OBERMEYER
Infrastruktur

Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

VERKEHRSTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

18. Änderung des Flächennutzungsplans „Berufsschulzentrum Grafing Bahnhof“

- Stadt Grafing b. München -

Projekt Nr.: 29103.22

Datum: 21.11.2022

Ort: München

Version: Abgabe

OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG
Hauptsitz München: Hansastraße 40 | 80686 München
Tel.: +49 89 5799-0 | Fax: +49 89 5799-910 | info@obermeyer-group.com

www.obermeyer-group.com

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 Helmuth Ammerl
Redaktion	M.Sc. (TUM) L. Huber
Grafik	M.Sc. (TUM) L. Huber
Stand	21.11.2022

INHALTS VERZEICHNIS

ABBILDUNGSVERZEICHNIS 4

TABELLENVERZEICHNIS 4

1. AUFGABENSTELLUNG & PLANUNGSGRUNDLAGEN 5

2. VERKEHRSERHEBUNGEN 2022 6

3. VERKEHRSABSCHÄTZUNG BERUFSSCHULZENTRUM / P+R-ANLAGE 8

3.1 Berufsschulzentrum 8

3.2 P+R – Anlage 9

4. PROGNOSE 2035 10

4.1 Knotenpunkt K1 – St2351 / Hauptstraße 11

4.2 Knotenpunkt K2 – St2351 / Am Oberholz 11

4.2.1 Prognose-Nullfall 2035 11

4.2.2 Prognose-Planfall 2035 12

5. KAPAZITÄTSBETRACHTUNGEN 13

5.1 Allgemeines 13

5.2 K1 – St2351 / Hauptstraße 14

5.3 K2 – St2351 / Am Oberholz 15

6. LÄRMKENNWERTE NACH RLS-19 17

7. ZUSAMMENFASSUNG 18

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersichtsplan Variante A der Flächennutzungsplanänderung Nr. 18 „Berufsschulzentrum Grafing Bahnhof“ [PV, Stand: 28.02.2022] 5

Abbildung 2: Erhebungsumgriff [Hintergrund: Google Earth Pro] 7

Abbildung 3: Erhebungsergebnisse – K1 & K2 – Dienstag, 26.07.2022 – 6.30 – 19.00 Uhr bzw. 24 Stunden 7

Abbildung 4: Ausschnitte aus dem Analysemodell 2019 (links) und dem Prognosemodell 2035 (Vorzugsvariante: Szenario 3, Planfall 4; rechts) des Gesamtverkehrskonzeptes [PINF, Stand: 15.09.2022] 10

Abbildung 5: Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Morgen- und Abendspitzenstundenbelastung – K1 ... 11

Abbildung 6: Prognose-Nullfall 2035 – maßgebende Morgen- und Abendspitzenstundenbelastung – K2 12

Abbildung 7: Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Morgen- und Abendspitzenstundenbelastung – K2 ... 12

Abbildung 8: Maßgebender Querschnitt für die schalltechnische Untersuchung [Hintergrund: Google Earth Pro] 17

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Definition der Verkehrsqualitätsstufen (QSV) gemäß des HBS 2015 13

Tabelle 2: Verkehrsqualitäten Übersicht [Quelle: HBS 2015]..... 13

Tabelle 3: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Morgenspitzenstunde – K1 14

Tabelle 4: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Abendspitzenstunde – K1..... 14

Tabelle 5: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Morgenspitzenstunde – K2 15

Tabelle 6: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Abendspitzenstunde – K2..... 16

Tabelle 7: Prognose-Nullfall und -Planfall 2035 – Mittlere stündliche Verkehrsstärke Tag / Nacht und mittlerer Schwerverkehrs- sowie Motorradanteil an M Tag / Nacht – Querschnitt Am Oberholz (DTV_W) 17

1. AUFGABENSTELLUNG & PLANUNGSGRUNDLAGEN

Im Rahmen der Flächennutzungsplanänderung Nr. 18 „Berufsschulzentrum Grafing Bahnhof“ soll eine verkehrstechnische Untersuchung erstellt werden. Dabei sollen die verkehrlichen Auswirkungen der geplanten Nutzungen im Prognosejahr 2035 hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der maßgebenden Knotenpunkte geprüft werden. Zusätzlich werden die Verkehrsbelastungen für die Zufahrtsstraße zum geplanten Berufsschulzentrum für die schalltechnische Untersuchung nach RLS-19 aufbereitet.

Die 18. Änderung des Flächennutzungsplanes beinhaltet die Errichtung eines Berufsschulzentrums sowie eine Erweiterung der P+R – Anlage am Bahnhof in Grafing Bahnhof.

Für das Berufsschulzentrum wurde im Rahmen einer städtebaulichen Machbarkeitsstudie ein Konzept als Grundlage für die weiteren Planungsschritte entwickelt. Nachstehende Abbildung zeigt einen Übersichtsplan der entwickelten Vorzugsvariante A aus der Begründung der Flächennutzungsplanänderung Nr. 18 „Berufsschulzentrum Grafing Bahnhof“ [PV, Stand: 28.02.2022].

Abbildung 1: Übersichtsplan Variante A der Flächennutzungsplanänderung Nr. 18 „Berufsschulzentrum Grafing Bahnhof“ [PV, Stand: 28.02.2022]

Das Berufsschulzentrum ist für ca. 2.500 Schüler/innen vorgesehen. Die Ausbildung soll in Voll- oder Teilzeitunterricht erfolgen, sodass maximal ca. 1.000 Schüler/innen pro Schultag (als Worst-Case-Szenario) vor Ort sein werden. Der Lehrkörper (inkl. Verwaltung, etc.) umfasst knapp 80 Mitarbeiter. Für den technischen Hausverwalter steht eine Wohnung vor Ort zur Verfügung.

