

-
-
- **Verkehrsuntersuchung
„Neue Holzschleiferei“
in Hebertshausen**

**Verkehrsuntersuchung
„Neue Holzschleiferei“
in Hebertshausen**

Bericht

Im Auftrag der Gemeinde Hebertshausen

Juli 2024

Bearbeiter: Michael Kunz, M. A.
Christoph Hessel, Dr.-Ing.
Stephan Humberg, Dipl. Wi.-Ing.

gevas humberg & partner
Ingenieurgesellschaft
für Verkehrsplanung und
Verkehrstechnik mbH
München - Karlsruhe
Aschauer Straße 30
81549 München

Telefon 089 489085-0
Telefax 089 489085-55
E-Mail muenchen@gevas-ingenieure.de
www.gevas-ingenieure.de

© gevas humberg & partner 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Randbedingungen	6
2	Abbildung der Bestandssituation im Analysefall	7
3	Verkehrsmengen im Prognose-Nullfall 2035	8
4	Verkehrserzeugung und Verkehrsverteilung aus dem Planungsgebiet	10
5	Verkehrsmengen im Prognose-Planfall 2035	13
6	Leistungsfähigkeitsberechnungen	18
6.1	Methodik der Leistungsfähigkeitsberechnungen	18
6.2	Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen	20
7	Tag- und Nachtverkehre	25
8	Quellenverzeichnis	26
9	Anhang	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Verkehrsmengen im Analysefall 2023 in Kfz/ 24h [Hintergrund: [4]]	7
Abbildung 2	Verkehrsmengen im Prognose-Nullfall 2035 (absolut und als Differenz zum Analysefall) in Kfz/ 24h gerundet auf 100 Kfz [Hintergrund: [4]]	9
Abbildung 3	Verkehrsverteilung für die Kfz-Verkehre aus dem Planungsvorhaben mit Ausnahme der Hol-Bring-Verkehre zur Kita [Hintergrund: [4]]	11
Abbildung 4	Verkehrsverteilung im Straßennetz für die Quellverkehre der Kita [Hintergrund: [4]]	12
Abbildung 5	Verkehrsverteilung im Straßennetz für die Zielverkehre der Kita [Hintergrund: [4]]	12
Abbildung 6	Verkehrsmengen im Prognose-Planfall 2035 (absolut und als Differenz zum Nullfall) in Kfz/24h gerundet auf 100 Kfz [Hintergrund: [4]]	14
Abbildung 7	Verkehrsmengen in der morgendlichen Spitzenstunde des Planfalls 2035 (unabhängig vom Stattfinden einer Veranstaltung) in Kfz/ h	15
Abbildung 8	Verkehrsmengen in der abendlichen Spitzenstunde des Planfalls 2035 mit Zufahrt zu einer Veranstaltung in der Abendspitze in Kfz/ h	16
Abbildung 9	Verkehrsmengen in der abendlichen Spitzenstunde des Planfalls 2035 ohne Zufahrt zu einer Veranstaltung in der Abendspitze in Kfz/ h	17
Abbildung 10	Tabelle zur Beurteilung der Notwendigkeit von baulichen Maßnahmen für Linksabbieger aus der Hauptrichtung [Quelle RAS 06 [10]]	22
Abbildung 11	Tabelle zur Beurteilung der Notwendigkeit von baulichen Maßnahmen für Linksabbieger aus der Hauptrichtung [Quelle RAS 06 [10]]	23
Abbildung 12	Verkehrsqualitäten an den Knotenpunkten K1, K2 und K3 in der morgendlichen Spitzenstunde [Hintergrund: [4]; [8]]	24
Abbildung 13	QSV an den Knotenpunkten K1, K2 und K3 in der abendlichen Spitzenstunde [Hintergrund: [4]; [8]]	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs und deren Schwellenwerte an unsignalisierten und signalisierten Knotenpunkten gemäß HBS 2015 [2]	18
Tabelle 2	Verkehrsmengenübersicht zu den Linksabbiegern am Knotenpunkt K2	22
Tabelle 3	Tag-Nacht-Verkehre für den Prognose-Nullfall 2035 und Prognose-Planfall 2035 (mit Veranstaltung) differenziert gem. RLS-19 [3] (auf 5 gerundet)	25

1 Aufgabenstellung und Randbedingungen

Auf dem Areal einer ehemaligen Holzschleiferei im Osten der Gemeinde Hebertshausen, welches im Norden an die Freisinger Straße und im Westen an die Torstraße angrenzt, ist die Realisierung eines überwiegenden Wohngebietes mit verschiedenen begleitenden Nutzungen geplant. Im Einzelnen sind gemäß den Angaben aus dem städtebaulichen Entwurf von *Grassinger Emrich human architecture* und *kübertlandschaftsarchitektur* die folgenden Nutzungen vorgesehen:

- 136 WE mit 390 Einwohner*innen (inkl. 38 WE für betreutes Wohnen für 152 Einwohner*innen)
- Ein Gästeapartment mit 100 m² BGF
- Flächen für Dienstleistung und Gewerbe von 110 m² BGF
- Einer Bibliothek mit 365 m² BGF
- Ein Veranstaltungsraum mit 227 m² BGF
- Ein Werkatelier und ein Co-Working-Space mit zusammen 485 m² BGF
- Ein Pflegestützpunkt mit 33 m² BGF
- Eine viergruppige Kindertagesstätte mit 882 m² BGF
- Gastronomie mit 164 m² BGF

Die Kfz-Stellplätze des Vorhabens sind in einer Quartiersgarage im Nordosten des Areals gebündelt, die östlich der Von-Mandl-Straße an die Freisinger Straße angebunden wird. Da die neuen Nutzungen eine Zunahme der ohnehin bereits erhöhten Verkehrsmengen im Umfeld erwarten lassen, wurde gevas humberg & partner mit einer Untersuchung der verkehrlichen Auswirkungen des Vorhabens auf die umliegenden Straßen und Knoten beauftragt. Diese gliedert sich in die folgenden Schritte:

- Ermittlung der bestehenden Situation im Kfz-Verkehr rund um das Planungsgebiet auf Basis von aktuellen 24-Stunden-Verkehrszählungen;
- Ermittlung des Prognose-Nullfalls 2035, der die allgemeine Verkehrsentwicklung ohne Realisierung des Planungsvorhabens berücksichtigt;
- Ermittlung der Veränderung der Kfz-Verkehrsmenge durch das Planungsvorhaben mit dem Programm Ver_Bau nach dem Verfahren von Dr. Bosserhoff [1];
- Ermittlung des Prognose-Planfalls 2035, der den Prognose-Nullfall mit der Verkehrsveränderung durch das gegenständliche Planungsvorhaben überlagert;
- Durchführung von Leistungsfähigkeitsberechnungen gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) [2] für die morgendliche und abendliche Spitzenstunde des Prognose Planfalls an maßgeblichen Knoten im Umfeld des Vorhabens;
- Aufbereitung von Tag-Nacht-Verkehren für den Analysefall, den Prognose-Nullfall 2035 und den Prognose-Planfall 2035 gemäß der RLS-19 [3] als Grundlage für weitere Gutachten.

2 Abbildung der Bestandssituation im Analysefall

Als Grundlage für die Abbildung der verkehrlichen Ausgangssituation im Analysefall 2024 wurden am Dienstag, den 05.03.2024 aktuelle 24-Stunden-Verkehrszählungen an den beiden Knotenpunkten Freisinger Straße/ Von-Mandl-Straße (K1) und Freisinger Straße/ Torstraße (K2) durchgeführt. Die Verkehrszählungen erfolgten damit an einem regulären Werktag (Dienstag bis Donnerstag) außerhalb von Ferienzeiten und Wochen mit Feiertagen.

Der Knotenpunkt K3 bezeichnet die geplante Zufahrt zum Vorhaben an der Freisinger Straße. Die Verkehrsmenge in diesem Bereich wurde vom östlichen Querschnitt von K1 abgeleitet.

Den Erhebungen zufolge, deren Ergebnisse in Abbildung 1 dargestellt sind, wird die Freisinger Straße aktuell von 12.400 (östlich der Von-Mandl-Straße) bis 13.400 Kfz/ 24h (westlich des Knotenpunktes mit der Torstraße) befahren. Auf der Torstraße (K2) liegt die Verkehrsmenge direkt südlich der Freisinger Straße bei 2.000 Kfz-Fahrten/ 24h. Nördlich der Freisinger Straße liegt die Verkehrsmenge in der Von-Mandl-Straße (K1) bei 200 Kfz-Fahrten/ 24h. Die detaillierten stromfeinen Verkehrsmengen im Tagesverkehr sind Abbildung 1 auf der folgenden Seite zu entnehmen. Die stromfeine Darstellung der morgendlichen und abendlichen Spitzenstunde des Analysefalls ist im Anhang 1 abgelegt.

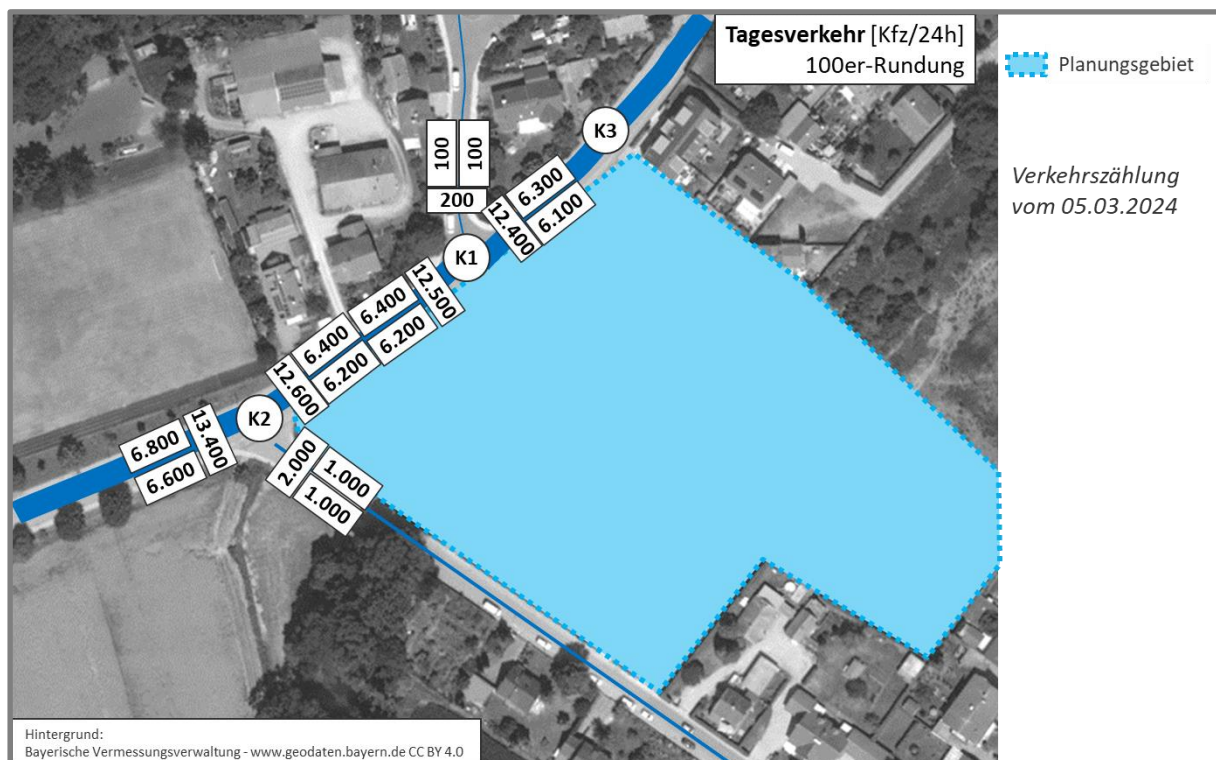


Abbildung 1 Verkehrsmengen im Analysefall 2023 in Kfz/ 24h [Hintergrund: [4]]

3 Verkehrsmengen im Prognose-Nullfall 2035

Der Prognose-Nullfall 2035 berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung im Umfeld des Planungsgebietes ohne die Realisierung des Planungsvorhabens selbst. In Abstimmung mit der Gemeinde Hebertshausen wurde das ebenfalls geplante Vorhaben auf dem Schuster-Areal aufgrund der noch offenen Nutzungen und Erschließung sowie des frühen Planungsstandes in dieser Verkehrsuntersuchung nicht berücksichtigt. Zu diesem Vorhaben wird eine eigene Verkehrsuntersuchung erstellt, welche die hier gegenständliche Kfz-Verkehrsuntersuchung berücksichtigen muss.

Zur Abschätzung der allgemeinen Verkehrsentwicklung im Umfeld des Vorhabens wurde die Bevölkerungsvorausberechnung des Bayerischen Landesamtes für Statistik für die Gemeinde Hebertshausen [5], den Landkreis Dachau [6] und den Regierungsbezirk Oberbayern [7] herangezogen. Demnach ergeben sich in diesen Gebietseinheiten zwischen 2023 & 2035 folgende Bevölkerungszuwächse:

- Regierungsbezirk Oberbayern: ca. + 4,0%
- Landkreises Dachau: ca. + 6,6%
- Gemeinde Hebertshausen: ca. + 3,4%

Da es sich bei der Freisinger Straße um eine Staatsstraße handelt, treten hier sowohl lokale als auch regionale und übergeordnete Verkehre auf, weshalb für das Untersuchungsgebiet ein gemittelter Prognoseansatz über alle drei Wachstumsfaktoren angesetzt wurde. Da der hieraus resultierende Ansatz von + 4,7% zwischen 2023 und 2035 gegenüber der lokal prognostizierten Entwicklung in Hebertshausen (+3,4%) auf der sicheren Seite liegt und die Abweichung in absoluten Werten gering ist, wurde der Ansatz auch auf die Nebenstraßen (Torstraße und Von-Mandl-Straße) übertragen.

