Abend (unter Berücksichtigung der zukünftigen Betriebszeiten der Schule und des Hauses für Kinder) werktags, sowie die samstägliche Spitzenstunde dargestellt.

Analyse 2019  
Morgenspitzenstunde  
7:30 - 8:30 Uhr  
Donnerstag, 14.11.2019

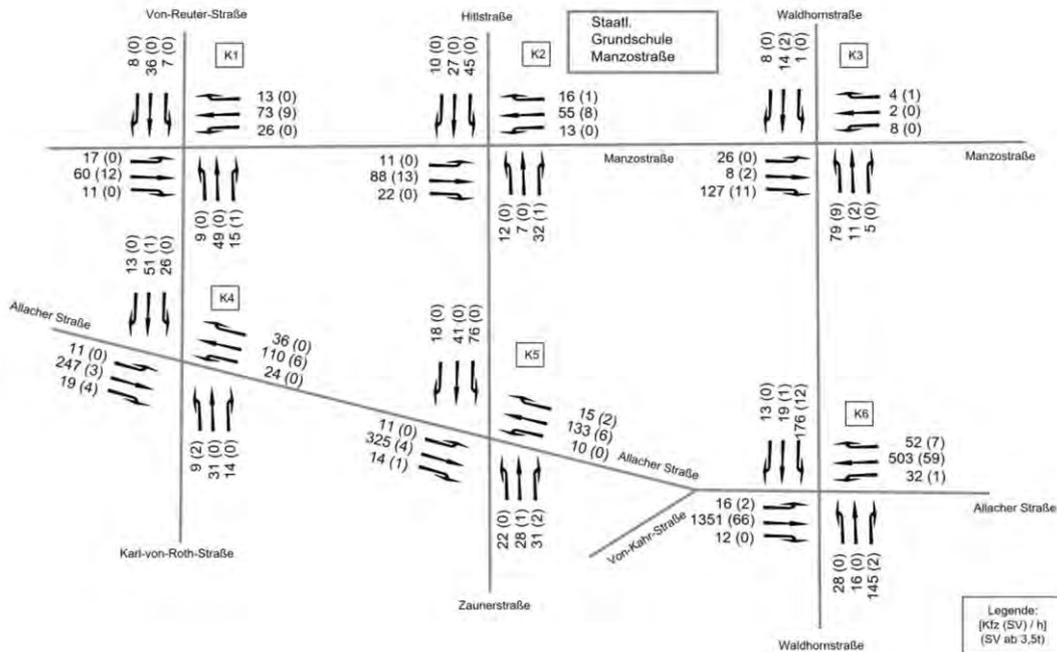


Abbildung 7: Analyse 2019 (Werktag) – Verkehrsbelastungen Morgenspitzenstunde [Kfz/h, Schwerverkehr/h (ab 3,5t)]

Analyse 2019  
Abendspitzenstunde  
17:00 - 18:00 Uhr  
Donnerstag, 14.11.2019

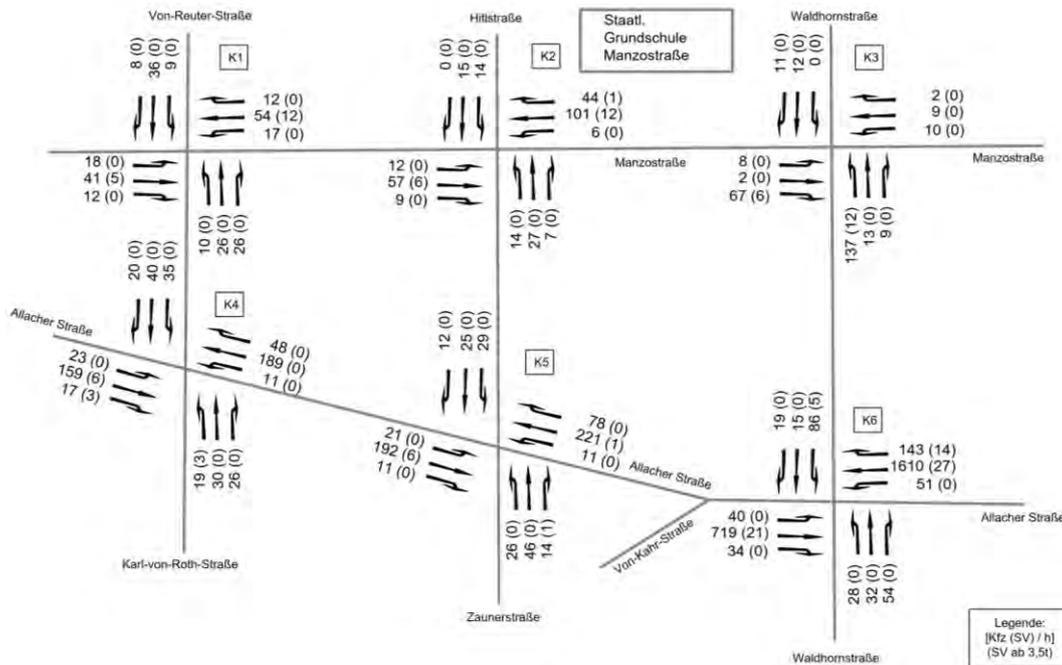


Abbildung 8: Analyse 2019 (Werktag) – Verkehrsbelastungen Abendspitzenstunde [Kfz/h, Schwerverkehr/h (ab 3,5t)]

Analyse 2019  
Maßgebende Spitzenstunde  
11:00 - 12:00 Uhr  
Samstag, 16.11.2019

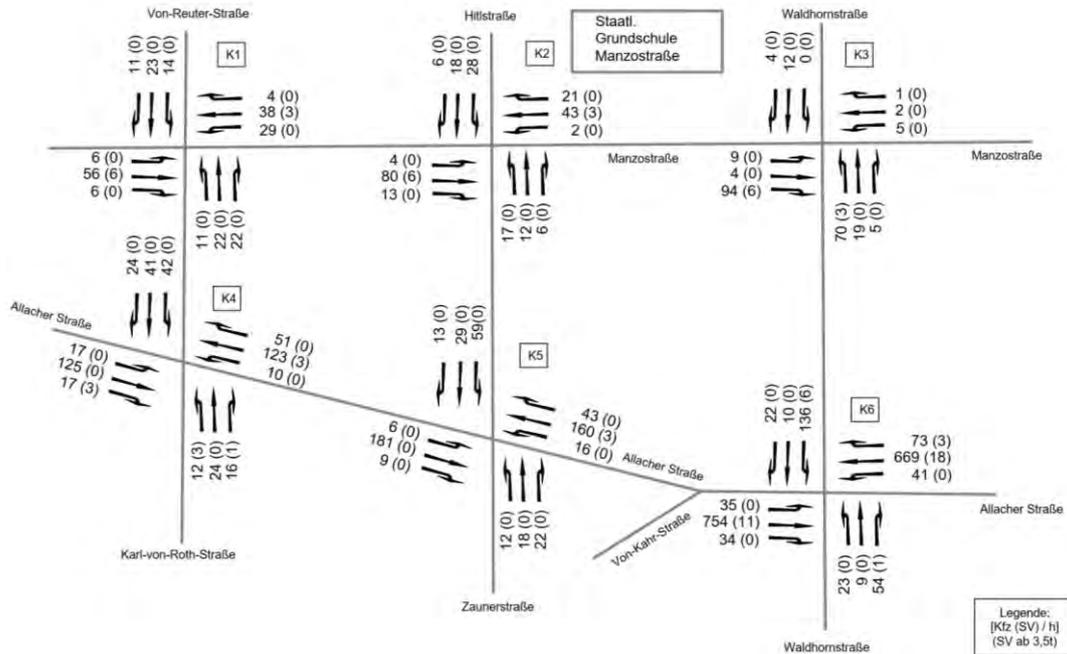


Abbildung 9: Analyse 2019 (Samstag) – Verkehrsbelastungen maßgebende Spitzenstunde [Kfz/h, Schwerverkehr/h (ab 3,5t)]

## 2.2.2 VERKEHRSAUFKOMMEN BESTAND

Als Grundlage für die Verkehrsabschätzung des Bestandes dienen die vorliegenden Informationen des Auftraggebers zum Bestand.