Die Betriebszeiten des Berufsschulzentrums sollen zwischen 8.00 und 17.00 Uhr liegen. Mittags steht den Schülern/innen eine Mensa vor Ort zur Verfügung.

Des Weiteren umfasst das Berufsschulzentrum eine Aula, die als Veranstaltungsraum für bis zu 800 Personen genutzt werden kann. Nach aktuellem Planungsstand sind nur schulische und keine externen Veranstaltungen in der Aula vorgesehen.

Die Mehrfachsporthalle inkl. der Außensportanlagen kann außerhalb der Schulbetriebszeiten durch Vereine für Trainingszwecke genutzt werden. Die Durchführung von Wettbewerbs- bzw. Turnierveranstaltungen sind aufgrund der Anwohnerbelastungen nicht vorgesehen. Die Betriebszeiten der Sporthalle durch Vereinssport sollen bis max. ca. 21.30 Uhr begrenzt werden.

Die Erschließung des Berufsschulzentrums wird wie die bestehende P+R – Anlage über Am Oberholz erfolgen. Für die Beschäftigten, Schüler/innen sowie Vereinssportler/innen sind ca. 200 – 250 Stellplätze geplant. Diese werden im Rahmen der Erweiterung der P+R – Anlage (aktuell 487 Stellplätze) durch ein neues Parkdeck geschaffen. Auf dem Parkdeck sind ca. 200 weitere Stellplätze zur Erweiterung der P+R – Anlage vorgesehen.

Der aktuelle Planungsstand sieht für die Schule keine zusätzlichen Schulbuslinien vor, da das Berufsschulzentrum bereits sehr gut an den ÖPNV angebunden ist, durch die Nähe (weniger als 250 m) zum Bahnhof sowie zentralen Busbahnhof Grafing Bahnhof.

2. VERKEHRSERHEBUNGEN 2022

Zur Schaffung einer fundierten Datengrundlage werden Verkehrszählungen mittels Videokamera an den folgenden Knotenpunkten durchgeführt:

- K1 – St2351 / Hauptstraße
- K2 – St2351 / Am Oberholz

.

Folgende Abbildung zeigt den Erhebungsumgriff.

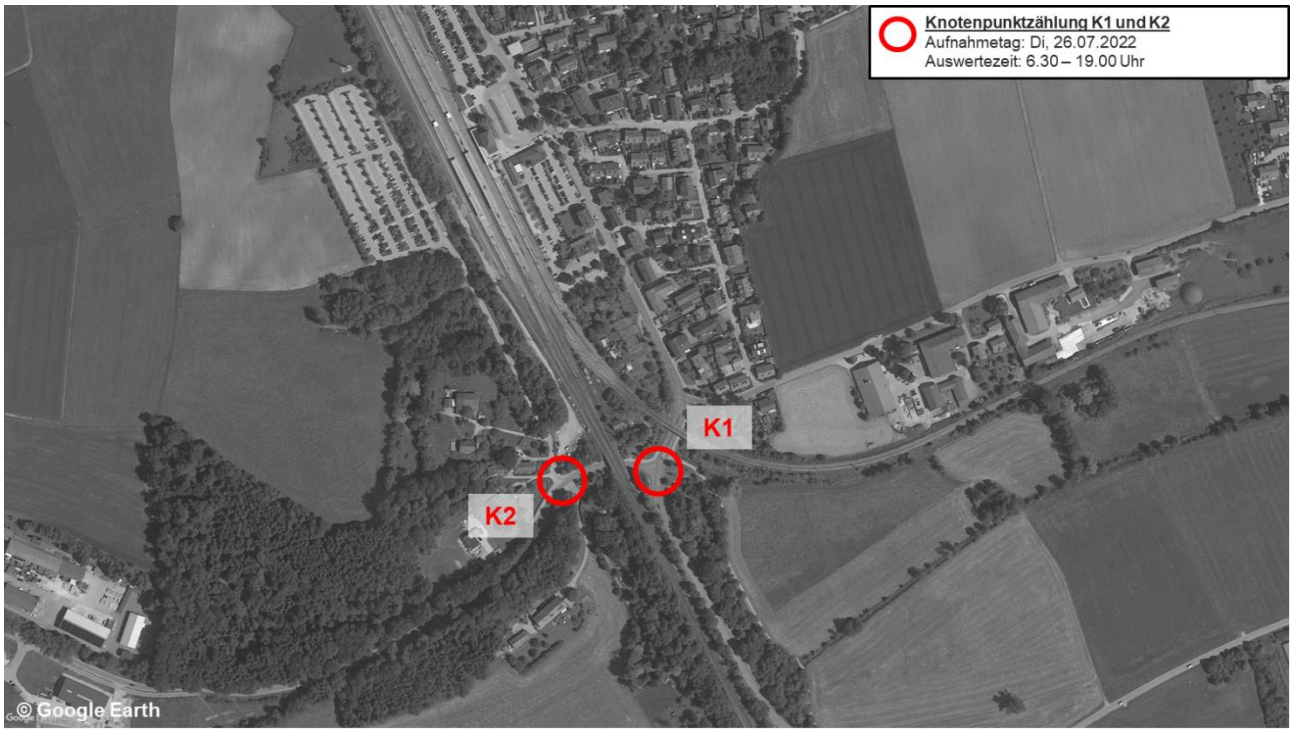

Abbildung 2: Erhebungsumgriff [Hintergrund: Google Earth Pro]

Die Auswertung an den Knotenpunkten erfolgt knotenstromscharf am Dienstag, den 26.07.2022 über 12,5 Stunden von 6.30 – 19.00 Uhr. Die Zufahrt Am Oberholz wird für die Berechnung der Datengrundlage der schalltechnischen Untersuchung über 24 Stunden ausgewertet. Dabei werden jeweils 6 Fahrzeugklassen (Krad, Pkw, Lkw, Lkw mit Anhänger / Sattelzug, Bus) differenziert.