Aus der Berücksichtigung dieser Verkehrszunahme resultiert für die Freisinger Straße eine Verkehrsmenge von 13.000 (östlich der Von-Mandl-Straße) bis 14.000 Kfz-Fahrten/ 24h (westlich des Knotenpunkts mit der Torstraße). Dies entspricht einer Verkehrsmehrung von 600 Kfz-Fahrten/ 24h entlang des Streckenzuges. Auf der Torstraße (K2) liegt die Verkehrsmenge direkt südlich der Freisinger Straße bei 2.100 Kfz-Fahrten/ 24h, was einer geringfügigen Verkehrsmehrung gegenüber dem Analysefall 2024 entspricht. Nördlich der Freisinger Straße liegt die Verkehrsmenge in der Von-Mandl-Straße (K1) im Prognose-Nullfall unverändert bei 200 Kfz-Fahrten/ 24h.

Die querschnitts- und richtungsbezogenen Verkehrsmengen im Prognose-Nullfall 2035 sind in absoluten Zahlen sowie als Differenzenplot zur Analyse jeweils für den Tagesverkehr in Abbildung 2 auf der folgenden Seite dargestellt. Eine detaillierte stromfeine Darstellung der Kfz-Verkehrsmengen in der morgendlichen und der abendlichen Spitzenstunde des Nullfalls 2035 ist im Anhang 2 beigelegt.

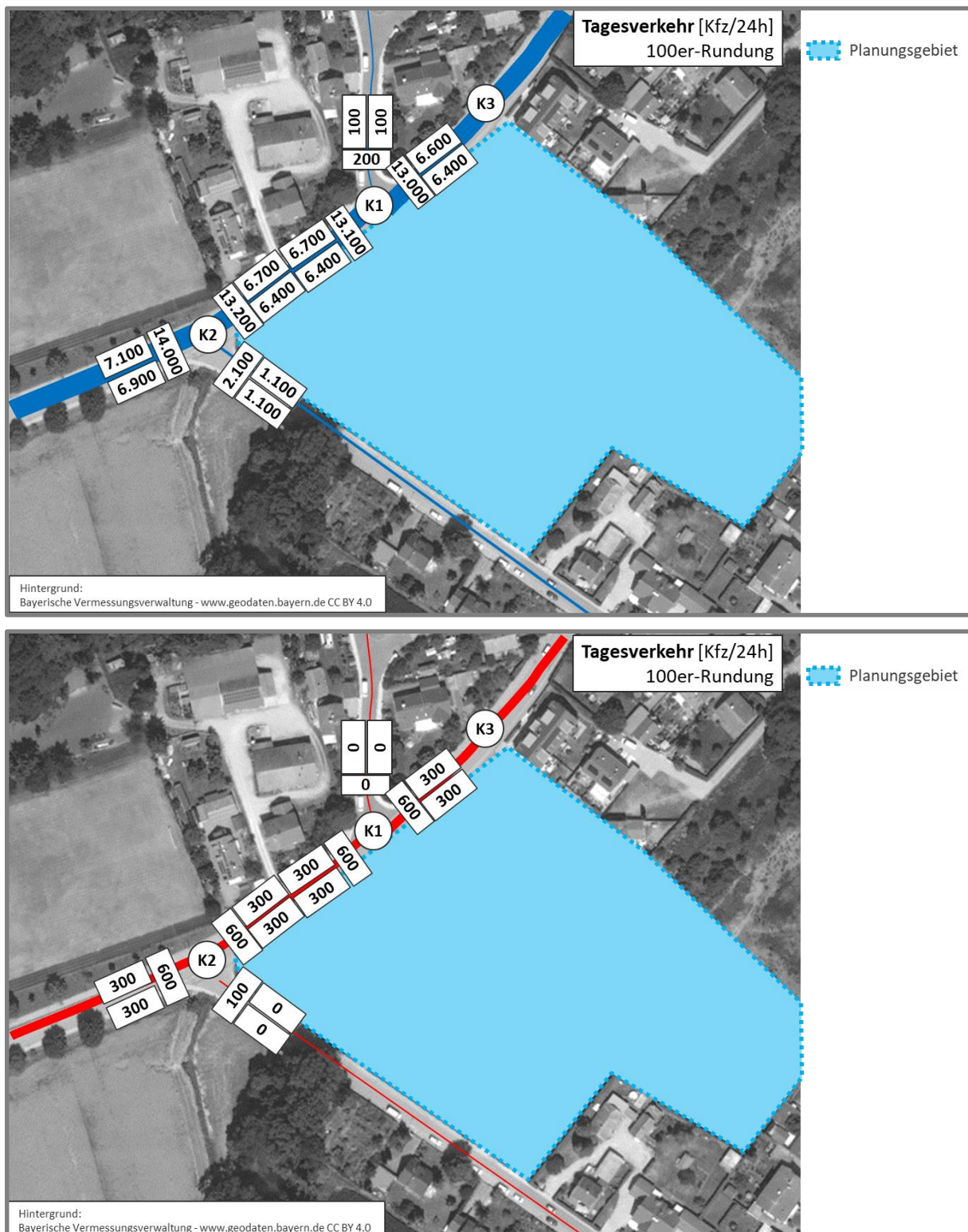


Abbildung 2 Verkehrsmengen im Prognose-Nullfall 2035 (absolut und als Differenz zum Analysefall) in Kfz/ 24h gerundet auf 100 Kfz [Hintergrund: [4]]

4 Verkehrserzeugung und Verkehrsverteilung aus dem Planungsgebiet

Im nächsten Schritt wurde die Kfz-Verkehrserzeugung durch das Planungsvorhaben aufbauend auf dem städtebaulichen Nutzungskonzept [8] sowie unter Berücksichtigung aktueller Mobilitätsparameter aus der Erhebung MiD 2017 [9] mit dem Programm Ver_Bau nach dem Verfahren von Dr. Bosserhoff [1] für den Tagesverkehr ermittelt. In dem Verfahren wird die Verkehrserzeugung eines Vorhabens auf Basis von empirischen Kennwerten bereits realisierter Vorhaben berechnet.

Aufbauend auf den Tagesverkehren wurden anhand von Ganglinien aus dem Programm Ver_Bau [1] auch die stündlichen Neuverkehre ermittelt, die als Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen und die Tag-Nacht-Verkehre dienen. Für den Veranstaltungsraum wurden dabei zwei verschiedene Szenarien vorgesehen. Szenario 1 sieht im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung die Zielverkehre zeitlich in der abendlichen Spitzenstunde vor (Hinfahrt zu einer Abendveranstaltung). Szenario 2 unterstellt die An- und Abreise außerhalb der Hauptverkehrszeiten, sodass sich die Kfz-Verkehrsmenge in den Spitzenstunden reduziert. Die detaillierten Berechnungsergebnisse können dem Anhang 3 entnommen werden. Die maßgeblichen Ergebnisse werden nachfolgende in Kürze zusammengefasst.

Verkehrsveränderung durch das Planungsvorhaben:

Gemäß den Angaben der AG bzw. der Angaben aus dem städtebaulichen Nutzungskonzept [8] sind im Rahmen des Planungsvorhabens folgende Nutzungen vorgesehen:

- 136 WE mit 390 Einwohner*innen (inkl. 38 WE für betreutes Wohnen für 152 Einwohner*innen)
- Ein Gästeappartement mit 100 m² BGF
- Flächen für Dienstleistung und Gewerbe von 110 m² BGF
- Eine Bibliothek mit 365 m² BGF
- Ein Veranstaltungsraum mit 227 m² BGF
- Ein Werkatelier und ein Co-Working-Space mit zusammen 485 m² BGF
- Ein Pflegestützpunkt mit 33 m² BGF
- Eine 4-gruppige Kindertagesstätte mit 882 m² BGF
- Gastronomie mit 164 m² BGF

Unter Berücksichtigung der Kennwerte aus dem Programm Ver_Bau [1] ergeben sich daraus ca. 950 Kfz-Fahrten/ 24h an Neuverkehren, von denen ca. 400 Kfz-Fahrten/ 24h auf die Wohnbebauung und ca. 220 Kfz-Fahrten/ 24h auf das betreute Wohnen entfallen. Rund 90 Kfz-Fahrten/ 24h wurden für Kita und 50 Kfz-Fahrten/ 24h jeweils für die Bibliothek und den Veranstaltungsraum ermittelt. Von den ca. 950 Kfz-Fahrten/ 24h treten ca. 80 Kfz-Fahrten in der Morgenspitze auf. In der Abendspitze sind unter Berücksichtigung der Zufahrt zu einer Veranstaltung 110 Kfz-Fahrten zu erwarten. Ohne Zufahrt zu einer Veranstaltung liegt die Verkehrsmenge in der Abendspitze bei 90 Kfz-Fahrten/ h.

Verkehrsverteilung auf das umliegende Straßennetz

Die Zufahrt der meisten Verkehre zum Planungsgebiet (mit Ausnahme der Bring- und Holverkehre zur Kita) erfolgt gemäß den Vorgaben der AG über eine neue Zufahrt an der Freisinger Straße östlich des Knotens Freisinger Straße/ Von-Mandl-Straße (K1), wo die Quartiersgarage angeschlossen wird. Der neu entstehende Knotenpunkt wird im Weiteren als K3 bezeichnet. Die Erschließung für den Lieferverkehr sowie die Zufahrt der Feuerwehr und Rettungsdienste erfolgt direkt westlich des Parkhauses an derselben Stelle. Daher wurden die Lieferverkehre im Sinne eines konservativen Berechnungsansatzes mit der Parkhaus-Zufahrt zusammengefasst. Die Verteilung der Verkehre orientiert sich an der aus der Zählung ermittelten Verteilung der Bestandsverkehre im Bereich der Torstraße. Da an der Torstraße jedoch auch ein Gewerbegebiet angeschlossen ist, wurde eine leichte Erhöhung des Anteils in Richtung Nordosten vorgenommen, da dort beispielsweise Einrichtungen der täglichen Nahversorgung liegen, die für die Wohnnutzung deutlich relevanter sind als für die Gewerbenutzungen (Einzelhandelseinrichtungen Edeka und Penny an der Dachauer Straße im Ortseingangsbereich von Ampermoching). Die gewählte Verteilung kann Abbildung 3 entnommen werden.

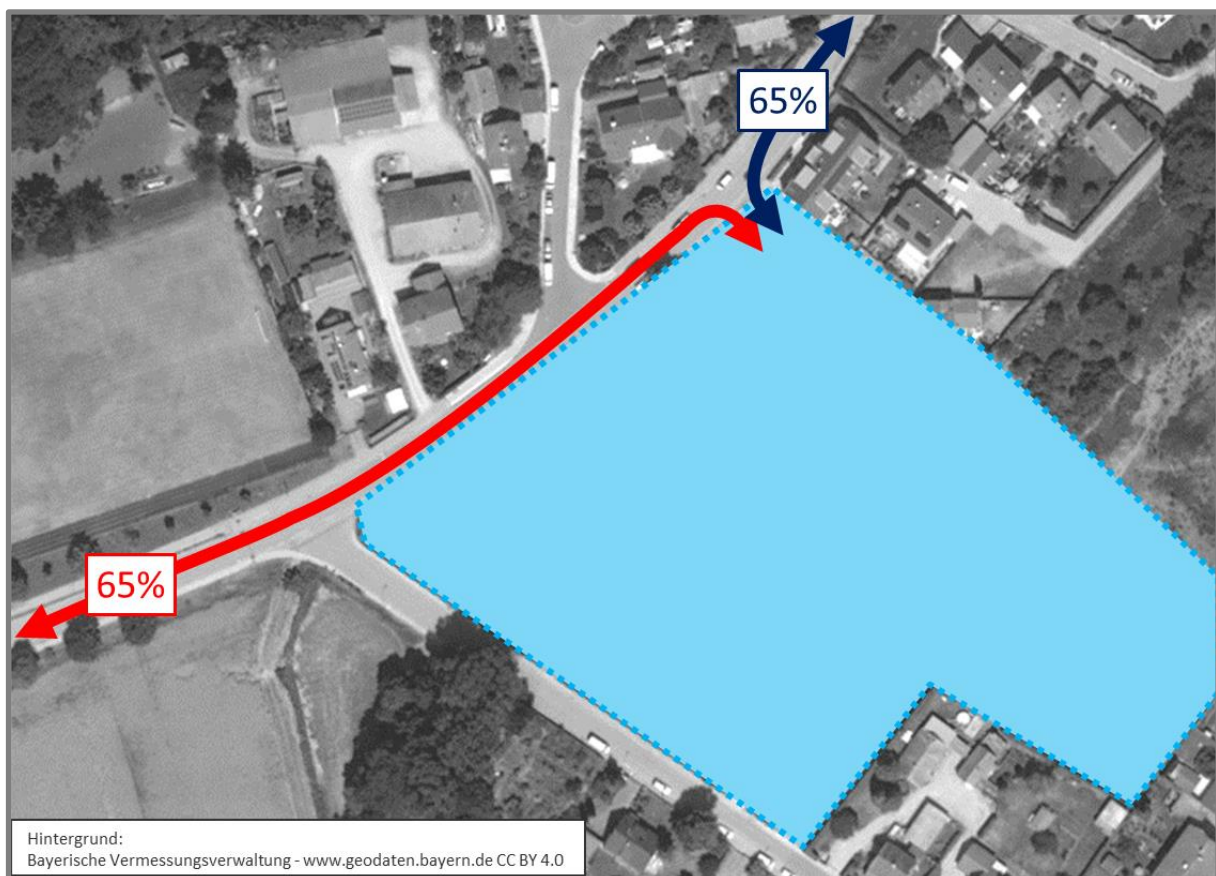


Abbildung 3 Verkehrsverteilung für die Kfz-Verkehre aus dem Planungsvorhaben mit Ausnahme der Hol-Bring-Verkehre zur Kita [Hintergrund: [4]]

Für den Bring- und Holverkehr zur/ von der Kita wurde eine abweichende Verteilung angesetzt. Einerseits wurde der Anteil in Richtung Hebertshausen gegenüber den restlichen Neuverkehren erhöht, da hier von einer höheren Bedeutung der lokalen Verkehre in Hebertshausen auszugehen ist. Andererseits wurde berücksichtigt, dass die Kfz-Stellplätze überwiegend als südseitige Längsparker an der Freisinger Straße sowie als Senkrechtparker an der Torstraße liegen, sodass sich geänderte An- und Abfahrtsrelationen ergeben. Insbesondere die Kfz-Verkehre aus Richtung Nordosten müssen dabei in die Torstraße einfahren, da sie die südseitigen Längsstellplätze nicht erreichen können. Die Angesetzten Verkehrsrelationen finden sich in Abbildung 4 und Abbildung 5.