### Grundschule:

- 540 Schüler/innen
- 36 Lehrkräfte
- 4 Angestellte für sozialpädagogische Lernhilfe
- 4 Angestellte Bereich Verwaltung
- Betriebszeiten: Montag bis Freitag 07.00 – 17.30 Uhr
- Nachmittagsbetreuung in zwei Pavillons (4 Klassenzimmer)

### Hort:

- 120 Kinder
- ca. 8 Pädagogen
- ca. 1-2 Küchenkräfte etc.
- Betriebszeiten: Montag bis Donnerstag von 07.00 – 16.15 Uhr  
Freitag von 07.00 – 16.30 Uhr

### Sporthalle:

- 1-fach Sporthalle
- Außerschulische Nutzung nach dem Schulbetrieb bis 23.00 Uhr

Diese Werte werden 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“ der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2000) für die Ermittlung des Verkehrsaufkommens des bestehenden Schulstandortes herangezogen.

Folgende weitere Kennwerte werden nach Abstimmung mit dem Referat für Stadtplanung und Bauordnung für die Ermittlung des bestehenden Verkehrsaufkommens angesetzt:

#### Beschäftigten Verkehr:

- 2 Wege / Beschäftigtem
- Anteil motorisierter Individualverkehr (MIV): ca. 50 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,1
- Anwesenheitsgrad: 0,9

#### Einwohnerverkehr (Hausmeister):

- 2 Einwohner / Wohneinheit
- ca. 3,5 Wege / Einwohner
- Anteil motorisierter Individualverkehr (MIV): ca. 50 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,1
- Anwesenheitsgrad: 0,9

#### Schülerverkehr Grundschule:

- 2 Wege / Schüler
- Anteil motorisierter Individualverkehr (Bringverkehr morgens MIV): ca. 20 %
- Anteil motorisierter Individualverkehr (Holverkehr mittags-nachmittags MIV): ca. 10 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,5 Kinder / Pkw

#### Hort-Verkehr:

- 2 Wege / Kind
- Anteil motorisierter Individualverkehr (Bringverkehr morgens MIV): ca. 30 %
- Anteil motorisierter Individualverkehr (Holverkehr mittags-nachmittags MIV): ca. 30 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,5 / Pkw

#### Sportlerverkehr:

- ca. 3 Wege / Sportler
- Anteil motorisierter Individualverkehr (MIV): ca. 30 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,2 Pers / Pkw

#### Güterverkehr:

- ca. 2 Lkw-Fahrten / Tag

Für die heutige Nutzung des Schulstandortes ermittelt sich ein geschätztes Bestandsverkehrsaufkommen von ca. 320 Kfz-Fahrten / Tag (davon ca. 2 Schwerverkehrs-Fahrten / Tag).



## 3.2 VERKEHRSABSCHÄTZUNG DER PLANUNG

Planungsgrundlagen (u.a. Betriebsbeschreibung zum Neubau der Grundschule, der Sporthalle und des Hauses für Kinder) zur Verfügung. Im Folgenden wird der Neuverkehr auf Basis der folgenden Grundlagen abgeschätzt:

### Grundschule (Variante 1, 2b und 2c):

- 6-zügig
- ca. 600 Schüler/innen
- ca. 60 Lehrkräfte
- ca. 25 Angestellte für sozialpädagogische Lernhilfe, Mittagsbetreuung, etc.
- ca. 4 Angestellte für Verwaltung etc.
- Betriebszeiten Montag bis Freitag zwischen 07.00 Uhr und 17.30 Uhr
- 1 Wohnung für technischen Hausverwalter

### Haus für Kinder (Variante 1):

- ca. 124 Kinder
- ca. 20 Pädagogen
- ca. 4-5 Küchenkräfte etc.
- Betriebszeiten Montag bis Freitag von 07.00 Uhr bis 18.00 Uhr
- Bring- und Holzeiten 07.00 Uhr bis 09.00 Uhr und 14.00 Uhr bis 18.00 Uhr

### Sporthalle:

- 2-fach bzw. 3-fach Sporthalle (Variante 2c bzw. 1 / 2b)
- Außerschulische Nutzung nach dem Schulbetrieb von 18.00 bis 23.00 Uhr und an Wochenenden von 07.00 Uhr bis 23.00 Uhr

Diese Werte werden 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“ der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2000) für die Ermittlung des spezifischen Verkehrsaufkommens der geplanten Nutzungen herangezogen.

Folgende weitere Kennwerte werden nach Abstimmung mit dem Referat für Stadtplanung und Bauordnung für die Ermittlung des Verkehrsaufkommens angesetzt:

### Beschäftigtenverkehr:

- 2 Wege / Beschäftigtem
- Anteil motorisierter Individualverkehr (MIV): ca. 50 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,1
- Anwesenheitsgrad: 0,9

### Einwohnerverkehr (Hausmeister):

- ca. 3,5 Wege / Einwohner
- Anteil motorisierter Individualverkehr (MIV): ca. 50 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,1
- Anwesenheitsgrad: 0,9

### Schülerverkehr Grundschule:

- 2 Wege / Schüler
- Anteil motorisierter Individualverkehr (Bringverkehr morgens MIV): ca. 20 %
- Anteil motorisierter Individualverkehr (Holverkehr mittags-nachmittags MIV): ca. 10 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,5 Kinder / Pkw

Haus für Kinder – Verkehr (Variante 1):

- 2 Wege / Kind
- Anteil motorisierter Individualverkehr (Bringverkehr morgens MIV): ca. 30 %
- Anteil motorisierter Individualverkehr (Holverkehr mittags-nachmittags MIV): ca. 30 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,5 / Pkw

Sportlerverkehr:

- ca. 3 Wege / Sportler
- Anteil motorisierter Individualverkehr (MIV): ca. 30 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,2 Pers. / Pkw

Güterverkehr:

- ca. 2 - 4 Lkw-Fahrten / Tag

Für die geplanten Nutzungen des Standortes ermittelt sich ein geschätztes Neuverkehrsaufkommen von ca. 560 Kfz-Fahrten / Tag (davon ca. 4 SV-Fahrten / Tag) für die Variante 1. Der zusätzliche Neuverkehr der Varianten 2b bzw. 2c berechnet sich zu 480 Kfz-Fahrten / Tag bzw. 430 Kfz-Fahrten / Tag (davon ca. 2 SV-Fahrten / Tag).

**3.3 VERKEHRSDISTRIBUTION**

Die Verkehrsverteilung des abgeschätzten Verkehrsaufkommens wird entsprechend den Ergebnissen der Verkehrserhebung (vom November 2019), dem vorliegenden Grundschulsprenkel und den Siedlungsschwerpunkten im Einzugsgebiet unter Berücksichtigung der benachbarten Schulstandorte vorgenommen. In Abstimmung mit dem Referat für Stadtplanung und Bauordnung der Landeshauptstadt München wird folgende Verkehrsverteilung angenommen:

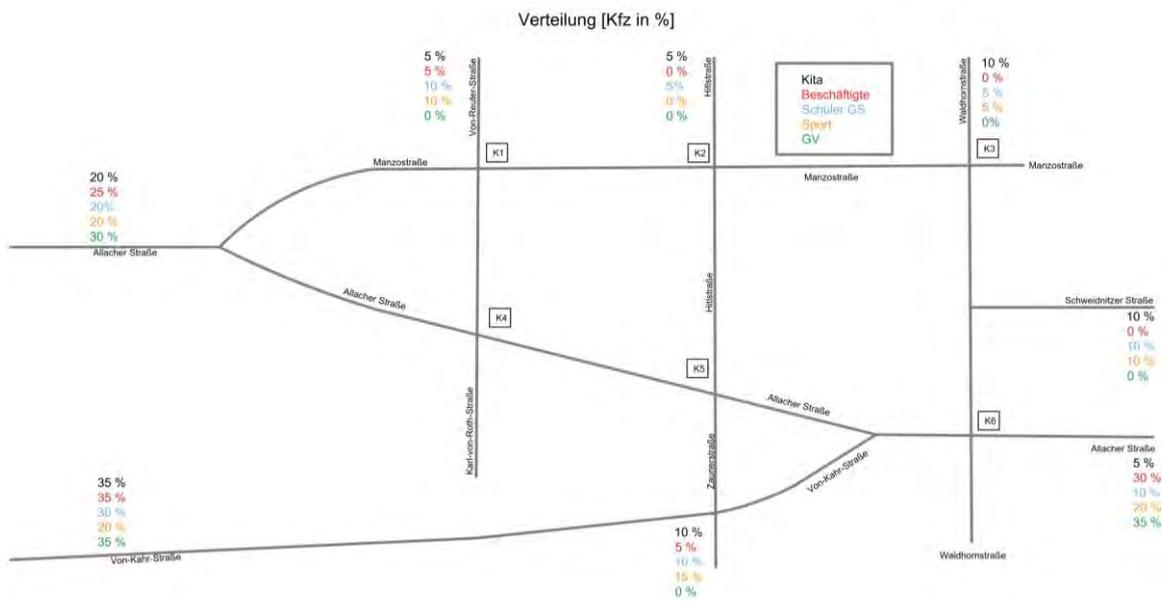


Abbildung 11: Verkehrsverteilung nach Nutzung [Kfz in %]

Das Verkehrsaufkommen je Nutzergruppe wird entsprechend der Situierung der Gebäude auf dem Gelände (Haupteingänge der Gebäude, Zufahrt der Tiefgarage, Anliegerzonen etc.) auf die Erschließungsstraßen verteilt.