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

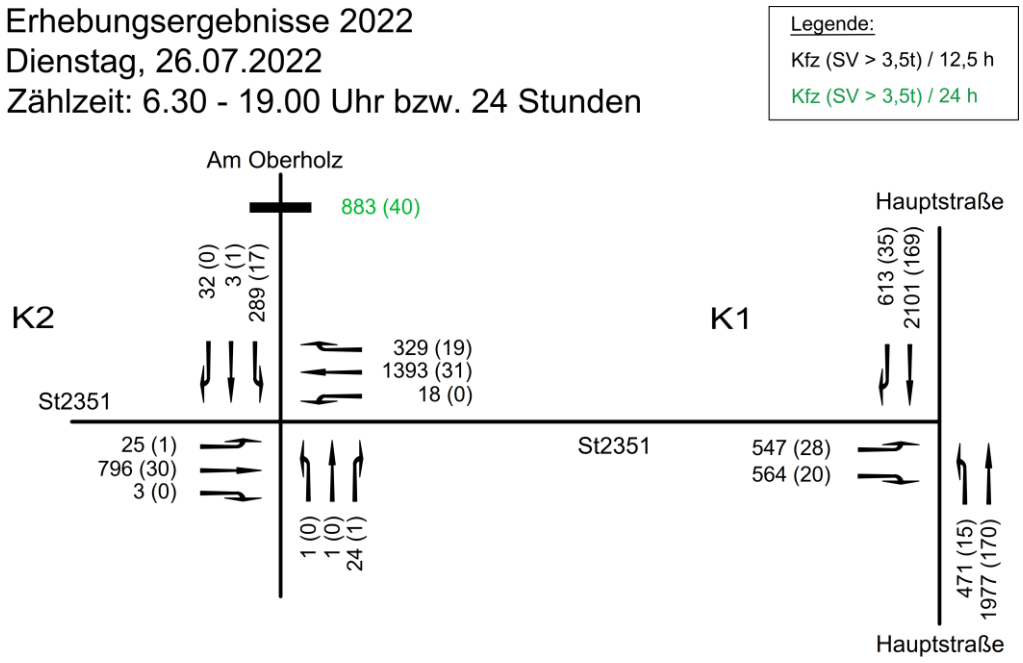

Abbildung 3: Erhebungsergebnisse – K1 & K2 – Dienstag, 26.07.2022 – 6.30 – 19.00 Uhr bzw. 24 Stunden

3. VERKEHRSABSCHÄTZUNG BERUFSSCHULZENTRUM / P+R-ANLAGE

Das spezifische Verkehrsaufkommen infolge 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 das geplante Berufsschulzentrum und die Erweiterung der P+R – Anlage.

3.1 BERUFSSCHULZENTRUM

Folgende Kennwerte werden für die Verkehrsabschätzung des spezifischen Neuverkehrs durch das geplante Berufsschulzentrum mit abendlicher Nutzung der Sporthallen durch Vereine angesetzt.

<u>Beschäftigtenverkehr:</u>

- ca. 80 Lehrkräfte
- ca. 2,5 Wege / Beschäftigtem
- Anteil motorisierter Individualverkehr (MIV): ca. 50 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,1
- Anwesenheitsgrad: 0,9

<u>Schülerverkehr:</u>

- ca. 2.500 Schüler/innen → davon max. 1.000 Schüler/innen pro Tag vor Ort
- ca. 2 Wege / Schüler/in
- Anteil motorisierter Individualverkehr (MIV): ca. 15 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,2

<u>Einwohnerverkehr:</u>

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

<u>Besucherverkehr:</u>

- ca. 0,15 Besucherfahrten / Einwohnerfahrt

<u>1-fach + 3-fach Sporthalle:</u>

- Belegung: ca. 30 – 35 Personen / Abschnitt
- ca. 3 Wege / Sportler/in
- Anteil motorisierter Individualverkehr (MIV): ca. 60 %
- Pkw-Besetzungsgrad: 1,3

<u>Besucherverkehr:</u>

- ca. 0,05 Lkw-Fahrten / Einwohner
- ca. 0,05 Lkw-Fahrten / Beschäftigtem

Für das geplante Berufsschulzentrum am Grafinger Bahnhof wird ein spezifisches Neuverkehrsaufkommen von ca. 700 Kfz-Fahrten / 24 Stunden ermittelt.

Die maßgebenden Spitzenstundenbelastungen (morgens / abends) infolge der geplanten Nutzungen werden ebenfalls in Anlehnung an die „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“, FGSV 2006 ermittelt. Diese liegen in der Morgenspitze bei ca. 13 % und in der Abendspitze bei ca. 18 % der Kfz-Fahrten / 24 Stunden.

Der spezifische Neuverkehr durch das Berufsschulzentrum wird entsprechend den aktuellen Ergebnissen der Verkehrserhebungen (vgl. Abbildung 5) knotenstromscharf auf die Verkehrsströme am betrachteten Knotenpunkt K2 verteilt.