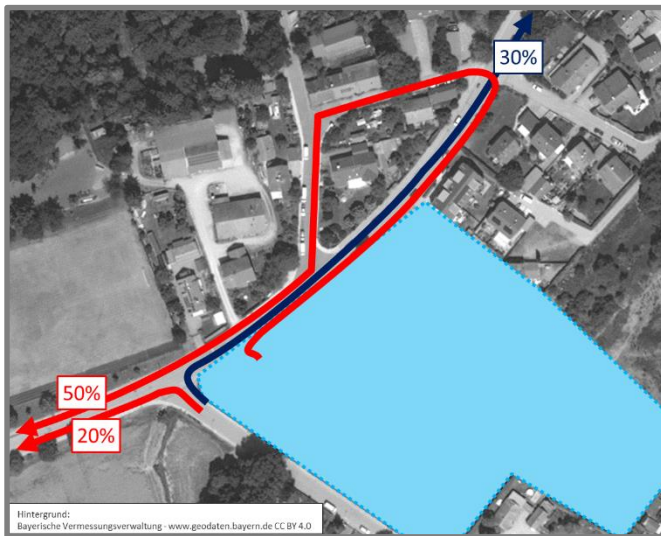


Abbildung 4 Verkehrsverteilung im Straßennetz für die Quellverkehre der Kita [Hintergrund: [4]]

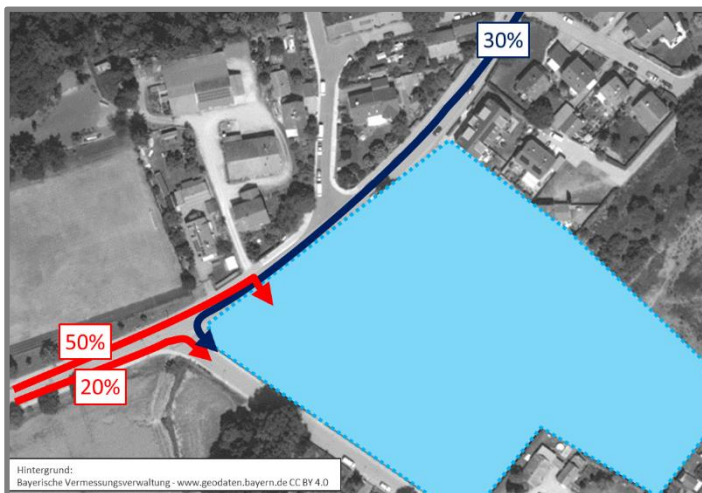


Abbildung 5 Verkehrsverteilung im Straßennetz für die Zielverkehre der Kita [Hintergrund: [4]]

5 Verkehrsmengen im Prognose-Planfall 2035

Der Prognose-Planfall 2035 überlagert schließlich die Verkehrsveränderung durch das Planungsvorhaben mit dem Prognose-Nullfall 2035 und berücksichtigt damit sowohl die allgemeine Verkehrsentwicklung im Umfeld des Planungsgebietes als auch die Realisierung des Planungsvorhabens selbst. Nachfolgend sind die Verkehrsmengen im Tagesverkehr sowie in den Spitzenstunden beschrieben.

Kfz-Verkehrsmengen im Tagesverkehr

Gemäß den Berechnungen liegt die Verkehrsmenge entlang der Freisinger Straße im Prognose-Planfall 2035 bei ca. 13.300 (östlich des Knotenpunktes mit der Zufahrt zum Planungsvorhaben) bis ca. 14.600 Kfz-Fahrten/ 24h (westlich des Knotenpunktes mit der Torstraße). Auf der Torstraße liegt die Verkehrsmenge direkt südlich der Freisinger Straße bei ca. 2.200 Kfz-Fahrten/ 24h. Nördlich der Freisinger Straße liegt die Verkehrsmenge auf der Von-Mandl-Straße bei rund 200 Kfz-Fahrten/24h. Die Zufahrt zum Planungsvorhaben wird von ca. 900 Kfz/ 24h frequentiert. Ein Überblick zu den Verkehrsmengen (absolut und vergleichend zum Prognose-Nullfall ist Abbildung 6 zu entnehmen.

Kfz-Verkehrsmengen in den Spitzenstunden

Morgenspitze: In der morgendlichen Spitzenstunde des Planfalls 2035 (siehe Abbildung 7) liegt die Verkehrsmenge entlang der Freisinger Straße bei ca. 1.170 Kfz-Fahrten/ h (östlich des Knotenpunktes mit der Zufahrt zum Planungsvorhaben) bis ca. 1.270 Kfz-Fahrten/ h (westlich des Knotenpunktes mit der Torstraße). Auf der Torstraße liegt die Verkehrsmenge direkt südlich der Freisinger Straße bei ca. 150 Kfz-Fahrten/ h. Auf der Von-Mandl-Straße liegt die Verkehrsmenge bei rund ca. 20 Kfz-Fahrten/ h. Die Zufahrt zum Planungsvorhaben wird von ca. 65 Kfz/ h frequentiert.

Abendspitze mit Veranstaltung: In der Abendspitze des Planfalls 2035 mit Zufahrt zu einer Veranstaltung (siehe Abbildung 8) liegt die Verkehrsmenge an der Freisinger Straße bei ca. 1.430 Kfz-Fahrten (östlich des Knotenpunktes mit der Zufahrt zum Planungsvorhaben) bis 1.550 Kfz-Fahrten (westlich des Knotenpunktes mit der Torstraße). Auf der Torstraße liegt die Verkehrsmenge direkt südlich der Freisinger Straße bei ca. 220 Kfz-Fahrten. Auf der Von-Mandl-Straße liegt die Verkehrsmenge bei rund ca. 20 Kfz-Fahrten. Die Zufahrt zum Vorhaben wird von ca. 100 Kfz frequentiert.

Abendspitze ohne Veranstaltung: In der Abendspitze des Planfalls 2035 ohne Zufahrt zu einer Veranstaltung (siehe Abbildung 8) liegt die Verkehrsmenge entlang der Freisinger Straße bei ca. 1.420 Kfz-Fahrten (östlich des Knotenpunktes mit der Zufahrt zum Planungsvorhaben) bis 1.540 Kfz-Fahrten (westlich des Knotenpunktes mit der Torstraße). Auf der Torstraße liegt die Verkehrsmenge direkt südlich der Freisinger Straße bei ca. 220 Kfz-Fahrten. Auf der Von-Mandl-Straße liegt die Verkehrsmenge bei rund ca. 20 Kfz-Fahrten. Die Zufahrt zum Vorhaben wird von ca. 80 Kfz frequentiert.

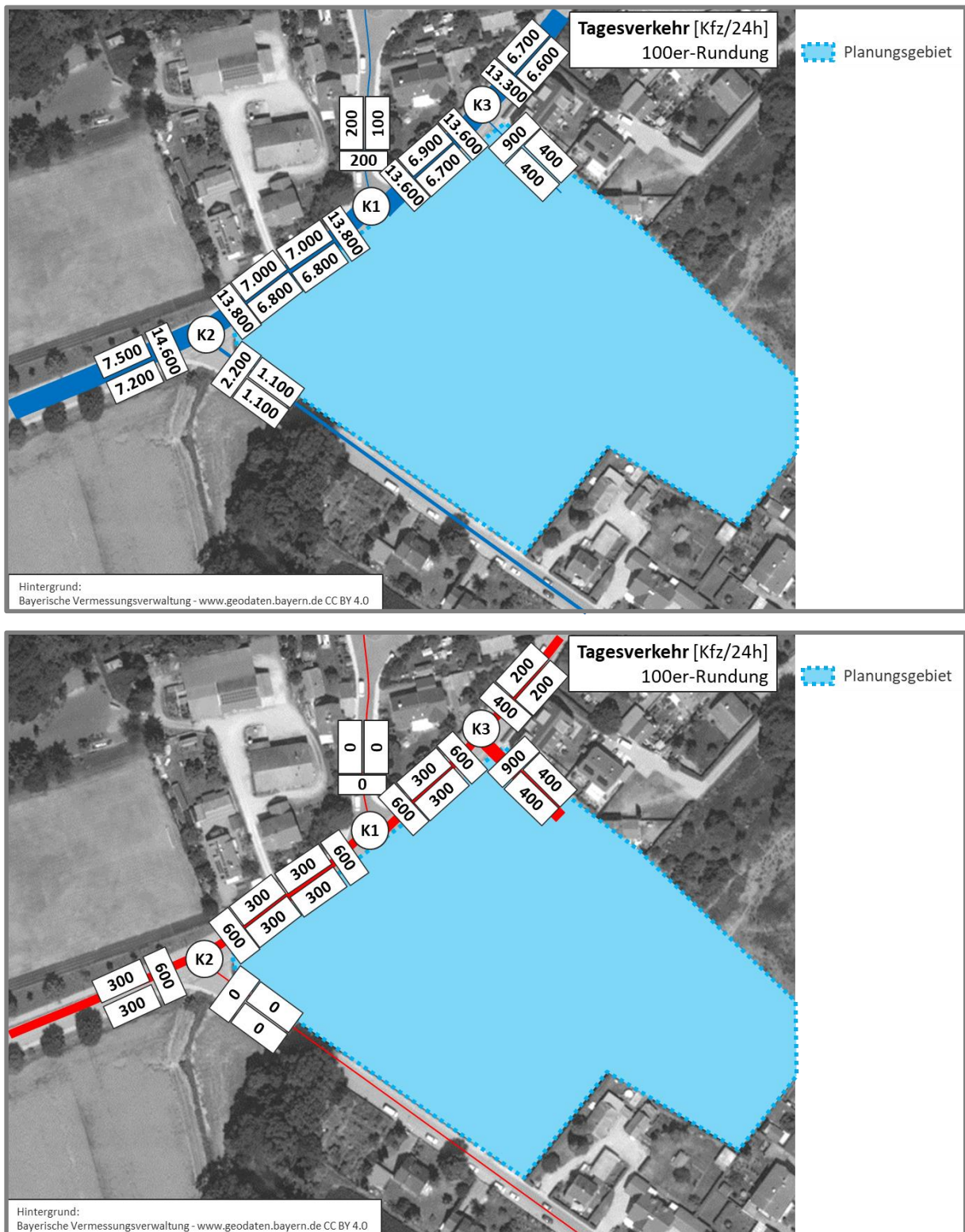


Abbildung 6 Verkehrsmengen im Prognose-Planfall 2035 (absolut und als Differenz zum Nullfall) in Kfz/24h gerundet auf 100 Kfz [Hintergrund: [4]]

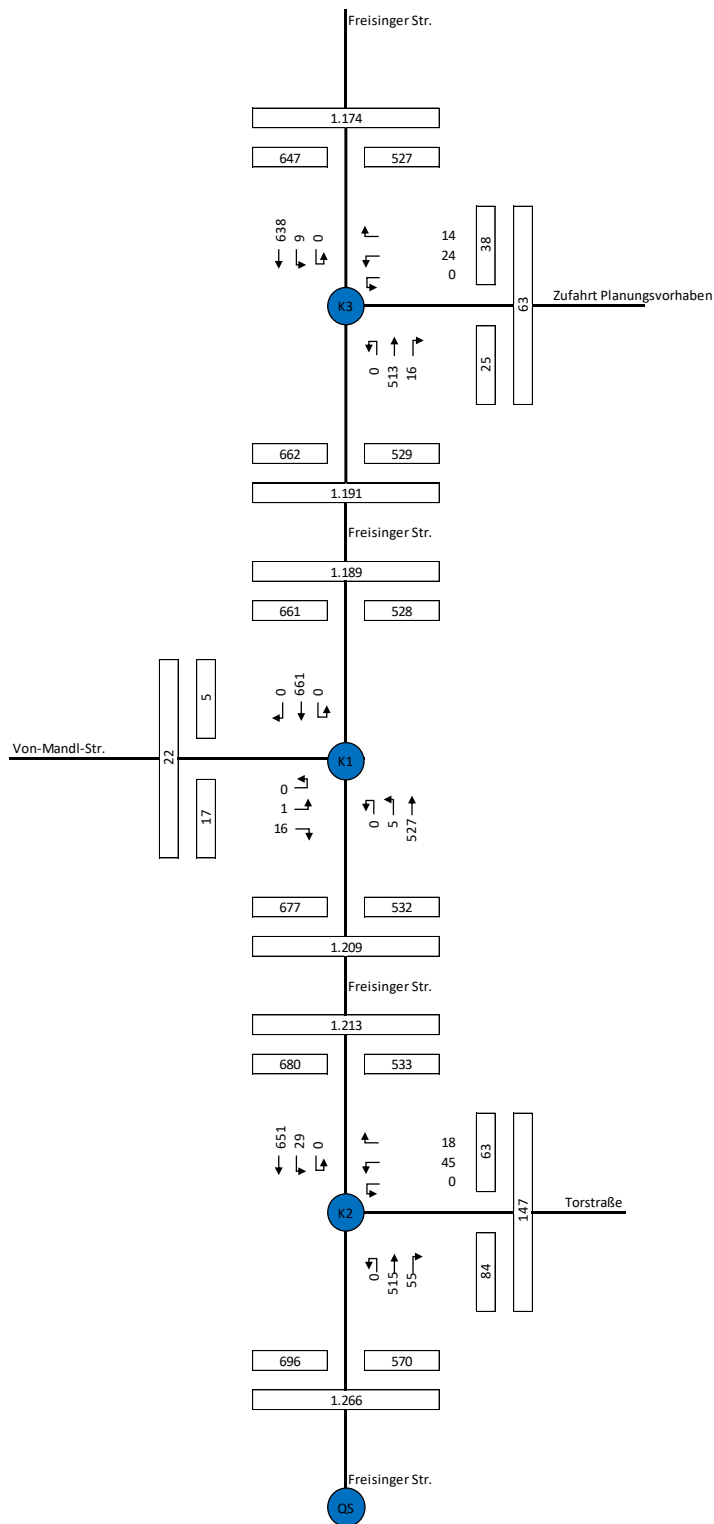


Abbildung 7 Verkehrsmengen in der morgendlichen Spitzenstunde des Planfalls 2035 (unabhängig vom Stattfinden einer Veranstaltung) in Kfz/ h