### 3.4 PROGNOSE-PLANFALL 2035

Der Prognose-Planfall 2035 ermittelt sich aus dem allgemeinen Kfz-Verkehr 2035 (Prognose-Nullfall 2035, vgl. Abbildung 9) überlagert mit dem zusätzlichen spezifischen Neuverkehr aus den geplanten Nutzungen (vgl. Kapitel 3.2). Der abgeschätzte Neuverkehr wird anhand der in Abbildung 11 dargestellten prozentualen Verteilung auf das umliegende Straßennetz verteilt.

Folgende Abbildungen zeigen die Prognose-Planfälle 2035 für die Varianten 1, 2b und 2c.

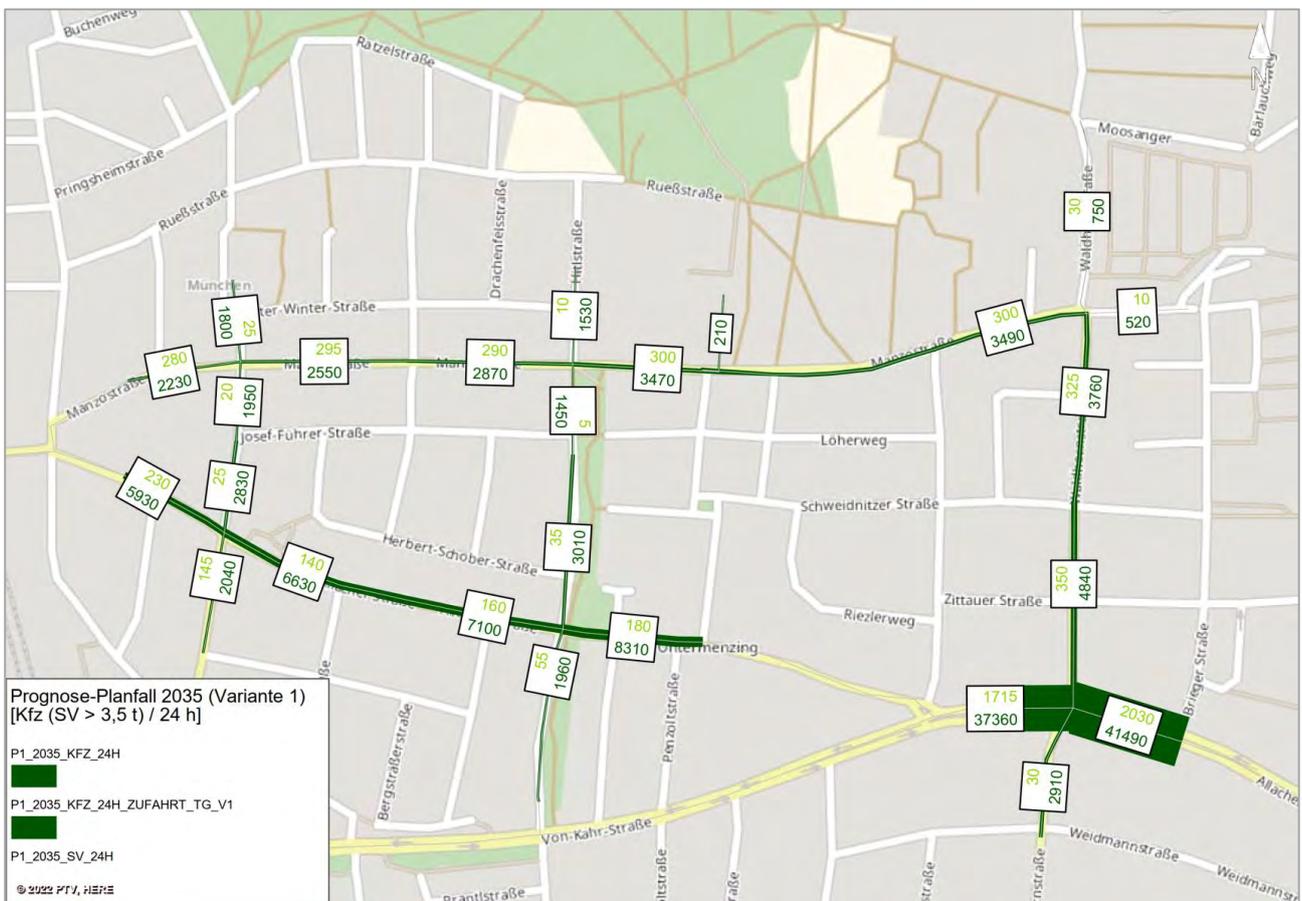


Abbildung 12: Prognose-Planfall 2035 Variante 1 [gerundet KFZ (SV) / 24h] [Quelle Hintergrund: PTV, HERE]

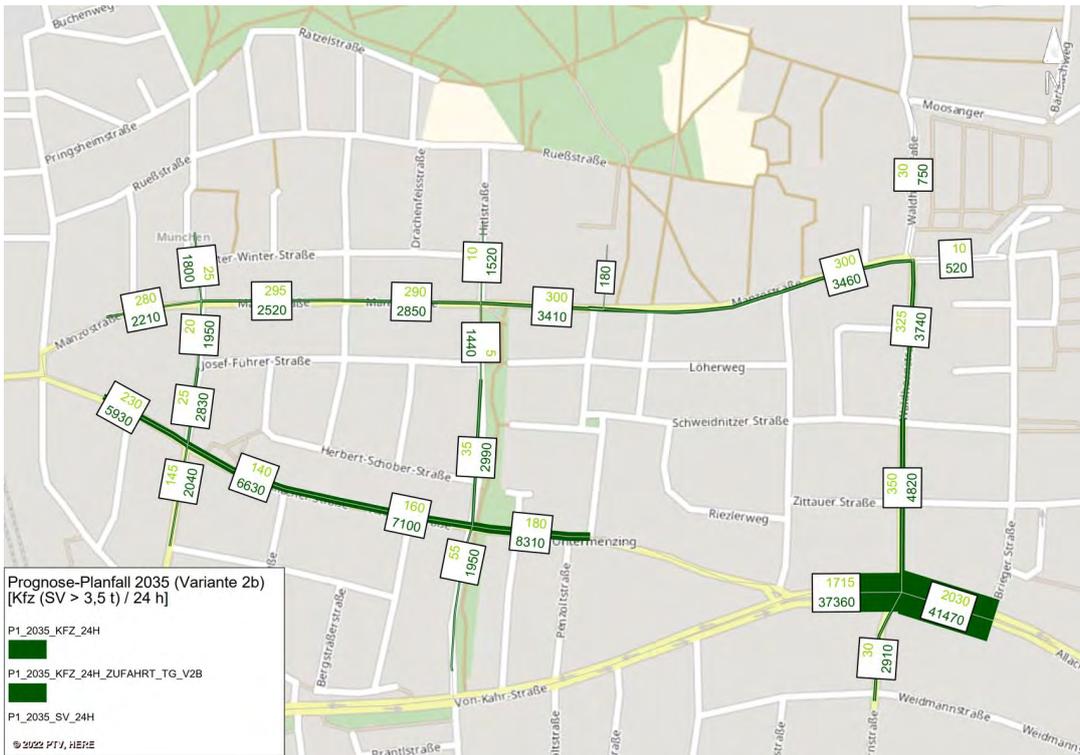


Abbildung 13: Prognose-Planfall 2035 Variante 2b [gerundet KFZ (SV) / 24h] [Quelle Hintergrund: PTV, HERE]