3.2 P+R – ANLAGE

Die Abschätzung des spezifischen Neuverkehres durch die Erweiterung der P+R – Anlage wird anteilig aus den zusätzlichen ca. 200 P+R – Stellplätzen und den ermittelten Spitzenstundenbelastungen aus den aktuellen Verkehrserhebungen bestimmt. Die Erhebungen haben ein Zielverkehrsaufkommen zur P+R – Anlage von 94 Kfz-Fahrten und Quellverkehrsaufkommen von 11 Kfz-Fahrten in der Morgenspitzenstunde ermittelt. In der Abendspitzenstunde wurden 13 Zielverkehrsfahrten und 63 Quellverkehrsfahrten erhoben.

Den zusätzlichen knapp 200 neuen Stellplätzen zu Folge ermittelt sich daraus ein Gesamtverkehrsaufkommen von ca. 39 Zielverkehrsfahrten und ca. 5 Quellverkehrsfahrten in der Morgenspitzenstunde sowie ca. 5 Zielverkehrsfahrten und 26 Quellverkehrsfahrten in der Abendspitzenstunde.

Die zu erwartenden Verkehre zur bzw. von der P+R – Anlage werden entsprechend den aktuellen Ergebnissen der Verkehrserhebungen (vgl. Abbildung 3) knotenstromscharf auf die Verkehrsströme des maßgebenden Knotenpunkts K2 verteilt.

4. PROGNOSE 2035

Als Prognosehorizont wird das Jahr 2035 angesetzt. Für die Hochrechnung des allgemeinen Kfz-Verkehrs werden das Analysemodell 2019 sowie das Prognosemodell 2035 (Vorzugsvariante: Szenario 3, Planfall 4) aus dem Gesamtverkehrskonzept [OINF, Stand: 15.09.2022] herangezogen (vgl. Abbildung 4).

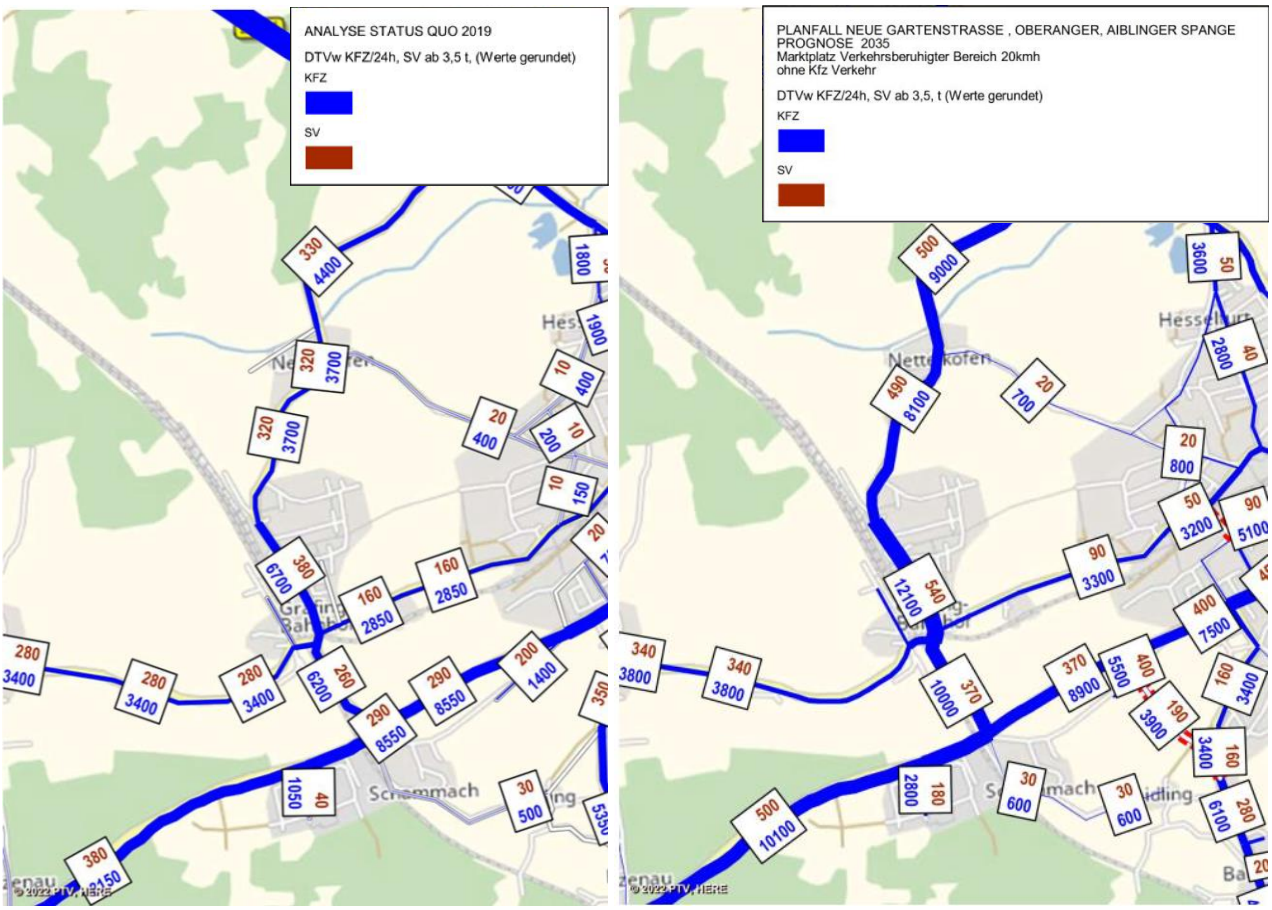

Abbildung 4: Ausschnitte aus dem Analysemodell 2019 (links) und dem Prognosemodell 2035 (Vorzugsvariante: Szenario 3, Planfall 4; rechts) des Gesamtverkehrskonzeptes [PINF, Stand: 15.09.2022]

4.1 KNOTENPUNKT K1 – ST2351 / HAUPTSTRAßE

Für die Berechnung der Verkehrsbelastungen in den maßgebenden Spitzenstunden des Prognose-Planfalles 2035 am Knotenpunkt K1 werden die Knotenströme (24 Stunden-Belastung) aus dem Prognosemodell 2035 (vgl. Abbildung 4, rechter Ausschnitt) herangezogen. Die maßgebenden Spitzenstundenbelastungen ermitteln sich durch die Überlagerung der 24 Stunden-Belastungen mit den prozentualen Spitzenstundenanteilen aus den Verkehrserhebungen. Nachstehende Abbildung zeigt die Verkehrsbelastung in den maßgebenden Spitzenstunden (morgens und abends) des Prognose-Planfalles 2035.

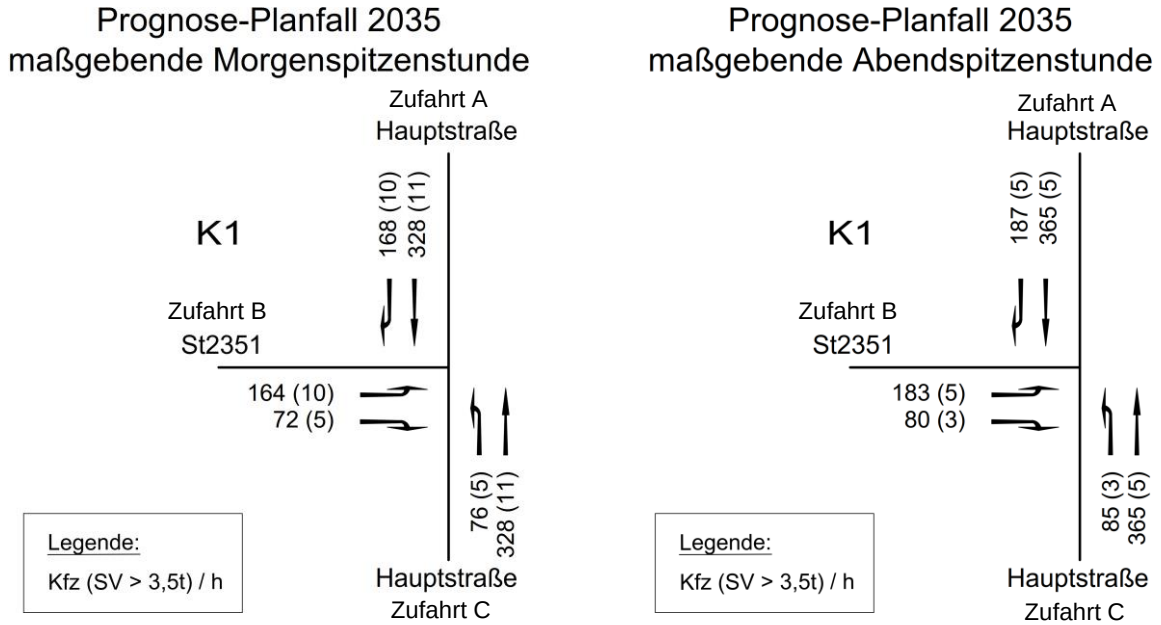

Abbildung 5: Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Morgen- und Abendspitzenstundenbelastung – K1

4.2 KNOTENPUNKT K2 – ST2351 / AM OBERHOLZ

Die Berechnung der Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt K2 im Prognose-Planfall 2035 basiert ebenfalls auf den Prognoseberechnungen im Rahmen der Vorzugsvariante des Gesamtverkehrskonzeptes (vgl. Abbildung 4). In der Analyse 2019 (vgl. Abbildung 4 links) ist die St 2351 mit ca. 3.400 (280) Kfz (SV > 3,5t) / 24 Stunden belastet. Der Ausschnitt aus dem Prognosemodell 2035 (Vorzugsvariante: Szenario 3, Planfall 4) zeigt eine Belastung der St 2351 von knapp 3.800 (340) Kfz (SV > 3,5t) / 24 Stunden. Hieraus errechnet sich für den Zeitraum 2019 → 2035 eine Zunahme von ca. 12 % des allgemeinen Kfz-Verkehres und eine Zunahme von knapp 21 % des Schwerverkehrs.

Übertragen auf das Erhebungsjahr 2022 der aktuellen Verkehrszählungen (vgl. Kapitel 2) werden die Hochrechnungsfaktoren anteilig je Jahr ermittelt und für den Zeitraum 2022 → 2035 berechnet. Dementsprechend ergibt sich für den allgemeinen Kfz-Verkehr ein Prognosefaktor von knapp 1,10 und für den Schwerkehr ca. 1,17 auf der St 2351.

4.2.1 PROGNOSE-NULLFALL 2035

Der Prognose-Nullfall 2035 beschreibt die Bestandssituation im Prognosejahr 2035 ohne Berücksichtigung des geplanten Berufsschulzentrums und der Erweiterung der P+R – Anlage. Dafür wird der allgemeine Verkehr aus den Verkehrserhebungen 2022 herangezogen und mit den gewählten Hochrechnungsfaktoren auf das Prognosejahr 2035 hochgerechnet.

Folgende Abbildungen zeigen die maßgebenden Spitzenstundenbelastungen des Prognose-Nullfalles 2035.

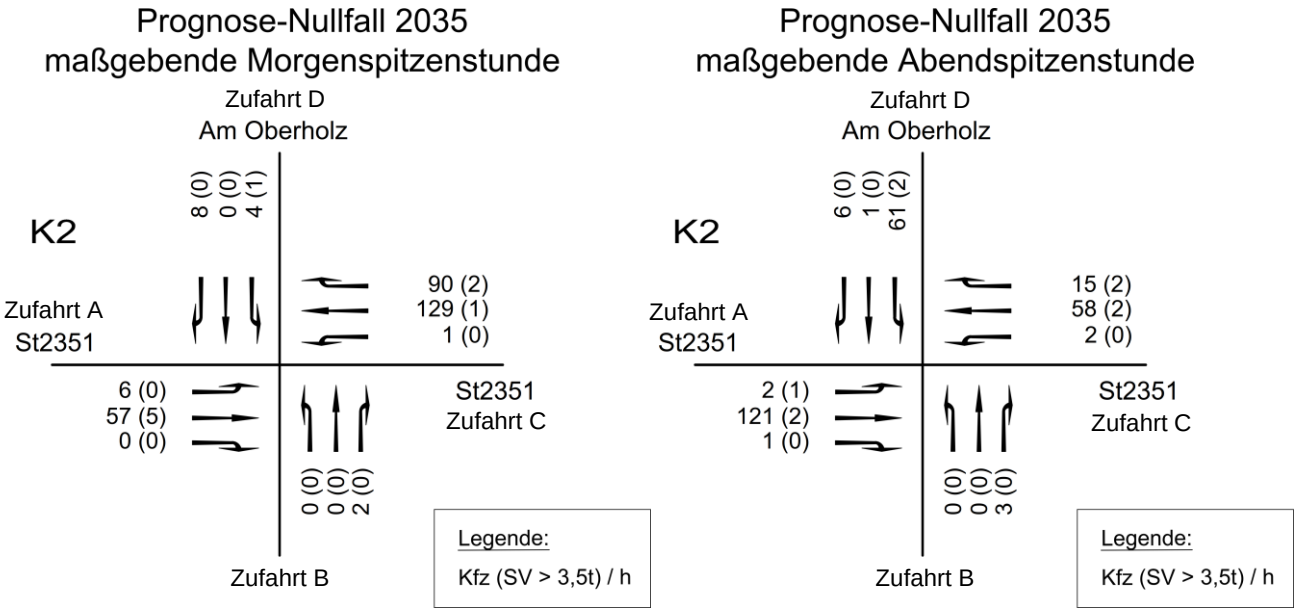

Abbildung 6: Prognose-Nullfall 2035 – maßgebende Morgen- und Abendspitzenstundenbelastung – K2

4.2.2 PROGNOSE-PLANFALL 2035

Für die Ermittlung des Gesamtverkehrsaufkommens des Prognose-Planfalles 2035 (Prognose mit geplanten Nutzungen), wird der Prognose-Nullfall 2035 herangezogen und mit dem zu erwartenden Ziel- / Quellverkehrsaufkommen infolge des geplanten Berufsschulzentrums und der Erweiterung der P+R – Anlage überlagert. Nachstehende Abbildung zeigt die Verkehrsbelastung im Prognose-Planfall 2035 in der maßgebenden Morgen- und Abendspitzenstunde.

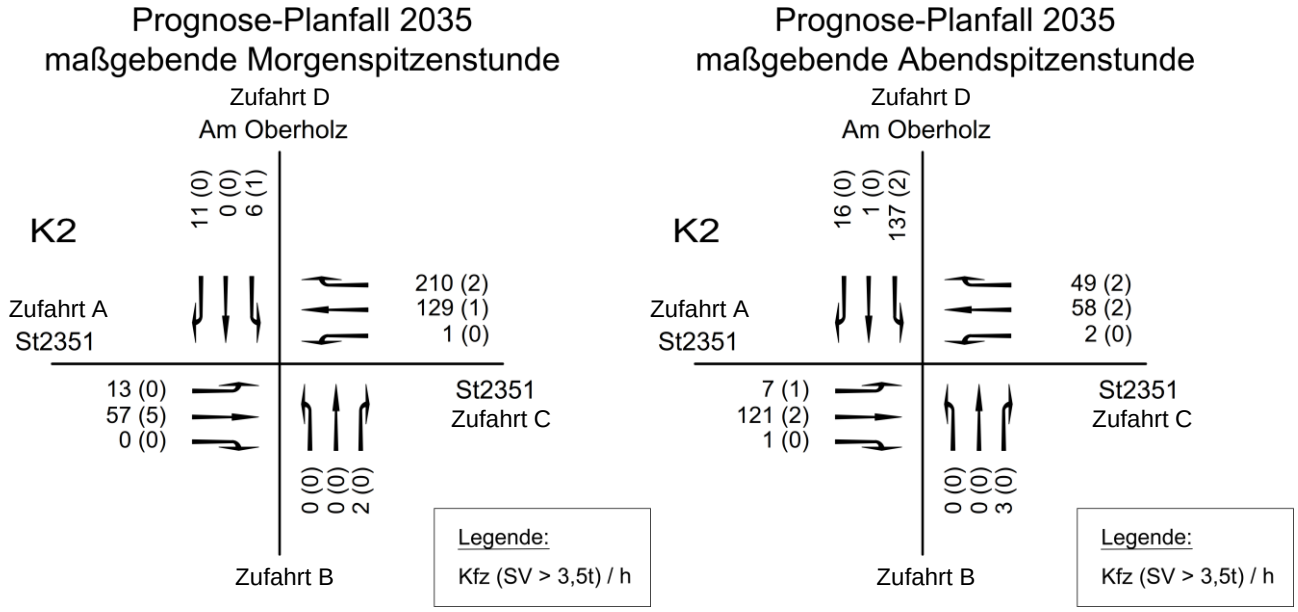

Abbildung 7: Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Morgen- und Abendspitzenstundenbelastung – K2

5. KAPAZITÄTSBETRACHTUNGEN

5.1 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***
	Für Knotenpunkte mit/ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehre
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 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.

5.2 K1 – ST2351 / HAUPTSTRAßE

Für die Kapazitätsbetrachtungen werden die maßgebenden Spitzenstunden (morgens und abends) des Prognose-Planfalles 2035 herangezogen (vgl. Abbildung 5).

Die Ergebnisse der Kapazitätsbetrachtungen der maßgebenden Morgenspitzenstunde des Prognose-Planfalles 2035 sind in nachstehender Tabelle zusammengefasst.

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]	Auslastungsgrad x_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	328	1,017	1800	1770	0,185	1442	0,0	**A**
	3	168	1,030	1600	1554	0,108	1386	0,0	**A**
B	4	164	1,030	324	314	0,522	150	23,8	**C**
	6	72	1,035	725	701	0,103	629	5,7	**A**
C	7	76	1,033	731	708	0,107	632	5,7	**A**
	8	328	1,017	1800	1770	0,185	1442	0,0	**A**
A	2+3	496	1,021	1726	1691	0,293	1195	0,0	**A**
B	4+6	236	1,032	466	452	0,522	216	16,6	**B**
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	**---**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**C**

Tabelle 3: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Morgenspitzenstunde – K1

<u>Hinweis:</u> Zufahrt A = Hauptstraße Nord / Zufahrt B = St2351 / Zufahrt C = Hauptstraße Süd

In der maßgebenden Morgenspitzenstunde des Prognose-Planfalles 2035 erreicht der Knotenpunkt K1 die ausreichende Verkehrsqualitätsstufe QSV C. Mit einer mittleren Wartezeit von ca. 24 Sekunden im maßgebenden Verkehrsstrom 4 (Linkseinbieger aus St2351) weist der Knotenpunkt Kapazitätsreserven von ca. 30 % und mehr auf.

Nachstehende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Kapazitätsbetrachtungen am Knotenpunkt K1 in der maßgebenden Abendspitzenstunde 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]	Auslastungsgrad x_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	365	1,007	1800	1788	0,204	1423	0,0	**A**
	3	187	1,013	1600	1579	0,118	1392	0,0	**A**
B	4	183	1,014	279	276	0,664	93	37,8	**D**
	6	80	1,019	685	673	0,119	593	6,1	**A**
C	7	85	1,018	686	674	0,126	589	6,1	**A**
	8	365	1,007	1800	1788	0,204	1423	0,0	**A**
A	2+3	552	1,009	1727	1711	0,323	1159	0,0	**A**
B	4+6	263	1,015	402	396	0,664	133	26,5	**C**
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	**---**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**D**

Tabelle 4: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Abendspitzenstunde – K1

Für den Knotenpunkt K1 als vorfahrtsgeregelte Einmündung wird in der maßgebenden Abendspitzenstunde des Prognose-Planfalles 2035 eine noch ausreichende Verkehrsqualitätsstufe QSV D bestimmt. Die mittlere Wartezeit des maßgebenden Verkehrsstroms 4 (Linkseinbieger aus St2351) ermittelt sich zu knapp 38 Sekunden. Die Einmündung weist somit noch mind. ca. 20 % Kapazitätsreserven auf.

5.3 K2 – ST2351 / AM OBERHOLZ

Für die Kapazitätsbetrachtungen werden die maßgebenden Spitzenstunden (morgens und abends) des Prognose-Planfalles 2035 herangezogen (vgl. Abbildung 7).

Folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen in der Morgenspitzenstunde 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	13	1,000	874	874	0,015	861	4,2	**A**
	2	57	1,044	1800	1724	0,033	1667	0,0	**A**
	3	---	---	---	---	---	---	---	**---**
B	4	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	5	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	6	2	1,000	1119	1119	0,002	1117	3,2	**A**
C	7	1	1,000	1205	1205	0,001	1204	3,0	**A**
	8	129	1,004	1800	1793	0,072	1664	0,0	**A**
	9	210	1,005	1600	1592	0,132	1382	0,0	**A**
D	10	6	1,083	727	671	0,009	665	5,4	**A**
	11	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	12	11	1,000	883	883	0,012	872	4,1	**A**
A	1+2+3	70	1,036	1800	1738	0,040	1668	2,2	**A**
B	4+5+6	2	1,000	1119	1119	0,002	1117	3,2	**A**
C	7+8+9	340	1,004	1800	1792	0,190	1452	2,5	**A**
D	10+11+12	17	1,029	1401	1361	0,012	1344	2,7	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Tabelle 5: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Morgenspitzenstunde – K2

<u>Hinweis:</u> Zufahrt A = St2351 West / Zufahrt B = Pierstling / Zufahrt C = St2351 Ost / Zufahrt D = Am Oberholz

In der Morgenspitzenstunde des Prognose-Planfalles 2035 erreicht der Knotenpunkt K2 eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe QSV A. Für den maßgebenden Verkehrsstrom 10 (Linkseinbieger aus Am Oberholz) ermittelt sich eine mittlere Wartezeit von knapp 6 Sekunden. Die Kreuzung weist somit sehr hohe Kapazitätsreserven auf.

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	7	1,071	1138	1062	0,007	1055	3,4	**A**
	2	121	1,008	1800	1785	0,068	1664	0,0	**A**
	3	1	1,000	1600	1600	0,001	1599	0,0	**A**
B	4	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	5	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	6	3	1,000	1034	1034	0,003	1031	3,5	**A**
C	7	2	1,000	1119	1119	0,002	1117	3,2	**A**
	8	58	1,017	1800	1769	0,033	1711	0,0	**A**
	9	49	1,020	1600	1568	0,031	1519	0,0	**A**
D	10	137	1,007	829	823	0,167	686	5,3	**A**
	11	1	1,000	801	801	0,001	800	4,5	**A**
	12	16	1,000	1062	1062	0,015	1046	3,4	**A**
A	1+2+3	129	1,012	1800	1779	0,073	1650	2,2	**A**
B	4+5+6	3	1,000	1034	1034	0,003	1031	3,5	**A**
C	7+8+9	109	1,018	1800	1768	0,062	1659	2,2	**A**
D	10+11+12	154	1,006	930	924	0,167	770	4,7	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Tabelle 6: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Abendspitzenstunde – K2

<u>Hinweis:</u> Zufahrt A = St2351 West / Zufahrt B = Pierstling / Zufahrt C = St2351 Ost / Zufahrt D = Am Oberholz

In der Abendspitzenstunde des Prognose-Planfalles 2035 erreicht die vorfahrtsgeregelte Kreuzung K2 eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe QSV A. Der maßgebende Verkehrsstrom 10 (Linkseinbieger aus Am Oberholz) weist eine mittlere Wartezeit von ca. 6 Sekunden und sehr hohe Kapazitätsreserven auf.

6. LÄRMKENNWERTE NACH RLS-19

Für die schalltechnische Untersuchung werden die grundlegenden DTV_W-Belastungen (durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke (Montag – Freitag, außer Urlaubszeit) des Jahres 2022 [Fahrzeuge / 24 h]) an der Zufahrtsstraße Am Oberholz 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 (≥ 3,5 t) sowie Motorrädern gemäß RLS-19 berechnet. Folgende Abbildung zeigt den betrachteten Querschnitt.

Abbildung 8: Maßgebender Querschnitt für die schalltechnische Untersuchung [Hintergrund: Google Earth Pro]

Für den betrachteten Querschnitt 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) sowiemittlere Schwerverkehrs- sowie Motorradanteile an Mt / Mn im Zeitbereich Tag (p_1t / p_2t / MR_t / MR_n) bzw. Nacht (p_1n / p_2n / MR_t / MR_n) gemäß RLS-19 (DTV_W).

Querschnitt Am Oberholz	Mt [Kfz/h]	Mn [Kfz/h]	p_{1t} [%]	p_{1n} [%]	p_{2t} [%]	p_{2n} [%]	MR_t [%]	MR_n [%]
Prognose-Nullfall 2035	50	10	5,5	0	0	0	1,5	5,7
Prognose-Planfall 2035	110	15	2,7	0	0	0	1,7	5,8

Tabelle 7: Prognose-Nullfall und -Planfall 2035 – Mittlere stündliche Verkehrsstärke Tag / Nacht und mittlerer Schwerverkehrs- sowie Motorradanteil an Mt bzw. Mn – Querschnitt Am Oberholz (DTV_W)

7. ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen dieser verkehrstechnischen Untersuchung wurde das spezifische Verkehrsaufkommen durch die Flächennutzungsplanänderung Nr. 18 „Berufsschulzentrum Grafing Bahnhof“ getrennt für das Berufsschulzentrum und die Erweiterung der bestehenden P+R – Anlage ermittelt. Für das Berufsschulzentrum ermittelt sich ein Gesamtverkehrsaufkommen von knapp 700 Kfz-Fahrten / 24 Stunden. In der Morgenspitze liegt das zu erwartenden Verkehrsaufkommen bei ca. 13 % und in der Abendspitze bei ca. 18 % der Kfz-Fahrten / 24 Stunden. Durch die Erweiterung der P+R – Anlage ist in der Morgenspitzenstunde ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von knapp 45 Kfz-Fahrten / Stunden und in der Abendspitzenstunde von ca. 30 Kfz-Fahrten / Stunde zu erwarten.

Die Kapazitätsbetrachtungen gemäß des HBS 2015 am Knotenpunkt K1 in den maßgebenden Spitzenstunden des Prognose Planfalles 2035 (allgemeine Verkehrszunahme inkl. des geplanten Berufsschulzentrums und der Erweiterung der P+R – Anlage) ermittelten ausreichende (QSV C; morgens) bis noch ausreichende (QSV D; abends) Verkehrsqualitätsstufen. Der Knotenpunkt K2 erreicht im Prognose-Planfall 2035 in den beiden maßgebenden Spitzenstunden morgens und abends jeweils eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe QSV A und somit sehr hohe Kapazitätsreserven. Beide vorfahrtsgeregelten Knotenpunkte sind somit in den maßgebenden Spitzenstunden (morgens und abends) des Prognose-Planfalles 2035 leistungsfähig.

München, den 21.11.2022

i.V. H. 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