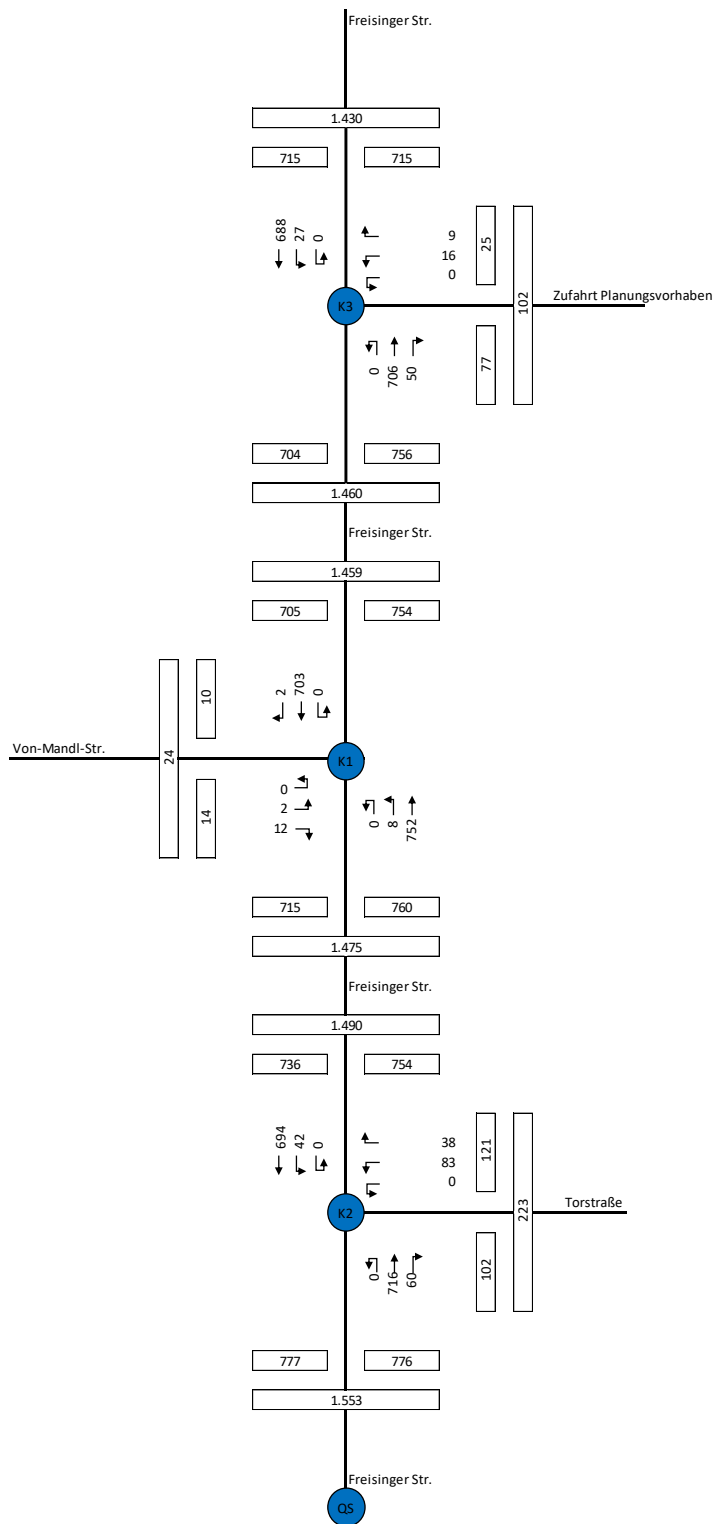


Abbildung 8 Verkehrsmengen in der abendlichen Spitzenstunde des Planfalls 2035 mit Zufahrt zu einer Veranstaltung in der Abendspitze in Kfz/ h

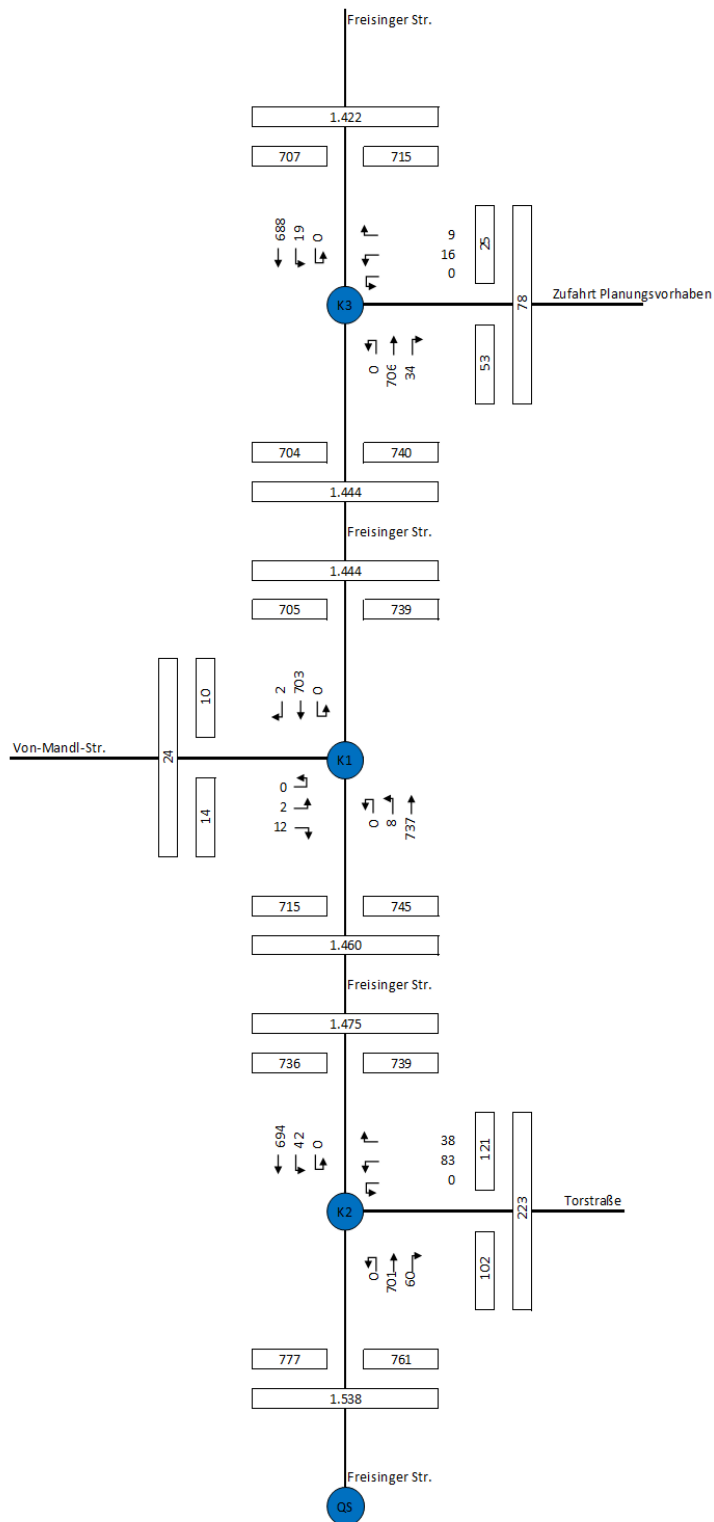


Abbildung 9 Verkehrsmengen in der abendlichen Spitzenstunde des Planfalls 2035 ohne Zufahrt zu einer Veranstaltung in der Abendspitze in Kfz/ h

6 Leistungsfähigkeitsberechnungen

6.1 Methodik der Leistungsfähigkeitsberechnungen

Um die Abwickelbarkeit der Mehrverkehre über das bestehende Straßennetz zu prüfen, wurden die Knotenpunkte Freisinger Straße/ Von-Mandl-Straße (K1), Freisinger Straße/Torstraße (K2) sowie Freisinger Straße/ Zufahrt Planungsvorhaben (K3) im Hinblick auf den Verkehrsablauf geprüft. Die Beurteilung erfolgte gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) [2]. In dem Verfahren wird die Qualität des Verkehrsablaufs (QSV) aus Verkehrsteilnehmersicht in einer sechsstufigen Einteilung in Abhängigkeit von der mittleren Wartezeit bzw. dem Auslastungsgrad beurteilt. Die Schwellenwerte zwischen den Qualitätsstufen sind in Tabelle 1 dargestellt.

Bei den QSV A bis QSV E ist ein Knotenpunkt grundsätzlich leistungsfähig, allerdings sind die Wartezeiten bei QSV E bereits deutlich verlängert. QSV F bedeutet, dass die Leistungsfähigkeit eines Knotenpunktes nicht mehr gegeben ist. Maßgebend für die Gesamtbewertung der Verkehrsqualität ist an Vorfahrtknoten/ Kreisverkehren die schlechteste Qualitätsstufe eines Einzel- bzw. Mischstroms und an signalisierten Knotenpunkten die schlechteste Qualitätsstufe, die sich für einen einzelnen Fahrstreifen im Kfz-Verkehr ergibt. Sind einzelne Kfz-Ströme an LSA auf Grund ihrer geringen Verkehrsstärke von nachrangiger Bedeutung, so können sie bei der Bewertung der Verkehrsqualität des Knotenpunktes vernachlässigt werden und es ist die schlechteste QSV, die sich für einen der übrigen Verkehrsströme ergibt, für die Beurteilung der Verkehrsqualität des Knotenpunktes maßgebend [2]. Über die Verkehrsqualität hinaus ist gemäß dem HBS 2015 [2] die Länge des Rückstaus, der sich in den Zufahrten durch die wartepflichtigen Fahrzeuge bildet, von Bedeutung. Sie kann für die Bemessung maßgebend werden, wenn die Gefahr besteht, dass hierdurch andere Verkehrsströme oder der Verkehrsfluss an einem benachbarten Knotenpunkt beeinträchtigt werden.

Zulässige mittlere Wartezeit für Kfz-Verkehr an...	Knotenpunkten mit Vorfahrtbeschilderung (Kreuzung/Einmündung)	signalisierten Knotenpunkten	QSV... Qualität im Verkehrsablauf q... Verkehrsstärke C... Kapazität
QSV A	$\leq 10 \text{ s}$	$\leq 20 \text{ s}$	
QSV B	$\leq 20 \text{ s}$	$\leq 35 \text{ s}$	
QSV C	$\leq 30 \text{ s}$	$\leq 50 \text{ s}$	
QSV D	$\leq 45 \text{ s}$	$\leq 70 \text{ s}$	
QSV E	$> 45 \text{ s}$	$> 70 \text{ s}$	
QSV F	$q > C$	$q > C$	

Tabelle 1 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs und deren Schwellenwerte an unsignalisierten und signalisierten Knotenpunkten gemäß HBS 2015 [2]

Die sechs Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes QSV A bis QSV F können an unsignalisierten Knotenpunkten gemäß dem HBS 2015 [2] wie folgt beschrieben werden:

- QSV A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- QSV B:** Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- QSV 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.
- QSV 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.
- QSV 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.
- QSV 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.

An signalisierten Knotenpunkten können die sechs Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes QSV A bis QSV F gemäß dem HBS 2015 [2] wie folgt beschrieben werden:

- QSV A:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
- QSV B:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
- QSV C:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge

können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.

QSV D: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.

QSV E: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.

QSV F: Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten (Auslastungsgrad > 1). Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.

6.2 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen getrennt für die einzelnen Knotenpunkte beschrieben. Eine Zusammenfassung der QSV für die gesamten Knotenpunkte sowie die einzelnen Zufahrten kann Abbildung 12 und Abbildung 13 entnommen werden. Die detaillierten Berechnungsblätter finden sich im Anhang 4. Die Leistungsfähigkeitsberechnungen wurden an allen Knotenpunkten unter Berücksichtigung der Veranstaltungsverkehre (Worst Case) durchgeführt.

Knotenpunkt Freisinger Straße/ Von-Mandl-Straße (K1)

Für den unsignalisierten, verkehrszeichengeregelten Knotenpunkt Freisinger Straße/ Von-Mandl-Straße (K1) ergeben die Leistungsfähigkeitsberechnungen sowohl in der morgendlichen als auch in der abendlichen Spitzenstunde die bestmögliche Qualitätsstufe A in der Hauptrichtung (Freisinger Straße) bzw. die Qualitätsstufe B in der Nebenrichtung (Von-Mandl-Straße). Somit ergibt sich auch in der Gesamtbewertung des Knotenpunkts für beide Spitzenstunden die Qualitätsstufe B. Der Knotenpunkt ist also auch unter Berücksichtigung der Mehrverkehre leistungsfähig und weist eine gute Verkehrsqualität auf, in der Hauptrichtung sogar eine sehr gute Verkehrsqualität.

Auch zusätzliche bauliche Maßnahmen für Linksabbieger aus der Hauptrichtung in die Nebenrichtung (ein Aufstellbereich oder ein Linksabbiegestreifen) sind damit am betrachteten Knotenpunkt weder aus Sicht der Leistungsfähigkeit noch aus Sicht der Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06) [10] erforderlich. Diese sehen bauliche Maßnahmen für Linksabbieger an angebauten Hauptverkehrsstraßen, wie der Freisinger Straße, grundsätzlich erst ab einer Menge von 20 Kfz/ h als Linksabbieger aus der Hauptrichtung vor. Diese Anzahl wird in beiden Spitzenstunden unterschritten.

Knotenpunkt Freisinger Straße/Torstraße (K2)

Am Knotenpunkt Freisinger Straße/ Torstraße stellen sich die Leistungsfähigkeitsberechnungen etwas komplizierter dar, da sich durch die angrenzende Fußgängersignalanlage (FSA) mit einer zurückgesetzten Haltlinie eine deutliche Beeinflussung der Verkehrsqualität für die Nebenrichtung ergibt. Wird die FSA für häufig angefordert bzw. verkehrsabhängig geschaltet, ergeben sich deutlich größere Zeitlücken für die Nebenrichtung, als es das Verfahren für unsignalisierte Knotenpunkte unterstellt. Wird die FSA hingegen selten angefordert, ähnelt die Verkehrsqualität eher einem Vorfahrtknoten. Daher wurden für diesen Knotenpunkt beide Verfahren angewendet. Unterstellt wurde dabei jeweils der Bestandsausbau ohne Aufstellstreifen für Linksabbieger in der Hauptrichtung.