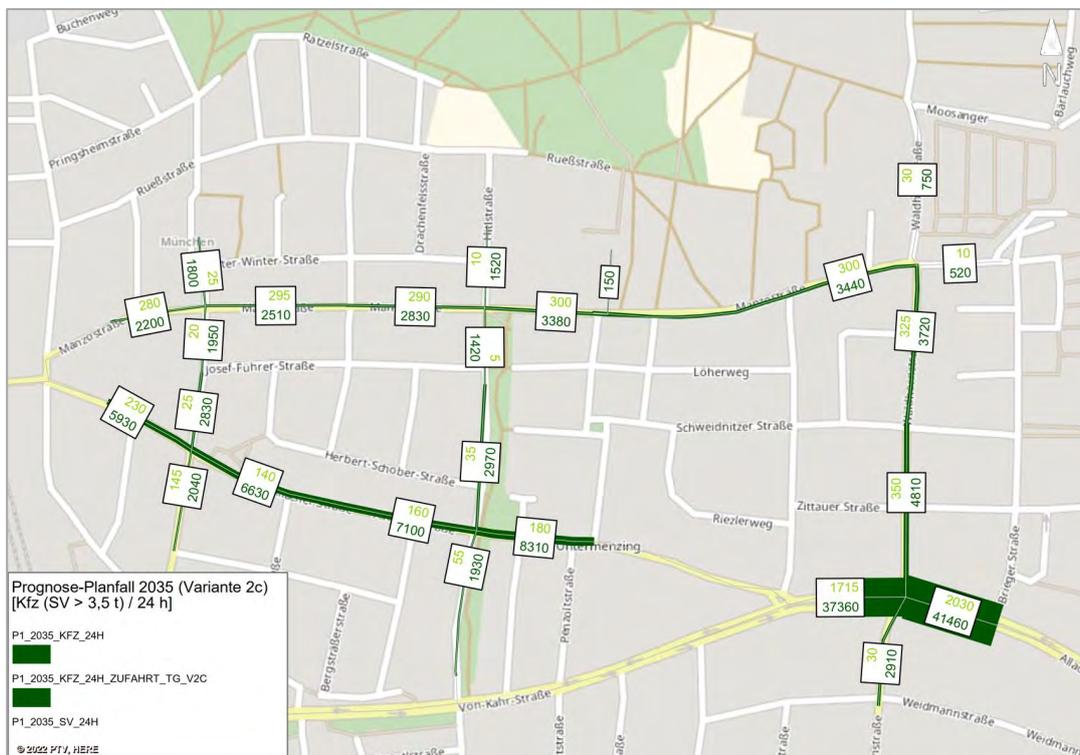


Abbildung 14: Prognose-Planfall 2035 Variante 2c [gerundet KFZ (SV) / 24h] [Quelle Hintergrund: PTV, HERE]

Die Belastungspläne der einzelnen Varianten zeigen, dass die Varianten bzgl. der Verkehrsbelastungen in den einzelnen Straßenquerschnitten nahezu identisch sind und kaum Unterschiede aufweisen.

## 4. KAPAZITÄTSBETRACHTUNGEN

### 4.1 ALLGEMEINES ZUR KAPAZITÄTSBETRACHTUNG

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit / Verkehrsqualität / Dimensionierung der Erschließung erfolgt gemäß den Vorgaben des HBS 2015 (Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV, 2015) in der maßgebenden Spitzenstunde. Die nachfolgende Tabelle 1 dokumentiert die Definitionen der Verkehrsqualitätsstufen:

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 $q$ über der Kapazität $C_i$ liegt	

Tabelle 1: Verkehrsqualitäten [Quelle: HBS 2015]

Gemäß den Vorgaben des HBS 2015 wird die Verkehrsqualität von vorfahrtsgeregelten 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.

Die einzelnen Verkehrsqualitätsstufen A bis F werden gemäß des HBS 2015 wie folgt definiert:

QSV	Definition
	<i>Für Knotenpunkte mit/ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehre</i>
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
C	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.
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, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.

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. Die Kapazität wird erreicht.
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. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Tabelle 2: Definition der Verkehrsqualitätsstufen gemäß des HBS 2015

## 4.2 SPITZENSTUNDENBELASTUNGEN

Für die Kapazitätsbetrachtungen werden die maßgebende Morgen- und Abendspitzenstunde zum Zeitpunkt des höchsten Schulverkehrsaufkommens an Werktagen des Prognose-Planfalls 2035 herangezogen. Wie die Erhebungen im November 2019 werktags und an einem Samstag gezeigt haben, liegen die maßgebenden Spitzenstundenbelastungen an den betroffenen Knotenpunkten am Wochenende niedriger als in den Spitzenstunden an Werktagen. Gleichzeitig ist der Quell-Zielverkehr des Schulgeländes im Normalfall während der Woche wesentlich höher als am Wochenende. Deshalb wird für die Kapazitätsnachweise der Werktagsverkehr maßgebend. Der Samstag muss nicht separat betrachtet werden.

Zur Ermittlung der maßgebenden Spitzenstunden 2035 werden für den allgemeinen Verkehr die Morgen- und Abendspitzenstundenanteile gemäß der Verkehrserhebung im November 2019 herangezogen. Für den Verkehr des Schulgeländes (Grundschule und Haus für Kinder) wird davon ausgegangen, dass der gesamte Verkehr in der Morgenspitzenstunde innerhalb einer halben Stunde von 7:30 bis 8:00 Uhr stattfindet und in der Abendspitzenstunde von 17:30 -18:00 Uhr stattfindet. Da nach dem Berechnungsverfahren gemäß des HBS 2015 die Kapazitätsbetrachtungen über eine Stunde erfolgt, wird für die Abbildung des Verkehrsgeschehens des Schulgeländes die Verkehrsbelastung für die Berechnungen über eine Stunde fiktiv verdoppelt. Die Verteilung des Schulverkehrs auf das umliegende Straßennetz erfolgt entsprechend der Verteilung des Tagesverkehrs. Variante 1 wird aufgrund des höchsten Verkehrsaufkommens im Vergleich zu den Varianten 2b und 2c maßgebend und deshalb hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit untersucht.

Folgende Darstellungen zeigen die Morgen- und Abendspitzenstunde des Prognose-Planfalls 2035 der Variante 1.

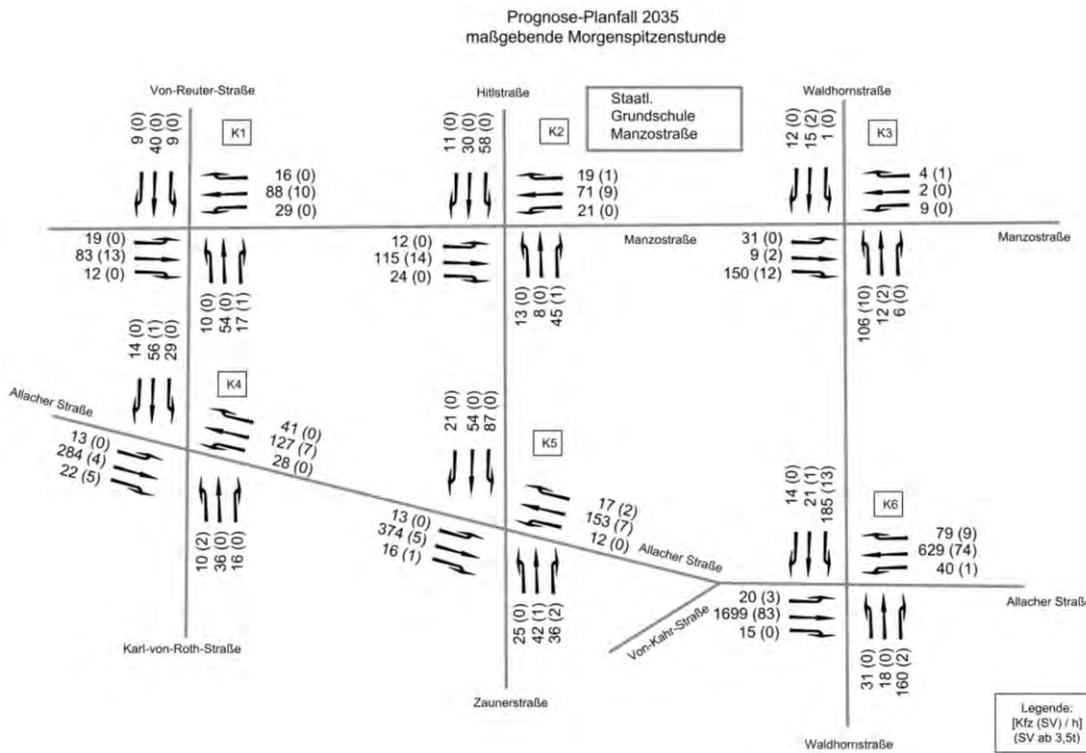


Abbildung 15: Prognose-Planfall 2035 – Morgenspitzenstunde Variante 1 [Kfz (SV) / h]

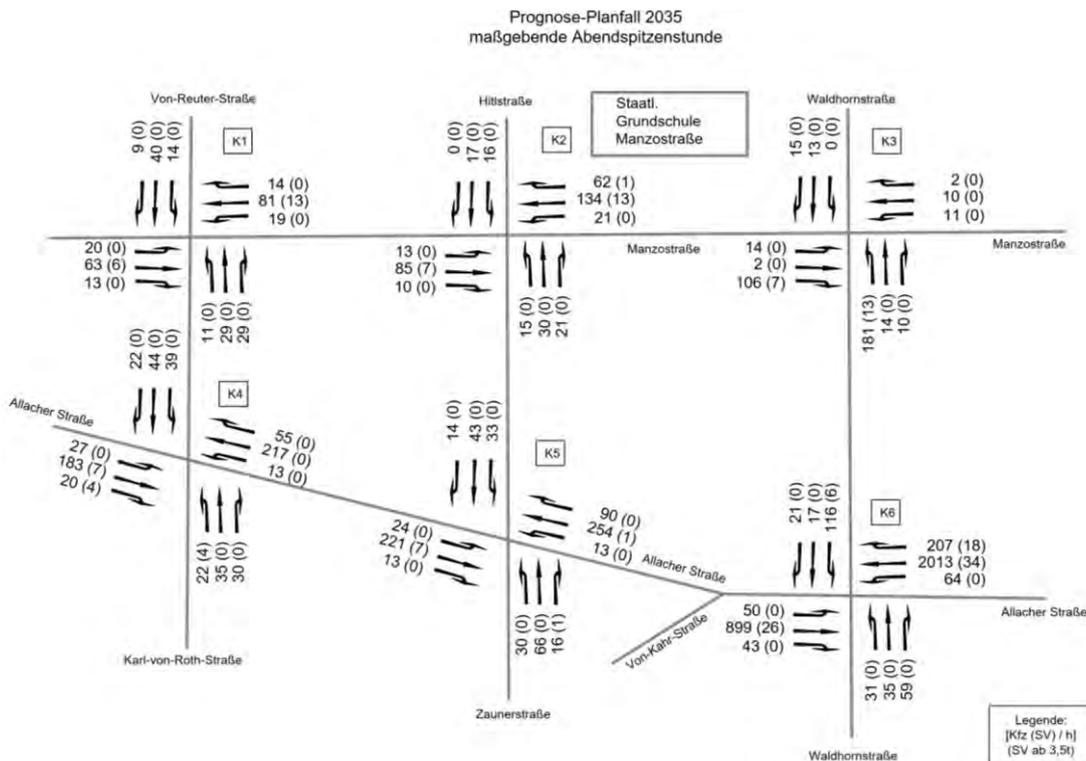


Abbildung 16: Prognose-Planfall 2035 – Abendspitzenstunde Variante 1 [Kfz (SV) / h]

### 4.3 KAPAZITÄTSBETRACHTUNG PROGNOSE-PLANFÄLLE 2035

Die Leistungsberechnung der Prognose-Planfälle 2035 erfolgt anhand einer jeweiligen Einzelknotenbetrachtung der maßgebenden Knotenpunkte

- K1: Manzostraße / Von-Reuter-Straße
- K2: Manzostraße / Hitlstraße
- K3: Manzostraße / Waldhornstraße
- K4: Allacher Straße / Von-Reuter-Straße
- K5: Allacher Straße / Hitlstraße
- K6: Allacher Straße / Waldhornstraße

für die Morgen- und Abendspitzenstunde.

Folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Kapazitätsbetrachtungen gemäß des HBS 2015 für den Prognose-Planfalles 2035 der Variante 1:

Kapazitätsbetrachtung gemäß HBS 2015 Prognose-Planfall 2035							
Knotenpunkt-nummer	Knotenpunkt	Maßgebender Verkehrsstrom		Maßgebende mittlere Wartezeit [s]		Verkehrsqualitätsstufe (QSV)	
		MS	AS	MS	AS	MS	AS
K1	Manzostraße / Von-Reuter-Straße	Von-Reuter-Straße Süd	Von-Reuter-Straße Nord	6,0	5,8	QSV A	QSV A
K2	Manzostraße / Hitlstraße	Hitlstraße Nord	Hitlstraße Nord	5,6	5,7	QSV A	QSV A
K3	Manzostraße / Waldhornstraße	Waldhornstraße Nord	Waldhornstraße Nord	4,8	4,6	QSV A	QSV A
K4	Allacher Straße / Von-Reuter-Straße	Von-Reuter-Straße Nord	Von-Reuter-Straße Nord	9,6	9,7	QSV A	QSV A
K5	Allacher Straße / Hitlstraße	Hitlstraße Nord	Hitlstraße Nord	12,4	11,4	QSV B	QSV B
K6 (LSA)	Allacher Straße / Waldhornstraße	Waldhornstraße Nord	Allacher Straße Ost	35,7	53,8	QSV C	QSV D

Tabelle 3: Kapazitätsbetrachtung Prognose-Planfall 2035 für Variante 1

Die Ergebnisse der Knotenpunkte K1 Manzostraße / Von-Reuter-Straße, K2 Manzostraße / Hitlstraße, K3 Manzostraße / Waldhornstraße, K4 Allacher Straße / Von-Reuter-Straße und K5 Allacher Straße / Hitlstraße erreichen für den maßgebenden Prognoseplanfall Variante 1 sowohl für die Morgen- wie Abendspitzenstunde die Verkehrsqualitätsstufe A bzw. B. Die unsignalisierten Knotenpunkte weisen damit mit maximalen mittleren Wartezeiten von unter 20 Sekunden eine (sehr) gute Leistungsfähigkeit mit hohen Kapazitätsreserven auf. Maßgebend werden jeweils die Verkehrsströme der Nebenrichtungen.

Der signalgeregelte Knotenpunkt K6 Allacher Straße / Waldhornstraße erreicht in der Morgenspitzenstunde mit einer mittleren Wartezeit von knapp 41 Sekunden die Verkehrsqualitätsstufe C. Maßgebend wird der Zufluss der Waldhornstraße Nord. In der Abendspitzenstunde weist die Kreuzung die Verkehrsqualitätsstufe D auf. Mit einer mittleren Wartezeit von ca. 54 Sekunden wird der Linksabbieger der Zufahrt Allacher Straße Ost maßgebend. Gemäß des HBS 2015 weist der Knotenpunkt eine ausreichende Leistungsfähigkeit auf.

Die Leistungsfähigkeitsbetrachtung zeigt, dass die maßgebenden Knotenpunkte in den maßgebenden Spitzenstunden der Planfälle ausreichende Kapazitäten aufweisen, sodass der durch die geplante Nutzung entstehende Mehrverkehr an den Knotenpunkten leistungsfähig abgewickelt werden kann.

## 5. BEURTEILUNG DER ERSCHLIESSUNG

### 5.1 RAD- UND FUSSGÄNGERQUERUNGEN

Der Straßenquerschnitt der Erschließungsstraße Manzostraße um das Schulgebäude wird durch den ruhenden Verkehr teilweise auf eine Fahrspur reduziert. Deshalb sind in diesen Straßenräumen die Sichtbeziehungen an Kreuzungen, Einmündungen und Querungen besonders wichtig. Der Straßenraum vor dem Eingang der Schule ist durch beidseitiges absolutes Halteverbot von ruhendem Verkehr freizuhalten. Diese Maßnahme und die bestehende Fußgängerquerung direkt vor dem Schuleingang erhöhen die Verkehrssicherheit der Schüler\*innen und sollten auch zukünftig beibehalten werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Verkehrsraum vor dem Haupteingang der Grundschule in der Manzostraße in der heutigen Situation.