Für den Fall, dass die FSA häufig angefordert oder verkehrsabhängig geschaltet wird, wurde der Knotenpunkt als signalisierter dreiarmer Knotenpunkt berechnet. Die Haltlinie wurde so angenommen, dass sich die links abbiegenden Nebenrichtungsverkehre mit bis zu drei Pkw an der FSA aufstellen von dort vor dem einfahrenden Hauptrichtungsverkehre auf der Freisinger Straße abfließen können. Die Leistungsfähigkeitsberechnungen ergeben für diesen Fall in der morgendlichen und abendlichen Spitzenstunde, dass die Hauptrichtungsverkehre auf der Freisinger Straße mit der Qualitätsstufe A und die Nebenrichtungsverkehre aus der Torstraße mit der Qualitätsstufe B abgewickelt werden. In der Zufahrt der östlichen Freisinger Straße ergibt sich rechnerisch eine 95%-Rückstaulänge von 83 Metern für die morgendliche und 84 Metern für die abendliche Spitzenstunde, was die Überstauung des Knotenpunktes Freisinger Straße/ Von-Mandl-Straße (K1) zur Folge hat. Die 95%-Rückstaulänge in der westlichen Zufahrt in der abendlichen Spitzenstunde beträgt 97 Meter. Der Knotenpunkt weist bei regelmäßiger Schaltung der FSA mit der QSV B eine gute Verkehrsqualität auf.

Für den Fall einer nur selten angeforderten FSA wurde der Knotenpunkt K2 als unsignalisierter, verkehrszeichengeregelter Knotenpunkt berechnet. Für die Hauptrichtungsverkehre der Freisinger Straße ergibt sich so die Qualitätsstufe A in der morgendlichen und in der abendlichen Spitzenstunde. Die Nebenrichtungsverkehre der Torstraße werden leistungsfähig abgewickelt, erreichen aber in morgendlichen Spitzenstunde mit einer mittleren Wartezeit von ca. 21 Sekunden die QSV C und mit einer mittleren Wartezeit von ca. 72 Sekunden in der abendlichen Spitzenstunde die Qualitätsstufe E. Auf Grundlage dieser Ergebnisse wird empfohlen, bei nicht hinreichend häufiger Betätigung der FSA und damit verbundenen Defiziten der Verkehrsqualität eine verkehrsabhängige Steuerung der FSA mit Detektion der Fahrzeuge in der Nebenrichtung umzusetzen.

Auch wenn sich aus den Leistungsfähigkeitsberechnungen (für die (Teil-) Signalisierte Variante) kein Bedarf bzgl. baulichen Maßnahmen für Linksabbieger aus der Hauptrichtung ableitet, würde diese Maßnahme bei einer zukünftig ggf. erfolgenden Vollsignalisierung des Knotenpunktes deutliche Vorteile im Hinblick auf mögliche Signalprogramme mit sich bringen. Zudem sind für die Beurteilung der Notwendigkeit von baulichen Maßnahmen für Linksabbieger aus der Hauptrichtung auch die RAS 06

[10] zu beachten. Aus diesen geht hervor, dass an unsignalisierten Knotenpunkten mit 20 bis 50 nach links abbiegenden Kfz und mehr als 400 Kfz in der Hauptrichtung Aufstellbereiche für Linksabbieger zu empfehlen sind. Bei mehr als 50 nach links abbiegenden Kfz und mehr als 500 Kfz in der Hauptrichtung wird ein vollwertiger Linksabbiegestreifen empfohlen (siehe Abbildung 10).

	Stärke der Linksabbieger q_L (Kfz/h)	Verkehrsstärke des Hauptstroms MSV [Kfz/h]						
		100	200	300	400	500	600	> 600
Angebaute Hauptverkehrsstraße	> 50							
	20 ... 50							
	< 20							

Keine bauliche Maßnahme
 Aufstellbereich
 Linksabbiegestreifen

Abbildung 10 Tabelle zur Beurteilung der Notwendigkeit von baulichen Maßnahmen für Linksabbieger aus der Hauptrichtung [Quelle RAST 06 [10]]

Die Auswertung der Verkehrsmengen am gegenständlichen Knotenpunkt (siehe Tabelle 2) zeigt, dass gemäß den RAST 06 [10] bereits mit den Analyseverkehren im unsignalisierten Bestandsausbau ein Aufstellbereich für Linksabbieger zu empfehlen ist. Bis zum Prognose-Planfall 2035 nehmen die Kfz-Verkehrsmengen auf dem Linksabbieger sowie auch in der Hauptrichtung außerdem immer weiter zu, sodass beinahe der Schwellenwert zu einem eigenen Linksabbiegestreifen erreicht wird.

	Linksabbieger im Hauptstrom [Kfz/h]			Verkehrsmenge des Mischverkehrsstroms [Kfz/h]		
	Analysefall	Prognose-Nullfall	Prognose-Planfall	Analysefall	Prognose-Nullfall	Prognose-Planfall
Spitzenstunde						
morgendliche	24	25	29	618	647	680
abendliche	38	40	42	683	715	736

Tabelle 2 Verkehrsmengenübersicht zu den Linksabbiegern am Knotenpunkt K2

Unter Berücksichtigung all dieser Belange wurde mit dem staatlichen Bauamt die Realisierung eines vollwertigen Linksabbiegestreifens in der östlichen Freisinger Straße abgestimmt.

Knotenpunkt Freisinger Straße/ Zufahrt Planungsvorhaben (K3)

Für den unsignalisierten Knotenpunkt Freisinger Straße/ Zufahrt Planungsvorhaben (K3) ergeben die Berechnungen (ohne bauliche Maßnahmen für Linksabbieger) sowohl in der morgendlichen als auch in der abendlichen Spitzenstunde (mit Veranstaltung) die bestmögliche QSV A in der Hauptrichtung (Freisinger Straße). In der Nebenrichtung (Zufahrt Planungsvorhaben) ergibt sich die QSV B in der morgendlichen und die QSV C in der abendlichen Spitzenstunde. Somit ergibt sich auch in der Gesamtbewertung die QSV B in der morgendlichen bzw. die QSV C in der abendlichen Spitzenstunde. Der Knotenpunkt ist damit auch unter Berücksichtigung der Mehrverkehre leistungsfähig und weist eine ausreichende Verkehrsqualität auf, in der Hauptrichtung sogar eine sehr gute Verkehrsqualität. Die 95%-Rückstaulänge in der Ausfahrt aus der Quartiersgarage wurde mit ca. 23 Metern ermittelt.

Zieht man für diesen Knotenpunkt die Kriterien aus den RAST 06 [10] heran, zeigt sich, dass unter Berücksichtigung einer Veranstaltung in der Abendspitze des Prognose-Planfalls der Schwellenwert von 20 Kfz/ h aus Osten nach links in das Vorhaben abbiegender Fahrzeuge mit 27 Kfz/ h knapp überschritten wird. Da die Kfz-Verkehrsmenge des gesamten Hauptstroms bei mehr als 600 Kfz/ h liegt (715 Kfz/ h), ergibt sich grundsätzlich die Empfehlung für einen Aufstellbereich. Allerdings zeigt eine ergänzende Betrachtung ohne Veranstaltungsverkehre, was gemäß einer Abstimmung mit der AG den Regelfall darstellen wird, dass für diesen Fall der Schwellenwert von 20 Linksabbiegern/ h knapp unterschritten wird. Weitere Kriterien, die gegen die Umsetzung von baulichen Maßnahmen an diesem Knotenpunkt sprechen, sind der Hinweis in den RAST 06 [10], dass entsprechende Maßnahmen mit der Flächenverfügbarkeit abzuwägen sind sowie die Tatsache, dass auch mit den Veranstaltungsverkehren und ohne Linksabbiegestreifen eine ausreichende QSV erreicht wird.

Auf dieser Grundlage wurde mit dem StBA Freising abgestimmt, dass am Knoten Freisinger Straße/ Zufahrt Planungsvorhaben auf bauliche Maßnahmen für Linksabbieger verzichtet werden kann.

	Stärke der Linksabbieger q_L (Kfz/h)	Verkehrsstärke des Hauptstroms MSV [Kfz/h]						
		100	200	300	400	500	600	> 600
Angebaute Hauptverkehrsstraße	> 50							
	20 ... 50							
	< 20							

Keine bauliche Maßnahme
 Aufstellbereich
 Linksabbiegestreifen

Abbildung 11 **Tabelle zur Beurteilung der Notwendigkeit von baulichen Maßnahmen für Linksabbieger aus der Hauptrichtung** [Quelle RAST 06 [10]]

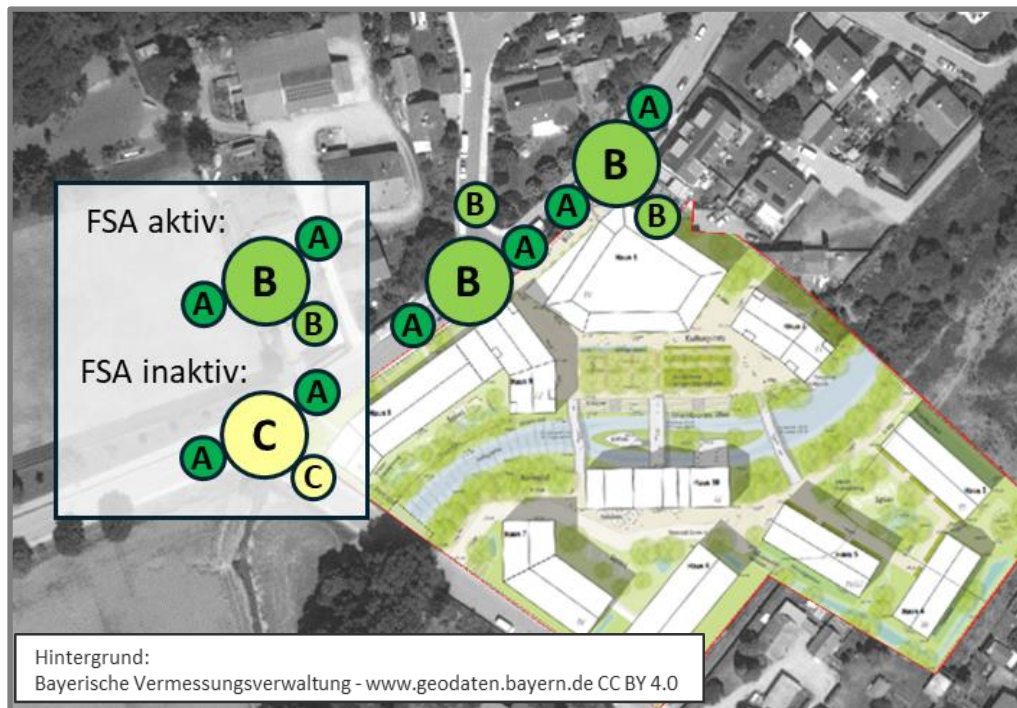


Abbildung 12 Verkehrsqualitäten an den Knotenpunkten K1, K2 und K3 in der morgendlichen Spitzenstunde [Hintergrund: [4]; [8]]

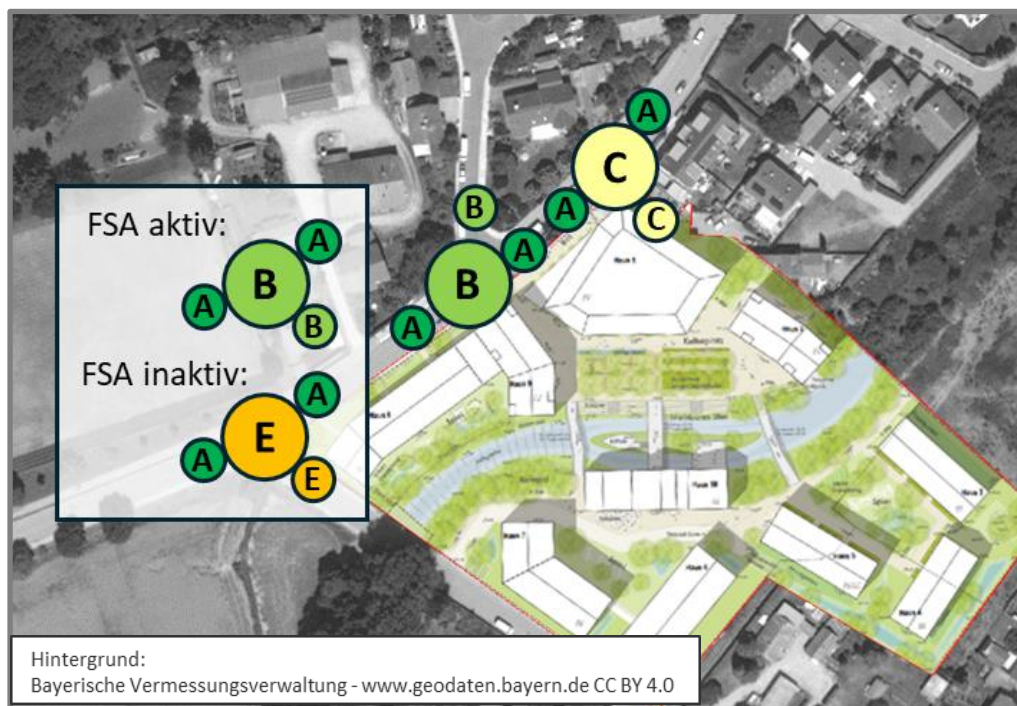


Abbildung 13 QSV an den Knotenpunkten K1, K2 und K3 in der abendlichen Spitzenstunde [Hintergrund: [4]; [8]]

7 Tag- und Nachtverkehre

Als Grundlage für eine nachfolgende Schalltechnische Untersuchung wurden in Tabelle 3 die Tag- und Nachtverkehre für den Prognose-Nullfall 2035 und den Prognose-Planfall 2035 (mit Veranstaltung) differenziert nach den Fahrzeugklassen gemäß den RLS-19 [3] aufbereitet. Als Tagverkehre werden dabei die Verkehre bezeichnet, welche zwischen 6:00 Uhr und 22:00 Uhr stattfinden. Um Nachtverkehre handelt es sich bei den Verkehren, welche sich zwischen 22:00 Uhr und 6:00 Uhr abspielen.

Hinweis: Die Summe Q_{ges} kann aufgrund der Rundung der dargestellten Werte nach der Summenbildung ggf. von der Summe der gerundeten Einzelwerte abweichen.

Querschnitt			Prognose-Nullfall 2035									
			0-24 Uhr	Tagverkehr 6-22 Uhr					Nachtverkehr 22-6 Uhr			
			Q _{gesamt}	Q _{Pkw-tags}	Q _{Lkw1-tags}	Q _{Lkw2-tags} (exkl. Motorrad)	Q _{Motorrad-tags}	Q _{Pkw-nachts}	Q _{Lkw1-nachts}	Q _{Lkw2-nachts} (exkl. Motorrad)	Q _{Motorrad-nachts}	
KP	Nr.	Straße	Kfz/24h	Pkw/16h	Lkw1/16h	Lkw2/16h	Krad/16h	Pkw/8h	Lkw1/8h	Lkw2/8h	Krad/8h	
K1	1	Freisinger Str. (West) Haupttrichtung	13.125	11.965	330	105	60	640	20	0	0	
	3	Freisinger Str. (Ost) Haupttrichtung	12.990	11.840	335	105	60	630	20	0	0	
	4	Von-Mandl-Str.	220	205	5	0	0	10	0	0	0	
K2	5	Freisinger Str. (West) Haupttrichtung	14.010	12.760	355	120	60	695	20	0	0	
	6	Torstr.	2.125	1.940	75	25	10	75	0	0	0	
	7	Freisinger Str. (Ost) Haupttrichtung	13.160	12.000	335	110	55	640	20	0	0	
K3	8	Freisinger Str. (West) Haupttrichtung	12.990	11.840	335	105	60	630	20	0	0	
	9	Zufahrt Planungsvorhaben	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	10	Freisinger Str. (Ost) Haupttrichtung	12.990	11.840	335	105	60	630	20	0	0	

Querschnitt			Prognose-Planfall 2035									
			0-24 Uhr	Tagverkehr 6-22 Uhr					Nachtverkehr 22-6 Uhr			
			Q _{gesamt}	Q _{Pkw-tags}	Q _{Lkw1-tags}	Q _{Lkw2-tags} (exkl. Motorrad)	Q _{Motorrad-tags}	Q _{Pkw-nachts}	Q _{Lkw1-nachts}	Q _{Lkw2-nachts} (exkl. Motorrad)	Q _{Motorrad-nachts}	
KP	Nr.	Straße	Kfz/24h	Pkw/16h	Lkw1/16h	Lkw2/16h	Krad/16h	Pkw/8h	Lkw1/8h	Lkw2/8h	Krad/8h	
K1	1	Freisinger Str. (West) Haupttrichtung	13.755	12.510	345	110	75	685	20	0	5	
	3	Freisinger Str. (Ost) Haupttrichtung	13.600	12.365	350	110	75	675	20	0	5	
	4	Von-Mandl-Str.	245	225	5	0	0	10	0	0	0	
K2	5	Freisinger Str. (West) Haupttrichtung	14.630	13.295	370	120	75	740	20	0	5	
	6	Torstr.	2.170	1.980	75	25	10	75	0	0	0	
	7	Freisinger Str. (Ost) Haupttrichtung	13.790	12.545	350	115	70	690	20	0	5	
K3	8	Freisinger Str. (West) Haupttrichtung	13.600	12.365	350	110	75	675	20	0	5	
	9	Zufahrt Planungsvorhaben	865	735	20	5	25	75	0	0	5	
	10	Freisinger Str. (Ost) Haupttrichtung	13.340	12.145	345	105	70	655	20	0	0	

Tabelle 3 Tag-Nacht-Verkehre für den Prognose-Nullfall 2035 und Prognose-Planfall 2035 (mit Veranstaltung) differenziert gem. RLS-19 [3] (auf 5 gerundet)

8 Quellenverzeichnis

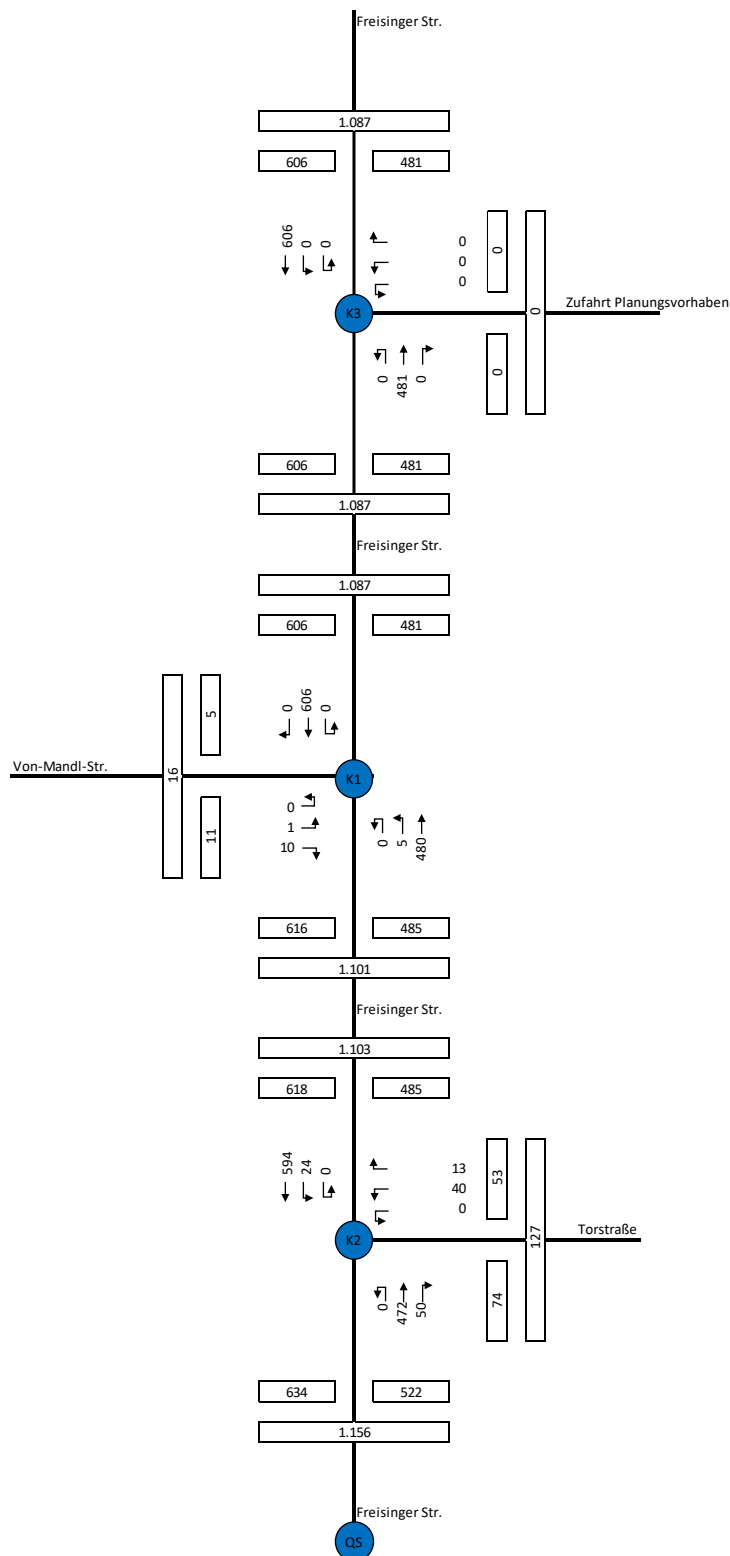
- [1] Bosserhoff, D.: Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Gustavsborg 2023.
- [2] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). Ausgabe 2015, Köln 2016.
- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Köln 2019.
- [4] Bayerische Vermessungsverwaltung: Digitales Orthophoto 40cm (DOP40). Link: www.geodaten.bayern.de (CC BY 4.0)
- [5] Bayerisches Landesamt für Statistik: Demographie-Spiegel für Bayern. Gemeinde Hebertshausen. Berechnungen bis 2039, Fürth 2021.
- [6] Bayerisches Landesamt für Statistik: Demographie-Spiegel für Bayern. Landkreis Dachau. Berechnungen bis 2042, Fürth 2021.
- [7] Bayerisches Landesamt für Statistik: Demographie-Spiegel für Bayern. Regierungsbezirk Oberbayern. Berechnungen bis 2042, Fürth 2021.
- [8] Grassinger Emrich human architecture und kübertlandschaftsarchitektur: Städtebauliches Konzept Neue Holzschleiferei, München 2024.
- [9] infas, dlr, ivt und infas360: Mobilität in Deutschland 2017. Mobilität in Tabellen (MiT 2017), Bonn 2019.
- [10] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06). Ausgabe 2006, Köln 2009.

9 Anhang

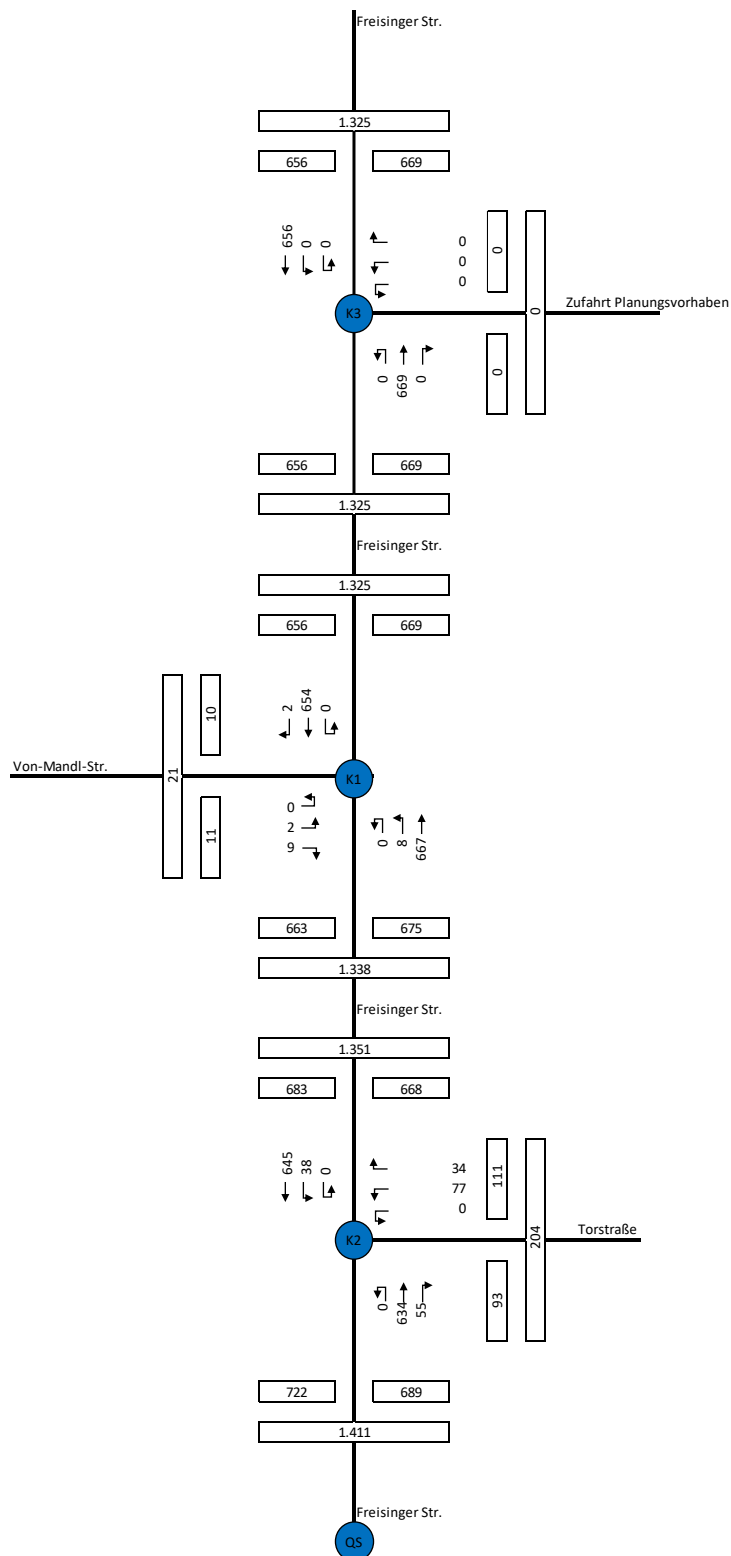
Anhang 1	Analysefall 2023 - Stromfeine Darstellung der Verkehrsmengen in der morgendlichen und der abendlichen Spitzenstunde	28
Anhang 2	Prognose-Nullfall 2035 - Stromfeine Darstellung der Verkehrsmengen in der morgendlichen und der abendlichen Spitzenstunde	31
Anhang 3	Ergebnis der Verkehrserzeugungsberechnung	34
Anhang 4	Ergebnis der Leistungsfähigkeitsuntersuchung	37

Anhang 1 Analysefall 2023 - Stromfeine Darstellung der Verkehrsmengen in der morgendlichen und der abendlichen Spitzenstunde

Analysefall - Morgendliche Spitzenstunde - Verkehrsmengen in Kfz/ h:

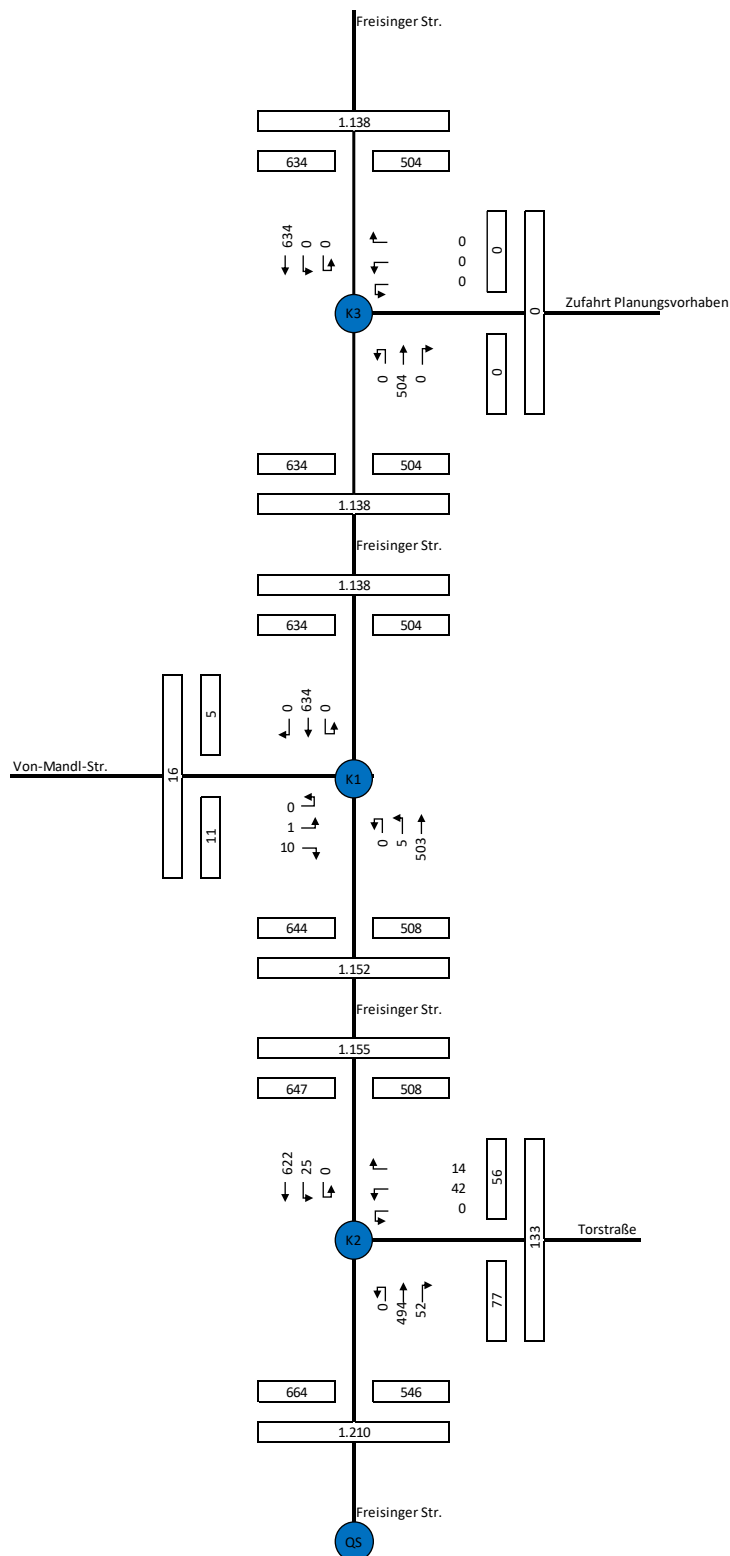


Analysefall - Abendliche Spitzenstunde - Verkehrsmengen in Kfz/ h:

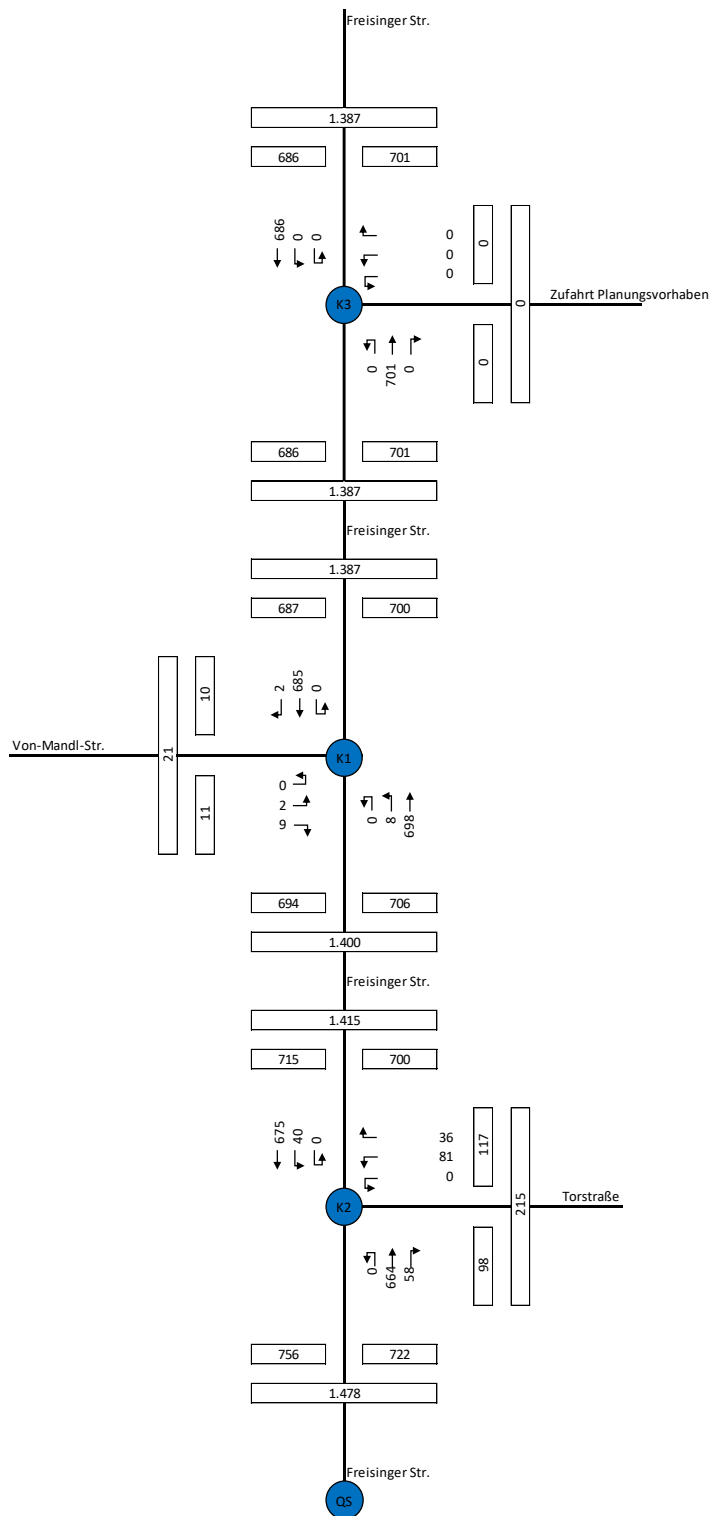


Anhang 2 Prognose-Nullfall 2035 - Stromfeine Darstellung der Verkehrsmengen in der morgendlichen und der abendlichen Spitzenstunde

Prognose-Nullfall 2035 - Morgendliche Spitzenstunde - Verkehrsmengen in Kfz/ h:



Prognose-Nullfall 2035 - Abendliche Spitzenstunde - Verkehrsmengen in Kfz/ h:



Anhang 3 Ergebnis der Verkehrserzeugungsberechnung

Verkehrserzeugungsberechnung mit d. Programm Ver_Bau [1] unter Berücksichtigung der MiD [9]

Verkehrserzeugung	BGF in [m²]	Anzahl	Bezeichnung	Beschäftigten/ Einwohnerverkehr								
				Einwohner/ Wohneinheit bzw. Beschäftigte/ 100 m² BGF oder VKF bzw. Beschäftigte je Platz	Anzahl Einwohner bzw. Beschäftigte	Anwesenheit der Beschäftigten	Wege/ Einwohner bzw. Beschäftigte m und Tag	Einwohner- bzw. Beschäftigte nwege/ Tag	MIV-Anteil	PKW-Besetzung	Anteil externer Wege	Summe PKW-Fahrten/ Tag
Wohneinheit (1 Person)		38	Wohneinheiten	1,0	38		3,50	133	68%	1,08	15%	71
Wohneinheit (2 Personen)		16	Wohneinheiten	2,0	32		3,50	112	67%	1,26	15%	50
Wohneinheit (3 Personen)		20	Wohneinheiten	3,0	60		3,50	210	67%	1,26	15%	95
Wohneinheit (4 Personen)		12	Wohneinheiten	4,0	48		3,50	168	68%	1,45	15%	67
Wohneinheit (5 Personen)		12	Wohneinheiten	5,0	60		3,50	210	64%	1,52	15%	75
Betreutes Wohnen		38	Wohneinheiten	4,0	152		1,00	152	75%	1,00	0%	114
Gästeapartment	110	1	Wohneinheiten	4,0	4		3,50	14	66%	2,00	15%	4
Dienstleistung / Gewerbe	892	892	Verkaufsfläche	35	25	75%	2,75	53	75%	1,05		38
Bibliothek	365	365	BGF	0,75	3	85%	2,75	6	75%	1,05		5
Veranstaltungsraum	227	227	BGF	70	2	85%	2,50	5	75%	1,05		3
Werkateliers / Co-Working-Space	485	485	BGF	45	11	85%	2,75	25	75%	1,05		18
Pflegestützpunkt	33	33	BGF		2	85%	2,75	5	100%	1,00		5
Gastronomie / Cafe	164	164	BGF	60	3	85%	2,50	6	75%	1,05		4
Kita	882	882	BGF	0,22	16	75%	2,50	31	75%	1,05		22
Summe	3158				456			1129				570

Hol und Bringverkehr Kindergarten									
Verkehrserzeugung	Anzahl Kinder je Gruppe bzw. Klasse	Anzahl Kinder bzw. Schüler	Begleiter pro Kind / Schüler	Anzahl Begleiter	Wege/ Begleiter	Begleiterwege /Tag	MIV-Anteil	Mitnahmeeffekt	Summe PKW-Fahrten/ Tag
Kita	18,5	74	90%	67	4	266	40%	40%	64
Summe		74		67		266			64

	Besucherverkehr						Güterverkehr		Gesamtverkehr	
Verkehrserzeugung	Kundenwege/ qm VKF od. Beschäftigtem bzw. Besucherfahrte n/ Einwohnerfahrt	Besucher- wege/ Tag	MIV-Anteil	PKW-Besetzung	Verbundeffekt	Summe PKW- Fahrten/ Tag	LKW- Fahrten/ Einwohner bzw. LKW- Fahrten/ 100qm BGF od. VKF bzw. LKW- Fahrten/ Beschäftigte m	Summe LKW- Fahrten/ Tag	Summe Kfz- Fahrten/ Tag	Summe Kfz- Fahrten/ Tag (gerundet)
Wohneinheiten	0,10	83	55%	1,75		26	0,05	11,9	396	400
Betreutes Wohnen	2,00	304	55%	1,75		96	0,05	7,6	217	220
Gästeapartment									4	0
Dienstleistung / Gewerbe	0,40	10	78%	1,05		8	0,075	1,9	47	50
Bibliothek	20	146	55%	1,75		46			50	50
Veranstaltungs- raum	3	151	55%	1,75		48	0,35	0,8	52	50
Werkateliers / Co-Working-Space	1	11	78%	1,05		8	0,075	0,8	27	30
Pflegestützpunkt	15	30	70%	1,30		16			21	20
Gastronomie / Cafe	45	123	55%	1,75		39	0,65	2	45	40
Kita							0,15	1	87	90
Summe		859				286		26	945,9	950

**Tagesganglinie mit Zufahrt zu einer Veranstaltung in der Spitzenstunde
(aufbauend auf Ganglinien aus dem Programm Ver_Bau [1])**

Zeit	Quellverkehr		Zielverkehr		Gesamtverkehr	
	Kfz	davon Sv	Kfz	davon Sv	Kfz	davon Sv
00-01	6	0	0	0	6	0
01-02	0	0	0	0	0	0
02-03	0	0	0	0	0	0
03-04	0	0	0	0	0	0
04-05	0	0	0	0	0	0
05-06	26	0	0	0	26	0
06-07	34	0	3	0	37	1
07-08	39	0	18	1	57	1
08-09	47	1	33	1	80	2
09-10	28	0	29	1	56	1
10-11	21	1	24	1	45	2
11-12	12	1	33	1	44	2
12-13	38	1	29	2	68	3
13-14	18	2	24	1	42	3
14-15	16	1	41	1	57	2
15-16	20	1	25	1	45	3
16-17	29	1	81	1	110	2
17-18	13	1	28	1	41	1
18-19	37	1	41	0	79	1
19-20	30	0	13	0	43	1
20-21	12	0	30	0	42	0
21-22	7	0	16	0	23	0
22-23	31	0	6	0	37	0
23-24	6	0	1	0	7	0
0-24 Uhr	473	13	473	13	946	26
22-6 Uhr	71	0	6	0	78	0
6-22 Uhr	402	13	467	13	868	26

**Tagesganglinie ohne Zufahrt zu einer Veranstaltung in der Spitzenstunde
(aufbauend auf Ganglinien aus dem Programm Ver_Bau [1])**

Zeit	Quellverkehr		Zielverkehr		Gesamtverkehr	
	Kfz	davon Sv	Kfz	davon Sv	Kfz	davon Sv
00-01	6	0	0	0	6	0
01-02	0	0	0	0	0	0
02-03	0	0	0	0	0	0
03-04	0	0	0	0	0	0
04-05	0	0	0	0	0	0
05-06	26	0	0	0	26	0
06-07	34	0	3	0	37	1
07-08	39	0	18	1	57	1
08-09	47	1	33	1	80	2
09-10	28	0	29	1	56	1
10-11	21	1	24	1	45	2
11-12	12	1	33	1	44	2
12-13	38	1	29	2	68	3
13-14	18	2	24	1	42	3
14-15	16	1	41	1	57	2
15-16	20	1	25	1	45	3
16-17	29	1	57	1	86	2
17-18	13	1	52	1	64	1
18-19	37	1	41	0	79	1
19-20	30	0	13	0	43	1
20-21	12	0	30	0	42	0
21-22	7	0	16	0	23	0
22-23	31	0	6	0	37	0
23-24	6	0	1	0	7	0
0-24 Uhr	473	13	473	13	946	26
22-6 Uhr	71	0	6	0	78	0
6-22 Uhr	402	13	467	13	868	26

Anhang 4 Ergebnis der Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Knotenpunkt Freisinger Straße/Von-Mandl-Straße (K1) - Morgens

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts	
	Projekt / Stadt: <i>HEB-VU-Holz1</i> A-C /B Knotenpunkt: <i>Freisinger Straße</i> / <i>Von-Mandl-Straße</i> Verkehrsdaten: Datum: <i>Planung</i> Uhrzeit: <i>Morgen</i> Verkehrsregelung: Zufahrt B: Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe: D Knotenverkehrsstärke: <i>1212 Fz/h</i>

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

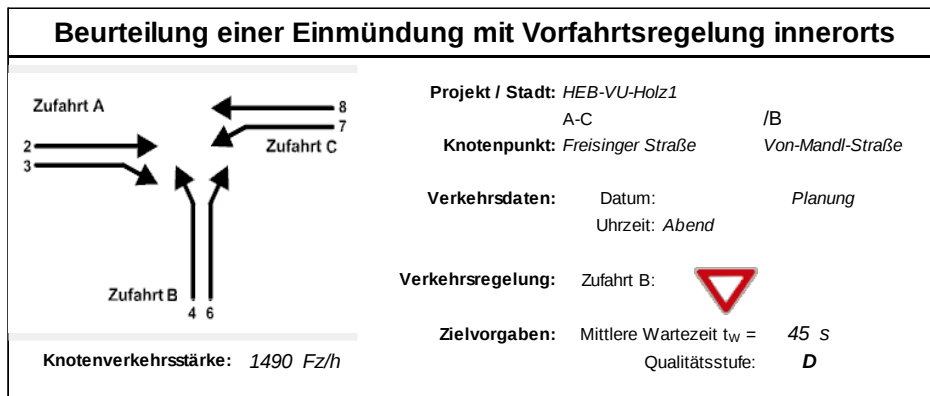
liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,375	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,000	---
B	4 (3)	1194	221	1,000	219	0,005	---
	6 (2)	661	535	1,000	535	0,031	---
C	7 (2)	661	606	1,000	606	0,008	0,988
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,301	---

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	2	661	1,020	1800	1764	0,375	1103	0,0	A
	3	---	---	---	---	---	---	---	---
B	4	1	1,000	219	219	0,005	218	16,5	B
	6	17	0,971	535	551	0,031	534	6,7	A
C	7	5	1,000	606	606	0,008	601	6,0	A
	8	528	1,027	1800	1752	0,301	1224	0,0	A
A	2+3	661	1,020	1800	1764	0,375	1103	0,0	A
B	4+6	18	0,972	494	508	0,035	490	7,3	A
C	7+8	533	1,027	1800	1752	0,304	1219	3,0	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	2+3	661	1,020	1764	95	1,79	13
B	4+6	18	0,972	508	95	0,11	6
C	7+8	533	1,027	1752	95	1,31	13

Knotenpunkt Freisinger Straße/Von-Mandl-Straße (K1) - Abends



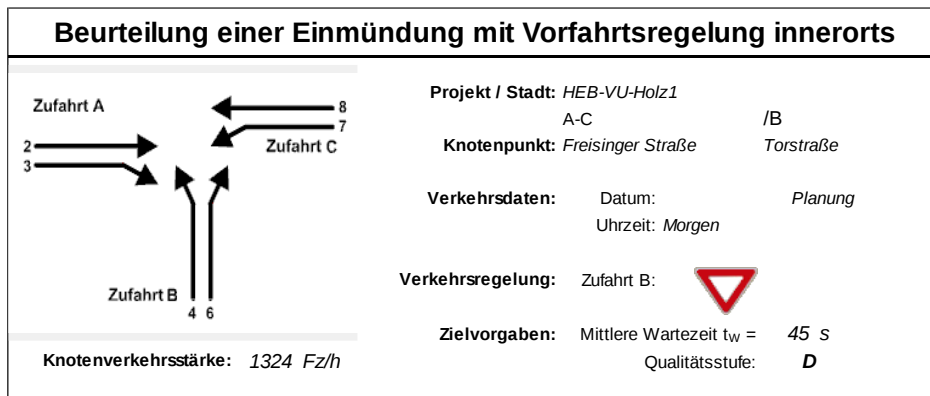
Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,000	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,457	---
B	4 (3)	1112	248	1,000	241	0,008	---
	6 (2)	361	772	1,000	772	0,019	---
C	7 (2)	722	565	1,000	565	0,015	0,974
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,417	---

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	2	---	---	---	---	---	---	---	---
	3	722	1,012	1600	1580	0,457	858	0,0	A
B	4	2	1,000	241	241	0,008	239	15,0	B
	6	15	1,000	772	772	0,019	757	4,8	A
C	7	9	0,944	565	598	0,015	589	6,1	A
	8	742	1,012	1800	1778	0,417	1036	0,0	A
A	2+3	722	1,012	1600	1580	0,457	858	0,0	A
B	4+6	17	1,000	613	613	0,028	596	6,0	A
C	7+8	751	1,011	1800	1780	0,422	1029	3,5	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{FZ,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	2+3	722	1,012	1580	95	2,51	19
B	4+6	17	1,000	613	95	0,09	6
C	7+8	751	1,011	1780	95	2,18	19

Knotenpunkt Freisinger Straße/Torstraße (K2) - unsignalisierter Knotenpunkt - Morgens

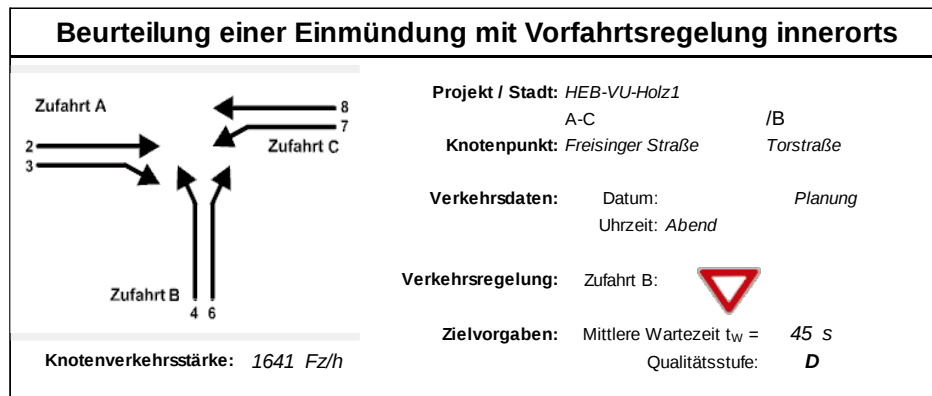


Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,294	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,037	---
B	4 (3)	1232	210	1,000	195	0,235	---
	6 (2)	546	616	1,000	616	0,032	---
C	7 (2)	575	668	1,000	668	0,045	0,929
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,371	---

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	2	516	1,025	1800	1756	0,294	1240	0,0	A
	3	59	1,008	1600	1587	0,037	1528	0,0	A
B	4	45	1,022	195	191	0,235	146	24,6	C
	6	18	1,083	616	569	0,032	551	6,5	A
C	7	29	1,034	668	646	0,045	617	5,8	A
	8	657	1,016	1800	1772	0,371	1115	0,0	A
A	2+3	575	1,023	1778	1737	0,331	1162	0,0	A
B	4+6	63	1,040	245	236	0,267	173	20,8	C
C	7+8	686	1,017	1800	1770	0,388	1084	3,3	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									C

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	2+3	575	1,023	1737	95	1,48	13
B	4+6	63	1,040	236	95	1,08	13
C	7+8	686	1,017	1770	95	1,89	13

Knotenpunkt Freisinger Straße/Torstraße (K2) - unsignalisierter Knotenpunkt – Abends


Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,403	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,039	---
B	4 (3)	1486	149	1,000	129	0,641	---
	6 (2)	750	480	1,000	480	0,085	---
C	7 (2)	782	528	1,000	528	0,080	0,869
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,391	---

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	2	717	1,011	1800	1780	0,403	1063	0,0	A
	3	65	0,969	1600	1651	0,039	1586	0,0	A
B	4	83	1,000	129	129	0,641	46	74,1	E
	6	40	1,025	480	468	0,085	428	8,4	A
C	7	42	1,000	528	528	0,080	486	7,4	A
	8	694	1,014	1800	1774	0,391	1080	0,0	A
A	2+3	782	1,008	1782	1769	0,442	987	0,0	A
B	4+6	123	1,008	171	169	0,726	46	72,4	E
C	7+8	736	1,014	1800	1776	0,414	1040	3,5	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									E

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	2+3	782	1,008	1769	95	2,36	19
B	4+6	123	1,008	169	95	6,26	43
C	7+8	736	1,014	1776	95	2,11	19

Knotenpunkt Freisinger Straße/Torstraße (K2) - signalisierter Knotenpunkt – Morgens, Abends

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		HEB-VU-Holz1												
Stadt:		Hebershausen												
Knotenpunkt:		Freisinger Straße / Torstraße												
Variante:		Prognoseplanfall												
Zeitabschnitt:		Morgenspitze												
Kennwerte:		t _U [s] = 70 T [h] = 1,0 S [%] = 95					Datum: ---			Bearbeiter: shu				
Kfz-Verkehrsströme														
Bez. FS	Bez. SG	Bez. Ri	q	m	t _B	t _F	C	x	f _{in, FS}	t _W	L _S	Wertung	QSV	T _W
			[Kfz/h]	[Kfz]	[s/Kfz]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[s]	[m]	[ja/nein]	[-]	[h]
Freisinger Straße (West)														
11	VF1	R, G	570	11,1	1,9	43	1190	0,479	1,087	9	68	ja	A	1,35
Torstraße														
21	VF2	R, L	63	1,2	2,4	12	283	0,223	1,138	28	20	ja	B	0,49
Freisinger Straße (Ost)														
31	VF3	G, L	660	12,8	1,9	43	1166	0,566	1,053	11	83	ja	A	1,94
Summe:			1293	gew. Mittel:				0,511		10,5	max. QSV:		B	3,78

Knotenpunkt Freisinger Straße/Torstraße (K2) - signalisierter Knotenpunkt – Morgens, Abends

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		HEB-VU-Holz1												
Stadt:		Hebershausen												
Knotenpunkt:		Freisinger Straße / Torstraße												
Variante:		Prognoseplanfall												
Zeitabschnitt:		Abendspitze												
Kennwerte:		t _U [s] = 70 T [h] = 1,0 S [%] = 95							Datum: ---		Bearbeiter: shu			
Kfz-Verkehrsströme														
Bez. FS	Bez. SG	Bez. Ri	q [Kfz/h]	m [Kfz]	t _B [s/Kfz]	t _F [s]	C [Kfz/h]	x [-]	f _{in, FS} [-]	t _W [s]	L _S [m]	Wertung [ja/nein]	QSV [-]	T _W [h]
Freisinger Straße (West)														
11	VF1	R, G	776	15,1	1,8	43	1226	0,633	1,065	11	97	ja	A	2,38
Torstraße														
21	VF2	R, L	121	2,4	2,2	12	299	0,405	1,435	35	34	ja	B	1,16
Freisinger Straße (Ost)														
31	VF3	G, L	695	13,5	1,9	43	1215	0,572	1,051	10	84	ja	A	1,91
Summe:			1592	gew. Mittel:				0,589		12,3	max. QSV:		B	5,45

Legende:

C ... Kapazität
 f_{in} ... Instationaritätsfaktor
 L_S ... Stauraumlänge
 m ... mittlere Eintreffenzahl
 q ... Verkehrsstärke
 QSV ... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
 R, G, L ... Fahrtrichtung Rechts, Gerade, Links

S ... Sicherheit gegen Überstauung
 T ... Untersuchungszeitraum
 t_B ... Zeitbedarfswert
 t_F ... Geschaltete Freigabezeit
 t_U ... Umlaufzeit
 t_W ... mittlere Wartezeit
 T_W ... Wartezeit Untersuchungszeitraum
 x ... Auslastungsgrad

Knotenpunkt Freisinger Straße/Zufahrt zum Planungsvorhaben (K3) - Morgens

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts	
	Projekt / Stadt: HEB-VU-Holz1 A-C /B Knotenpunkt: Freisinger Straße Ein- / Ausfahrt Verkehrsdaten: Datum: Planung Uhrzeit: Morgen Verkehrsregelung: Zufahrt B: Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe: D Knotenverkehrsstärke: 1220 Fz/h

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,295	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,010	---
B	4 (3)	1173	228	1,000	223	0,114	---
	6 (2)	525	632	1,000	632	0,023	---
C	7 (2)	533	701	1,000	701	0,014	0,979
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,362	---

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	2	517	1,027	1800	1753	0,295	1236	0,0	A
	3	16	1,031	1600	1552	0,010	1536	0,0	A
B	4	25	1,020	223	219	0,114	194	18,6	B
	6	14	1,036	632	610	0,023	596	6,0	A
C	7	9	1,056	701	664	0,014	655	5,5	A
	8	639	1,020	1800	1764	0,362	1125	0,0	A
A	2+3	533	1,027	1793	1746	0,305	1213	0,0	A
B	4+6	39	1,026	291	284	0,137	245	14,7	B
C	7+8	648	1,021	1800	1763	0,368	1115	3,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	2+3	533	1,027	1746	95	1,31	13
B	4+6	39	1,026	284	95	0,47	7
C	7+8	648	1,021	1763	95	1,74	13

Knotenpunkt Freisinger Straße/Zufahrt zum Planungsvorhaben (K3) - Abends

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts	
	Projekt / Stadt: HEB-VU-Holz1 A-C /B Knotenpunkt: Freisinger Straße Ein- / Ausfahrt Verkehrsdaten: Datum: Planung Uhrzeit: Abend Verkehrsregelung: Zufahrt B: Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe: D Knotenverkehrsstärke: 1496 Fz/h

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,397	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,032	---
B	4 (3)	1446	157	1,000	144	0,114	---
	6 (2)	731	491	1,000	491	0,019	---
C	7 (2)	756	544	1,000	544	0,051	0,917
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,387	---

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	2	706	1,012	1800	1779	0,397	1073	0,0	A
	3	50	1,010	1600	1584	0,032	1534	0,0	A
B	4	16	1,031	144	140	0,114	124	29,1	C
	6	9	1,056	491	465	0,019	456	7,9	A
C	7	27	1,019	544	534	0,051	507	7,1	A
	8	688	1,012	1800	1778	0,387	1090	0,0	A
A	2+3	756	1,012	1785	1764	0,429	1008	0,0	A
B	4+6	25	1,040	194	187	0,134	162	22,2	C
C	7+8	715	1,013	1800	1778	0,402	1063	3,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									C

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	2+3	756	1,012	1764	95	2,24	19
B	4+6	25	1,040	187	95	0,46	7
C	7+8	715	1,013	1778	95	2,01	19