Abbildung 17: Verkehrsraum vor dem Zugang Schulgelände in der Manzostraße (Blickrichtung Osten) [Foto: OPB]

### 5.2 HOL- UND BRINGVERKEHR

Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit im Umfeld der Schule stellt das Errichten von Bring- und Holzonen eine geeignete Maßnahme dar. Die Bring- bzw. Holzonen entzerren und verlagern die Bring- und Holverkehr und entschärfen damit die Situation vor dem Haupteingang der Schule.

Mit dem Modal-Split wird die Annahme getroffen, dass 20 % der Grundschüler (ca. 120 Grundschüler/innen) morgens innerhalb von ca. 30 Minuten mit dem Auto gebracht werden. Unter Ansatz einer mittleren Aufenthaltszeit von 1-2 Minuten (gemäß Auswertungen aus vergleichbaren Projekten) werden insgesamt ca. 6 Haltepositionen benötigt. Für das Haus für Kinder werden mit einem Anteil von 30 % gebrachter Kinder (22 Kinder = ca. 20 Kfz) und einer Aufenthaltszeit von 4-8 Minuten ca. 4 Haltepositionen benötigt.

Grundsätzlich wird von Fachverbänden (Verkehrswacht, Ministerien) empfohlen Bring- und Holzonen nicht unmittelbar am Haupteingang der Schule vorzusehen, da dies tendenziell zu einem höheren Anteil an Bring- und Holvorgängen und gleichzeitig zu einer höheren Gefährdung der dort auftretenden Fußgängerverkehre (Schüler) führt. Empfohlen wird dagegen die Bring- und Holzonen an einer geeigneten Stelle (gute Erreichbarkeit, geringer FG-Querungsbedarf bis zur Schule, geringe Verkehrsbelastungen in der maßgebenden Bringzeit) in einem Abstand von ca. 200-250 m vom Eingang der Schule vorzusehen. Mit einer

Querschnittsbelastung in der Morgenspitzenstunde von ca. 370 Kfz/h eignet sich die Manzostraße für die Anlage von Bring- und Holzonen. Bei der Standortwahl der Bring- und Holzonen müssen die Schulbushaltestelle und ÖPNV-Haltestellen der Buslinien 162 und 163 (20-min-Takt in beide Richtungen) im direkten Umfeld des Schulgeländes beachtet werden.

Gemäß der Vorgabe der LHM sollen keine Haltebuchten für Bring- und Holverkehre vorgesehen werden. Stattdessen werden temporäre Bereiche (beschildert mit Zeiteinschränkungen) während der Schulbetriebszeiten als Bring-Holzonen empfohlen. Zur Entlastung des Parkdruckes für die Anwohner können die Zonen in den übrigen Stunden freigegeben werden. In den folgenden Abbildungen sind zwei mögliche Konzepte für die Situierung der Bring- und Holzonen dargestellt. Dabei ist jeweils eine Bring- und Holzone auf beiden Straßenseiten für jeweils ca. 5 Fahrzeuge vorgesehen. Im direkten Eingangsbereich der Schule sollte weiterhin Park- und Halteverbot gelten, um die Verkehrssicherheit der Schüler-Fußverkehre zu gewährleisten.



Abbildung 18: Konzept 1 – Bring- und Holzonen [Quelle Hintergrundbild: Google Earth Pro]



Abbildung 19: Konzept 2 – Bring- und Holzonen [Quelle Hintergrundbild: Google Earth Pro]

### 5.3 PKW-STELLPLÄTZE

Grundsätzlich wird für die Ermittlung der notwendigen Pkw-Stellplätze die Stellplatzsatzung (StPIS) der Landeshauptstadt München herangezogen. Hier werden die zu untersuchenden Standorte zur Berechnung der erforderlichen Stellplatzanzahl sogenannten Zonen zugeordnet: Das Untersuchungsgebiet liegt gemäß der StPIS außerhalb der Zone II und außerhalb eines radialen Radius von 400 m zu einer Tramhaltestelle bzw. 600 m zu einer S- oder U-Bahnstation. Zusätzlich ist bei der Berechnung der Beschluss des Stadtrates der LHM vom 18.12.2019 ist im Rahmen eines zweijährigen Pilotprojektes zu beachten: Reduzierung der Stellplatzanzahl um 50 %. D.h. für das vorliegende Projekt sind 0,5 Stellplätze / Klassenzimmer nachzuweisen.

Folgende Berechnungsergebnisse wurden vom Auftraggeber übermittelt [E-Mail vom 16.07.2020]:

Für den maßgebenden Fall (gleichzeitige Nutzung der 3-fach Sporthalle und der Versammlungsstätte) müssen 43 Stellplätze realisiert werden:

- 3-fach Sporthalle (ohne Tribüne) = 13 Stellplätze
- bestehende Versammlungsstätte = 29 Stellplätze
- Hausmeister = 1 Stellplatz

Die zur Verfügung stehenden 43 Stellplätze sollen im Wechsel für den Schulbetrieb und dem abendlichen Sport- und Veranstaltungsverkehr zur Verfügung stehen. Somit sind auch die gemäß der StPIS für den Schulbetrieb erforderlichen 18 Stellplätze nachgewiesen:

- Haus für Kinder = 5 Stellplätze
- 6-zügige GS (ca. 24 Klassen) = ca. 12 Stellplätze
- Hausmeister = 1 Stellplatz

## 5.4 FAHRRADSTELLPLÄTZE

Gemäß der Fahrradabstellplatzsatzung (FabS9) der LHM ist folgende Anzahl an Abstellplätzen für die vorliegende Maßnahme nachzuweisen:

- Grundschule (24 Klassen): 240 Fahrradabstellplätze
- Haus für Kinder (6 Gruppen): 12 Fahrradabstellplätze

Für die optimale Nutzung der Fahrradabstellanlagen und der Förderung des Radverkehrs sind ausreichende, sichere und wettergeschützte Fahrradabstellanlagen essenziell. Zudem sollte der Weg von der Fahrradabstellanlage zum jeweiligen Gebäudeeingang (Grundschule, Sporthallen, Haus für Kinder) möglichst geringgehalten werden.

## 6. ZUSAMMENFASSUNG

### 6.1 KAPAZITÄTSNACHWEIS

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie zur Erweiterung des Schulstandortes an der Manzostraße wurde eine verkehrstechnische Untersuchung zur Prüfung der Leistungsfähigkeit der Erschließung durchgeführt.

Am jetzigen Schulstandort befindet sich eine 5-zügige Grundschule sowie eine 1-fach Sporthalle, die außerhalb der Schulzeiten auch für Vereinssport genutzt wird. Das heutige Verkehrsaufkommen des Geländes beträgt ca. 320 Kfz-Fahrten/24h. Zukünftig ist je nach betrachteter Variante eine 6-zügige Grundschule, ein Haus für Kinder mit insgesamt 2 Krippen-, 2 Kindergarten- und 2 Hortgruppen sowie eine 2-3-fach Sporthalle geplant. Für den Ausbau der Schulen und der Kinderbetreuung in Variante 1 ist von einem Gesamtverkehrsaufkommen von ca. 560 Kfz-Fahrten/24h auszugehen. Durch die geplanten Nutzungen der Varianten 2b und 2c ergibt sich ein Gesamtverkehrsaufkommen von 480 Kfz-Fahrten/24h bzw. 430 Kfz-Fahrten/24 h. Je nach Variante ist damit ein zusätzliches spezifisches Verkehrsaufkommen von ca. 110 – 240 Kfz-Fahrten/24h durch die geplanten Erweiterungen (Schule, Sporthallen, Haus für Kinder) gegenüber dem heutigen Verkehr zu erwarten.

Als Prognosehorizont wurde im vorliegenden Gutachten das Jahr 2035 angesetzt. Die Hochrechnung des allgemeinen Kfz-Verkehrs 2019 erfolgte in Abstimmung mit dem Referat für Stadtordnung und Bauordnung anhand des Verkehrsmodells der Landeshauptstadt München inklusive der Strukturentwicklungen im Umfeld des Untersuchungsgebietes. Für die zu untersuchenden Straßenzüge wurde daraus ein Zuwachs von ca. 10 – 25 % ermittelt. Der Schwerverkehrsanteil wurde gemäß der Verkehrserhebung im November 2019 angesetzt.

Das zusätzliche spezifische Verkehrsaufkommen wurde auf den Prognose-Nullfall 2035 addiert (Prognose-Planfall 2035). Dabei wurde bei den drei vorliegenden Varianten jeweils die Erreichbarkeit der Schulen (Kurzwegsuche) in der Verteilung auf das Straßennetz mittels Verkehrsumlegung berücksichtigt. Die Ergebnisse zeigen klar auf, dass sich die Verkehrsbelastungen der einzelnen Varianten im betrachteten Straßenzug nur geringfügig unterscheiden. Die Leistungsnachweise der maßgebenden Knotenpunkte im Prognose-Planfall 2035 erfolgten anhand von Einzelknotenbetrachtungen gemäß den Vorgaben des HBS 2015. Da sich die drei vorliegenden Planungsvarianten auch in den maßgebenden Spitzenstunden morgens und abends nur unwesentlich unterscheiden werden die Kapazitätsberechnungen für Variante 1 mit dem höchsten spezifischem Neuverkehrsaufkommen aus den geplanten Nutzungen durchgeführt.

Die Leistungsfähigkeitsbetrachtungen zeigen, dass die maßgebenden Knotenpunkte in den maßgebenden Spitzenstunden der Planfälle 2035 ausreichende Kapazitäten aufweisen, sodass der durch die geplante Nutzung entstehende Mehrverkehr an den Knotenpunkten leistungsfähig abgewickelt werden kann und ein Ausbau der Knotenpunkte nicht erforderlich ist.

Der Knotenpunkt K6 Allacher Straße / Waldhornstraße erreicht in der Morgenspitzenstunde als signalregelter Knotenpunkt die Verkehrsqualitätsstufe C und in der Abendspitzenstunde eine Verkehrsqualitätsstufe D gemäß des HBS 2015.

Die übrigen Knotenpunkte

- K1 Manzostraße / Von-Reuter-Straße
- K2 Manzostraße / Hitlstraße
- K3 Manzostraße / Waldhornstraße
- K4 Allacher Straße / Von-Reuter-Straße
- K5 Allacher Straße / Hitlstraße

weisen mit Verkehrsqualitätsstufen A bzw. B eine (sehr) gute Leistungsfähigkeit auf.

## 6.2 ERSCHLIESSUNG DES SCHULGELÄNDES

### Stellplätze

Gemäß den Vorgaben des Baureferats müssen 43 Stellplätze (maßgebender Fall: gleichzeitige Nutzung der Sporthalle und der bestehenden Versammlungsstätte) realisiert werden. Die Nutzung der zur Verfügung stehenden Stellplätze wird im Wechsel zwischen den Beschäftigten der Schule und den Besuchern von Sportveranstaltungen bzw. (schulischen) Abendveranstaltungen stattfinden. Eine ausreichende Stellplatzanzahl für alle Nutzungsarten ist somit nachgewiesen.

### Bring- & Holzonen

Für die Situierung der Bring- und Holzonen wurden in Kapitel 5.2 zwei mögliche Konzepte dargestellt. Gemäß den Vorgaben der LHM sind keine Haltebuchten für den Bring- und Holverkehr vorgesehen. In beiden Konzepten sind jeweils im Straßenraum beidseitig angeordnete Bring- und Holzonen für jeweils ca. 5 Fahrzeuge geplant. Das erste Konzept sieht beide Bring- und Holzonen westlich des Schulgeländes vor (vgl. Abbildung 18). Im zweiten Konzept wird eine Bring- und Holzone (nördliche Straßenseite) östlich des Schulgeländes situiert, die zweite Zone hat dieselbe westliche Lage wie im ersten Konzept (vgl. Abbildung 19). Bei Bring und Holzonen für Kindertageseinrichtungen (z.B. Haus für Kinder) wird geraten kurze Wege zum Haupteingang der Einrichtung zu schaffen. Deshalb ist für die Erweiterungsvariante 1 das erste Konzept zu empfehlen. In den Varianten 2b und 2c ist kein Haus für Kinder vorgesehen und somit auch keine nahegelegene Bring- und Holzone erforderlich. Die Situierung der Bring- und Holzonen für die Varianten 2b und 2c kann anhand beider dargestellten Konzepte erfolgen. Bevorzugt wird aber Variante 2, da in diesem Fall die von Osten kommenden Bring- und Hol-Verkehre bereits vor dem Haupteingang und der Fußgängerquerung abgewickelt werden und somit geringere Konflikte zwischen Fußgängern und Fahrzeugen entstehen.

### Fahrradabstellanlagen

Zur Förderung des Radverkehrs sollten ausreichende, sichere und wettergeschützte Fahrradabstellanlagen in unmittelbarer Nähe zu den jeweiligen Haupteingängen errichtet werden. Gemäß der Fahrradabstellplatzsatzung (FabS9) der LHM sind für die Grundschule 240 und das Haus für Kinder 12 Fahrradabstellplätze nachzuweisen.

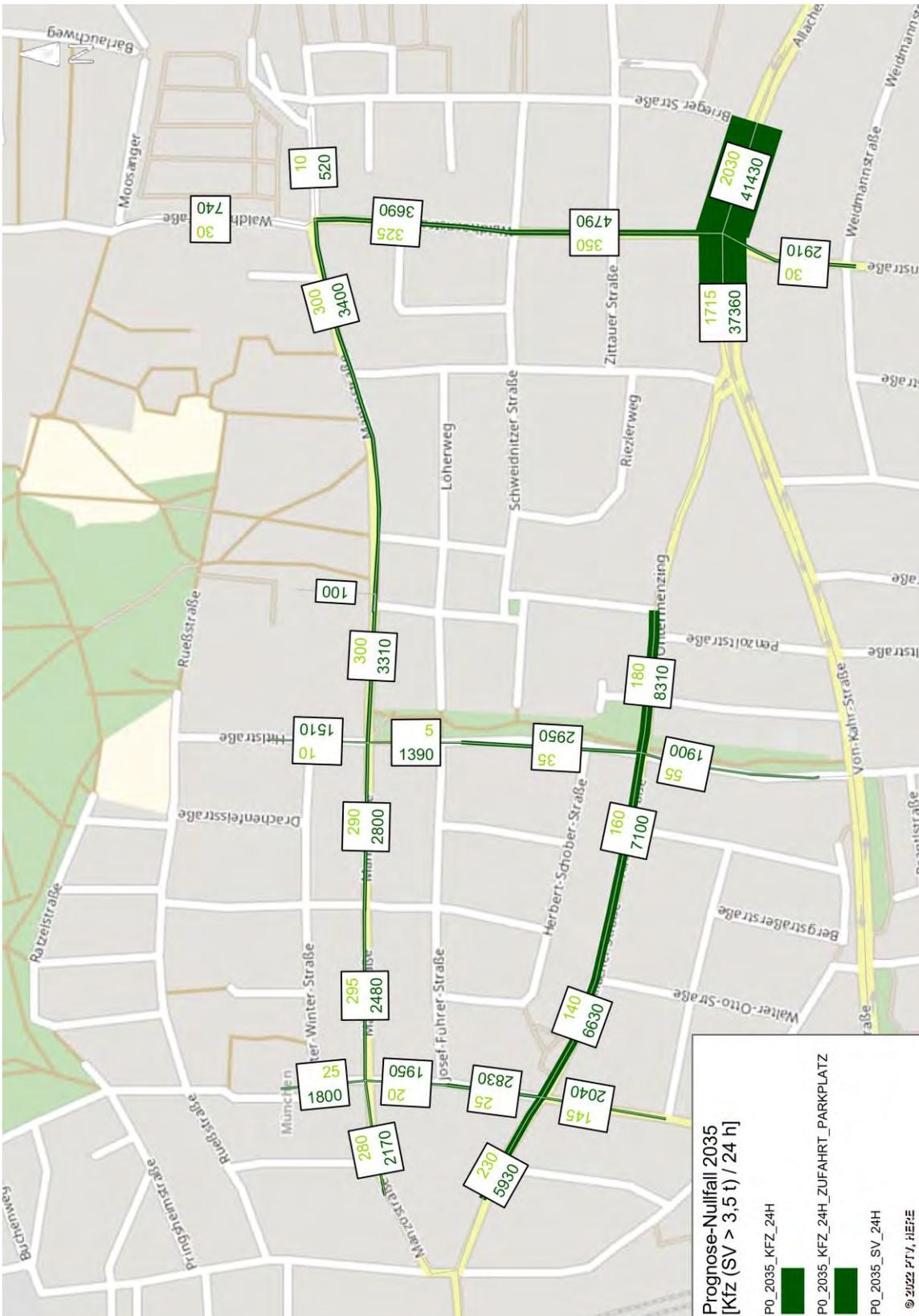
i.V. Dipl.-Ing. Helmut Ammerl

i.A. M.Sc. (TUM) Lena Huber

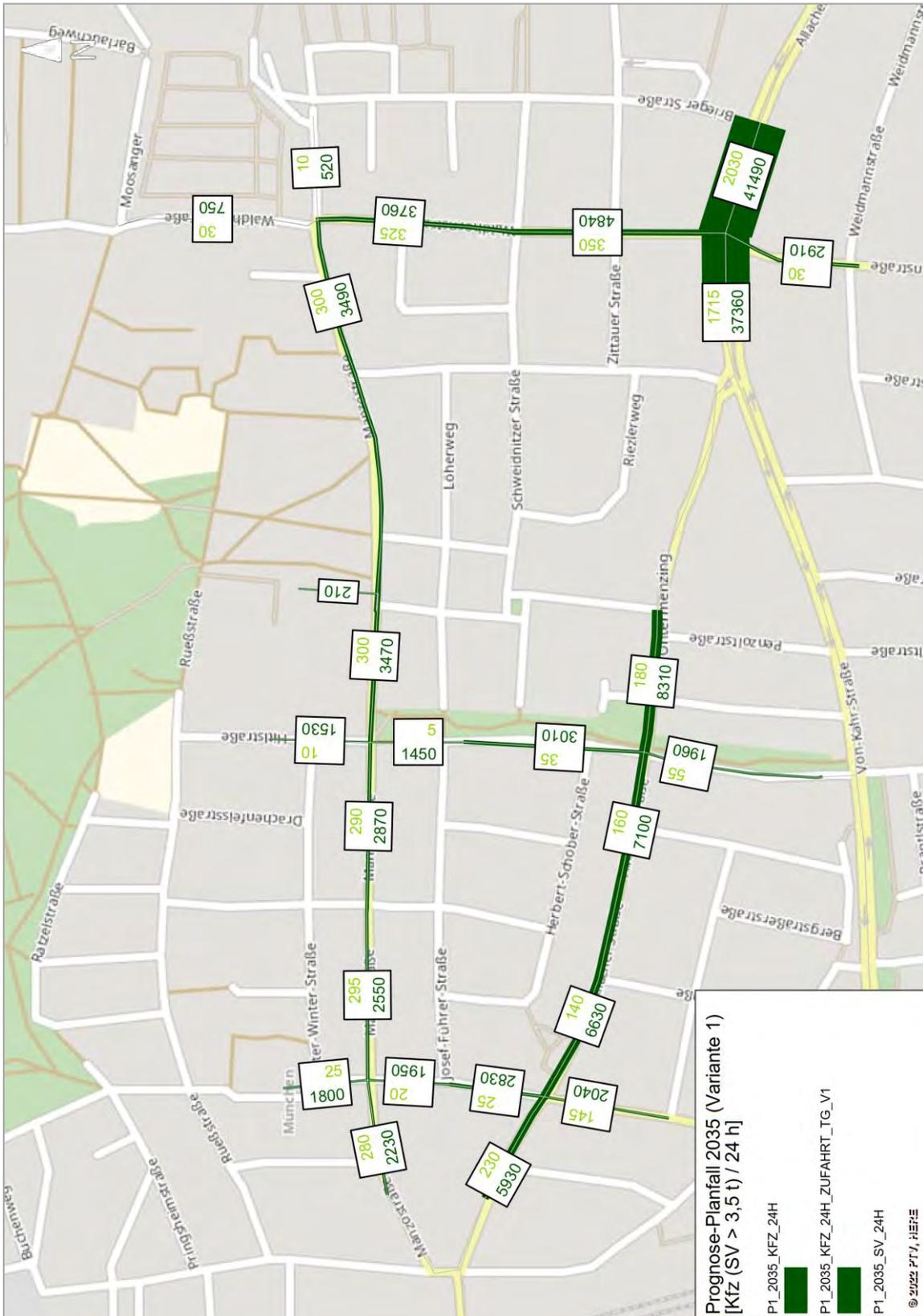
Institut für Verkehrsplanung/Verkehrstechnik



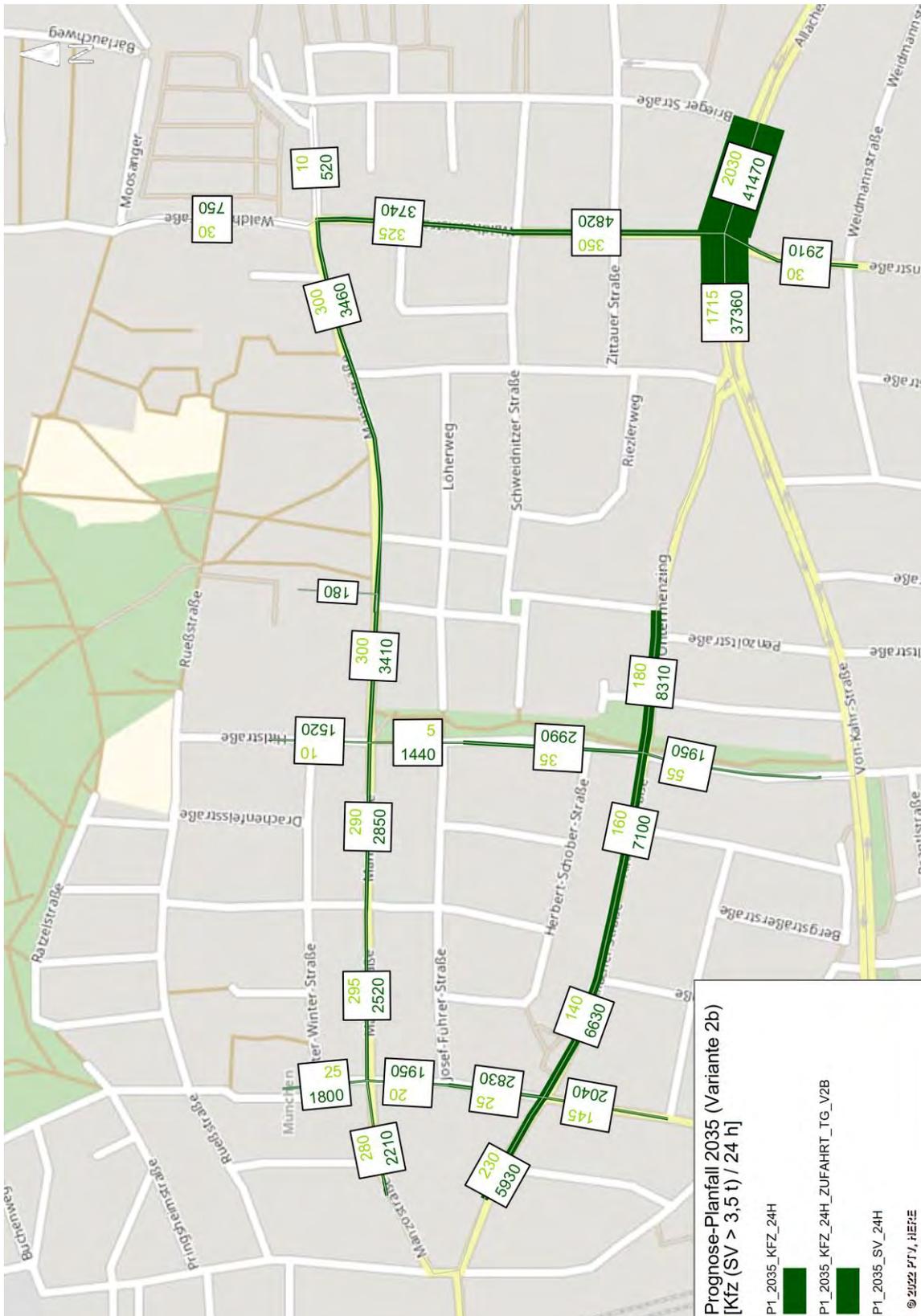
Prognose-Nullfall 2035 [Quelle Hintergrundbild: PTV, HERE]:



Prognose-Planfall 2035 (Variante1) [Quelle Hintergrundbild: PTV, HERE]:



Prognose-Planfall 2035 (Variante 2b) [Quelle Hintergrundbild: PTV, HERE]:



Prognose-Planfall 2035 (Variante 2c) [Quelle Hintergrundbild: PTV, HERE]:

