

● ● ● **Verkehrsuntersuchung Bebauungs-
und Grünordnungsplan Nr. 177 V
„GE südlich der Manchinger Straße“
in Ingolstadt**

Bericht

Verkehrsuntersuchung Bebauungs- und Grünordnungsplan Nr. 177 V „GE südlich der Manchinger Straße“ in Ingolstadt

Bericht

Im Auftrag von der IFG, Ingolstadt

November 2019

Bearbeiter: Christoph Hessel, Dr.-Ing.
Federico Pascucci, M.Sc.
Florian Grimmer, M.Sc.
Jens Berlin, Dipl.-Ing.

gevas humberg & partner
Ingenieurgesellschaft
für Verkehrsplanung und
Verkehrstechnik mbH
München - Karlsruhe
Grillparzerstraße 12a
81675 München

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

© gevas humberg & partner 2019

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	5
2	Grundlagen	7
2.1	Verkehrszählungen	7
2.2	Detektorauswertungen	7
2.3	Erschließungskonzept	7
2.4	Bewertung nach HBS 2015	9
3	Prognosenullfall 2030	11
3.1	Grundlagen	11
3.2	Tagesverkehrsmengen	11
4	Prognoseplanfall 1 (Werktag)	12
4.1	Verkehrserzeugungsberechnung	12
4.2	Tagesverkehrsmengen	12
4.3	Bemessungsverkehrsmengen	14
4.4	Leistungsfähigkeit	14
5	Prognoseplanfall 2 (Stadionfall)	16
5.1	Voruntersuchungen	16
5.2	Tagesverkehrsmengen	18
5.3	Bemessungsverkehrsmengen	19
5.4	Leistungsfähigkeit	20
6	Zusammenfassung	21
7	Quellenverzeichnis	24
8	ANHANG	25

Abbildungen

Abbildung 1	Luftbildausschnitt der Situation im Bestand	5
Abbildung 2	Übersicht der geplanten Gewerbefläche [1]	6
Abbildung 3	Lageplanausschnitt LSA F9 (K1)	8
Abbildung 4	Lageplanausschnitt LSA F10 (K2)	8
Abbildung 5	Verkehrsbelastung im Untersuchungsgebiet im Prognosenullfall 2030 [Kfz-Fahrten/24h]	11
Abbildung 6	Verkehrsbelastung im Prognoseplanfall 1 und Differenz Prognoseplanfall 1 abzüglich Prognosenullfall 2030 [Kfz/24h]	13
Abbildung 7	Auswirkungen im umliegenden Netz: Differenz Prognoseplanfall 1 abzüglich Prognosenullfall 2030 [Kfz/24h]	13
Abbildung 8	Beispiel einer Ganglinie der gleitenden Stundenbelastung am Knotenpunkt K1 (Summe aller Zuflüsse in Kfz/h)	16
Abbildung 9	Darstellung der stündlichen Verkehrsstärken der LSA F9 an Spieltagen 2018 auf Grundlage einer Hochrechnung (absteigend sortiert)	17
Abbildung 10	Verkehrsbelastung im Prognoseplanfall 2a und Differenz Prognoseplanfall 2a abzüglich Prognosenullfall 2030 [Kfz/24h]	19
Abbildung 11	Verkehrsbelastung im Prognoseplanfall 2b und Differenz Prognoseplanfall 2b abzüglich Prognosenullfall 2030 [Kfz/24h]	19

Tabellen

Tabelle 1:	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (HBS 2015)	9
Tabelle 2	Bewertung der Verkehrsqualität Planfall 1	14
Tabelle 3	Bewertung der Verkehrsqualität Planfall 2a	20
Tabelle 4	Bewertung der Verkehrsqualität Planfall 2b	20

1 Aufgabenstellung

Die IFG plant die Flächen der heutigen Stadionparkplätze P3 und P3+ südlich der Manchinger Straße zukünftig als Gewerbeflächen auszuweisen. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollen die verkehrlichen Auswirkungen mithilfe des Verkehrsmodells der Stadt Ingolstadt (mit Anpassungen für den Prognosehorizont 2030) untersucht werden.

Die beiden entscheidenden Knotenpunkte sollen dabei mithilfe von Leistungsfähigkeitsberechnungen für die maßgebenden Fälle im morgendlichen und nachmittäglichen Berufsverkehr sowie im Zu- und Abfluss eines Fußball-Spieltags geprüft werden:

- Knotenpunkt Manchinger Straße / Bypass Eriagstraße (LSA F9)
- Knotenpunkt Manchinger Straße / Scheelestraße (LSA F10)

Ein Luftbildausschnitt (Quelle: Google Earth Pro) zur heutigen Situation ist in Abbildung 1 dargestellt.



Abbildung 1 Luftbildausschnitt der Situation im Bestand

Im Rahmen der Untersuchung soll eine Erschließung der Gewerbeflächen an den heutigen 3-armigen signalisierten Knotenpunkt Manchinger Straße/ Bypass Eriagstraße (LSA F9) mit einem 4-armigen Ausbau untersucht werden. Zusätzlich soll die Möglichkeit einer zweiten Anbindung an den signalisierten Knotenpunkt Manchinger Straße / Scheelestraße (LSA F10) überprüft werden. Eine

Übersicht der geplanten Gewerbefläche sowie ein erstes grobes Erschließungskonzept aus dem Bebauungs- und Grünordnungsplan Nr. 177 V „GE Südliche Manchinger Straße“ [1] sind in Abbildung 2 dargestellt.

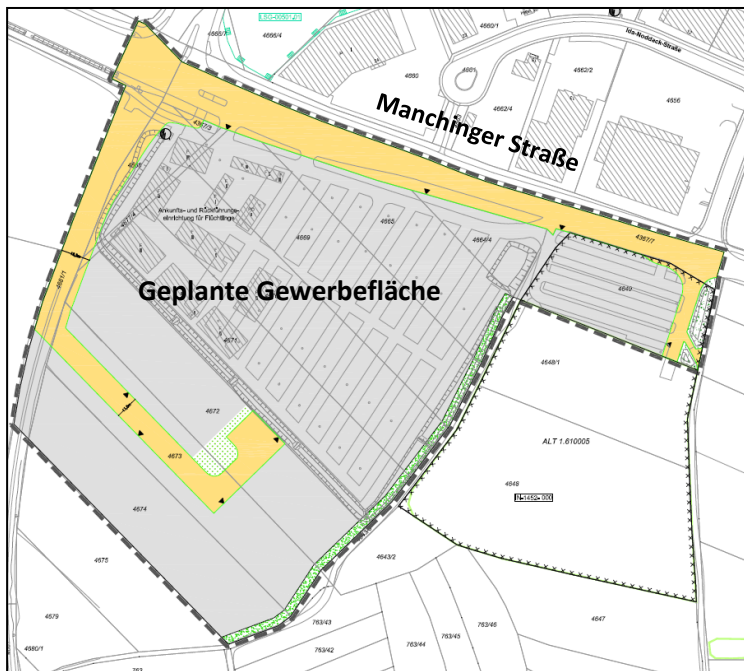


Abbildung 2 Übersicht der geplanten Gewerbefläche [1]

Weitere Randbedingungen zur Erschließung sollen im Laufe der Untersuchung gemeinsam mit den Beteiligten erarbeitet und festgelegt werden.

2 Grundlagen

2.1 Verkehrszählungen

Im Vorfeld wurden im Rahmen einer Video-Verkehrserhebung über 24 Stunden am 22.03.2018 die aktuellen Verkehrsmengen an den beiden betrachteten Knotenpunkten an einem repräsentativen Werktag außerhalb von Ferien- und Brückentagen erhoben.

2.2 Detektorauswertungen

Im Vorfeld der Untersuchung wurden die Detektordaten anhand der aktuell erhobenen Zählraten vom 22.03.2018 geprüft. Dazu wurden für die beiden betrachtenden Knotenpunkte Detektordaten beim Amt für Verkehrsmanagement und Geoinformation (AVG) eingeholt und ausgewertet. Die Detektordaten des Knotenpunktes K1 (LSA F9) sind äußerst zuverlässig und können nahezu unverändert für weitere Berechnungen verwendet werden. Die Detektordaten des Knotenpunktes K2 (LSA F10) sind aufgrund der zahlreichen Mischfahrstreifen mit größeren Unsicherheiten behaftet und werden nicht verwendet.

2.3 Erschließungskonzept

Im Rahmen der Voruntersuchungen wurden unterschiedliche Möglichkeiten der Erschließung diskutiert und geprüft. Im Rahmen eines Abstimmungstermins wurden am 07.02.2018 gemeinsam mit IFG, AVG, dem Tiefbauamt und dem Büro Goldbrunner verschiedene Randbedingungen diskutiert und abgestimmt. Ursprünglich wurde eine Durchbindung im Gewerbegebiet angedacht, später wurde diese Möglichkeit verworfen. Das Erschließungskonzept beinhaltet beidseitig Anbindungen an das Hauptverkehrsnetz über den Knotenpunkt Manchinger Straße / Bypass Eriagstraße (LSA F9) und den Knotenpunkt Manchinger Straße / Scheelestraße (LSA F10). Für den Knotenpunkt LSA F9 Manchinger Straße/ Eriagstraße (Bypass) wird eine aktuelle Planung für die 4-armige Lösung vom Büro Goldbrunner [1] zugrunde gelegt. Es wird davon ausgegangen, dass am Knotenpunkt LSA F10 Manchinger Straße/ Scheelestraße lediglich ein kleiner Teil der geplanten Gewerbefläche angebunden wird, sowie die bestehende Lagerfläche für Erdmaterial. Zwei Grundstücke sollen mit direkten Ein- und Ausfahrten („rechts-rein, rechts-raus“) angebunden werden. Der aus westlicher Richtung ankommende Rad- und Fußweg südlich der Manchinger Straße soll bis zum Knotenpunkt Scheelestraße verlängert werden. Entsprechende Furten werden berücksichtigt. Die ausführlichen Details zum Erschließungskonzept sind der Dokumentation zum Bebauungs- und Grünordnungsplan Nr. 177 V „GE Südliche Manchinger Straße“, Grundlagen der Erschließungsplanung für Verkehrsanlagen und Entwässerungsanlagen (Stand: 26.07.2018) [1] zu entnehmen.

Abbildung 3 zeigt einen Lageplanausschnitt für den Knotenpunkt K1 Manchinger Straße / Bypass Eriagstraße (LSA F9).

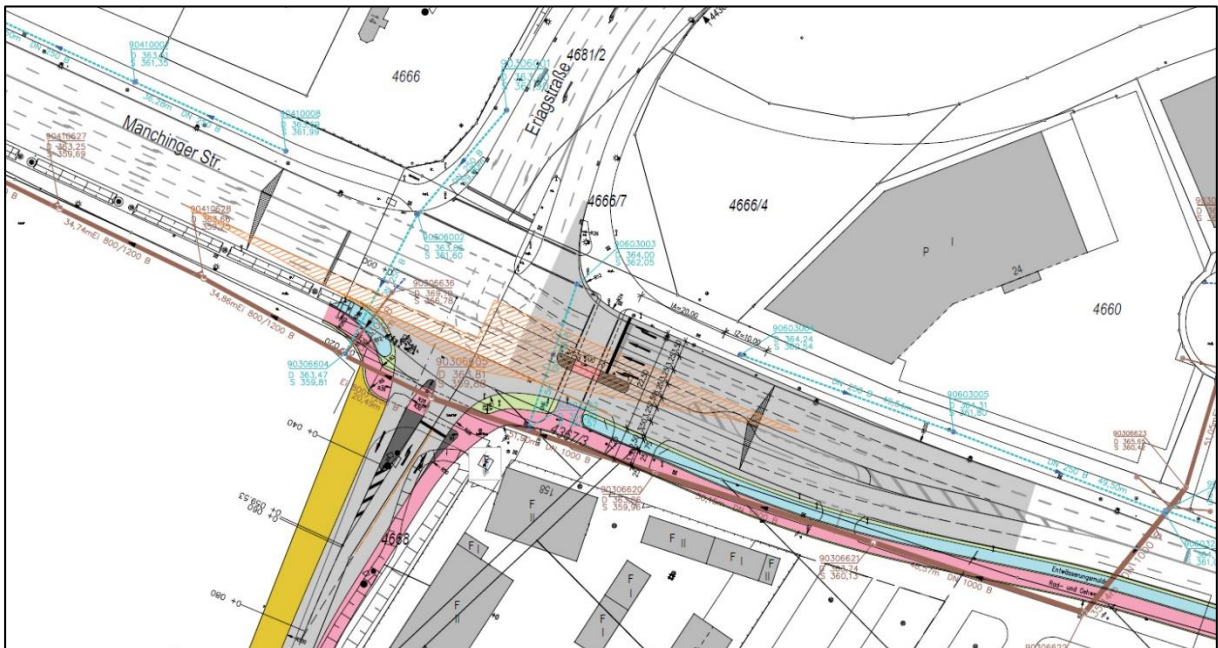


Abbildung 3 Lageplanausschnitt LSA F9 (K1)

Abbildung 4 zeigt einen Lageplanausschnitt für den Knotenpunkt K2 Manchinger Straße / Scheelestraße (LSA F10).

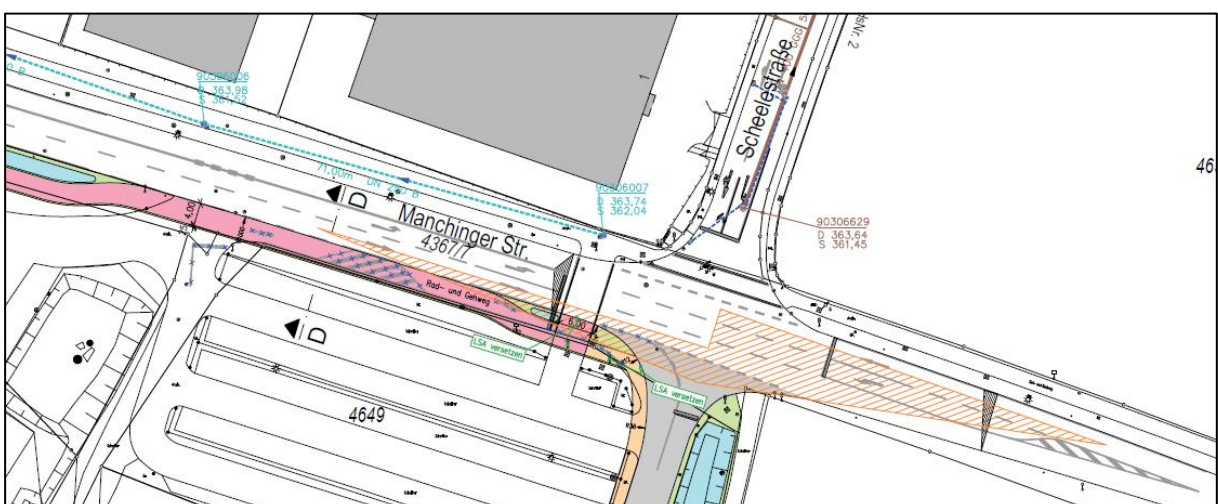


Abbildung 4 Lageplanausschnitt LSA F10 (K2)

2.4 Bewertung nach HBS 2015

Die Beurteilung der Knotenpunkte erfolgt gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) [5]. In dem Verfahren wird die Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs (QSV) aus Verkehrsteilnehmersicht in einer sechsstufigen Einteilung in Abhängigkeit der mittleren Wartezeit und dem Auslastungsgrad vorgenommen (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (HBS 2015)

Zulässige mittlere Wartezeit für Kfz-Verkehr an...	signalisierten Knotenpunkten	unsignalisierten Knotenpunkten
QSV A	≤ 20 s	≤ 10 s
QSV B	≤ 35 s	≤ 20 s
QSV C	≤ 50 s	≤ 30 s
QSV D	≤ 70 s	≤ 45 s
QSV E	> 70 s	> 45 s
QSV F	q > C	q > C
QSV... Qualität im Verkehrsablauf q... Verkehrsstärke C... Kapazität		

Die sechs Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes QSV A bis QSV F können wie folgt beschrieben werden [5]:

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.

Maßgebend für die Beurteilung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes mit LSA ist die schlechteste Qualitätsstufe, die sich für einen einzelnen Fahrstreifen im Kfz-Verkehr ergibt. Sind einzelne Kfz-Ströme am Knotenpunkt auf Grund ihrer geringen Verkehrsstärke von nachrangiger Bedeutung, so können sie bei der Bewertung der Verkehrsqualität des gesamten Knotenpunkts vernachlässigt werden und es ist die schlechteste Qualitätsstufe, die sich für einen der übrigen Verkehrsströme ergibt, für die Beurteilung der Verkehrsqualität des Knotenpunkts maßgebend.

Über die Verkehrsqualität hinaus ist die Länge des Rückstaus von Bedeutung. Sie kann für die Bemessung von Knotenpunkten maßgebend werden, wenn die Gefahr besteht, dass hierdurch andere Verkehrsströme oder der Verkehrsfluss an einem benachbarten Knotenpunkt beeinträchtigt werden.

Um Schwankungen der Verkehrsstärke innerhalb des Betrachtungszeitraumes zu berücksichtigen, wird ein Instationaritätsfaktor berechnet. Dieser ermittelt sich aus einem Verhältnis der Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall und der Verkehrsstärke in der betrachtenden Stunde. Liegen keine Informationen zum höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall vor, so wird im HBS 2015 ein Instationaritätsfaktor von 1,1 empfohlen, was einer Verkehrsschwankung von etwa 15 % entspricht.

Die Steuerungsbedingungen für den Signalprogrammablauf haben Einfluss auf die Verkehrsqualität. Daher wird ggf. ein adäquates Festzeitersatzprogramm mit mittleren Freigabezeiten auf Basis der verkehrabhängigen Signalprogrammabläufe (gering belastete Verkehrsströme werden auf Anforderung bedient, Beeinflussung durch die Priorisierung des Öffentlichen Personennahverkehrs oder schwankende Umlaufzeiten) für die Berechnung erstellt und zugrunde gelegt.

3 Prognosenullfall 2030

3.1 Grundlagen

Das Verkehrsmodell der Stadt Ingolstadt für den Prognosenullfall 2025 wird als Grundlage für die Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen verwendet. Dabei wurde eine Hochrechnung auf das Jahr 2030 mit einem pauschalen Ansatz vorgenommen. Geplante sowie zwischenzeitlich teilweise bereits fertiggestellte Entwicklungen wurden auf den vorliegenden Prognosenullfall 2030 übertragen, wie z.B. der Umbau der Anschlussstelle Ingolstadt-Süd mit Anschluss der Straße am Au Graben, der IN-Campus der Stadt Ingolstadt und AUDI-AG auf dem ehemaligen Bayernoil-Gelände, der geplante Ausbau der B16 und die geplante Höhenfreimachung des Knotenpunktes B16/ St2335 sowie der Südpark auf dem ehemaligen Meisterkauf-Gelände „Am Franziskanerwasser“.

Die Grundlagen und Ergebnisse wurden mit den vorliegenden Verkehrsgutachten zum IN-Campus [6] und zum Ausbau der Anschlussstelle Ingolstadt-Süd [7] abgeglichen sowie mit dem AVG abgestimmt.

3.2 Tagesverkehrsmengen

Die Ergebnisse der Verkehrsmodellberechnungen für den Prognosenullfall 2030 an den beiden Knotenpunkten K1 (LSA F9) und K2 (LSA F10) sind in der nachfolgenden Abbildung 5 dargestellt.

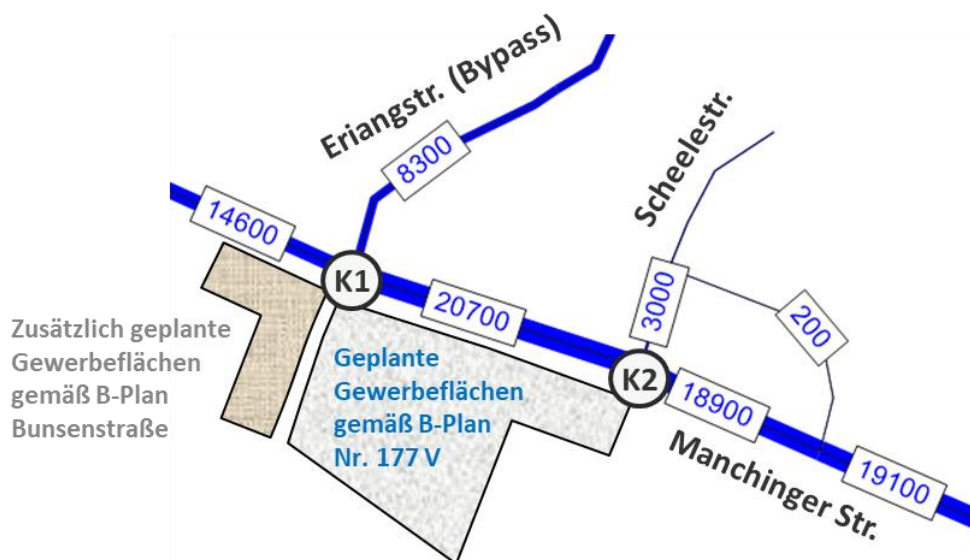


Abbildung 5 Verkehrsbelastung im Untersuchungsgebiet im Prognosenullfall 2030 [Kfz-Fahrten/24h]

4 Prognoseplanfall 1 (Werktag)

4.1 Verkehrserzeugungsberechnung

Die Berechnung der Neuverkehre, die durch die geplanten Gewerbeflächen zusätzlich erzeugt werden, erfolgt nach dem Berechnungsverfahren von Bosserhoff [2] für einen normalen Werktag. Die Berechnungstabellen und weitere Eingangsdaten [3] sind im Anhang 20 hinterlegt. Die Neuverkehrsberechnung ergibt für die geplanten Nutzungen (Produktionssektor, ca. 67.000 Bruttobaulandfläche) eine Verkehrserzeugung von 800 bis 4.000 Kfz/24h. In Abstimmung mit der IFG wurde ein 2/3-Ansatz festgelegt, d.h. es wird ein Neuverkehr von ca. 2.900 Kfz/24h angesetzt.

Für die Aufteilung der Neuverkehre des geplanten Gewerbegebietes wird davon ausgegangen, dass am Knotenpunkt LSA F10 Manchinger Straße/ Scheelestraße lediglich ein kleiner Teil der geplanten Gewerbefläche sowie die bestehende Lagerfläche für Erdmaterial angebunden wird. Abstimmungsgemäß werden 200 Kfz/24h (davon 50 SV/24h) am Knotenpunkt LSA F10 berücksichtigt, die übrigen Neuverkehre am Knotenpunkt LSA F9.

In den betrachteten Planfällen soll auch das benachbarte Grundstück im südwestlichen Quadranten (sog. „Heinzfläche“) im Planfall mitberücksichtigt werden. Dafür wurde eigens eine zusätzliche Neuverkehrsberechnung erstellt. Entsprechende Grundlagen und Flächenangaben werden aus dem B-Plan Bunsenstraße [4] entnommen. Die Annahmen hinsichtlich der zukünftigen Nutzungen werden übertragen. Der Anschluss dieser Flächen an die Manchinger Straße wird zu 50% über die Bunsenstraße und zu 50% über den geplanten südlichen Arm am Knotenpunkt Manchinger Straße/ Eriagstraße Bypass (LSA F9) berücksichtigt. Bei den heute vorhandenen Bebauungen werden abstimmungsgemäß keine Verkehrsverlagerungen unterstellt. Für die Gewerbefläche im südwestlichen Quadranten (gemäß B-Plan Bunsenstraße ca. 36.000 Bruttobaulandfläche) wurde ein Neuverkehr von 1.550 Kfz/24h ermittelt.

4.2 Tagesverkehrsmengen

Für die Berechnung der Tagesverkehre im Prognoseplanfall 1 werden die geplanten Entwicklungen auf das Verkehrsmodell des Prognosenullfalls 2030 übertragen und die Verkehre entsprechend neu umgelegt. Eine Übersicht der Tagesverkehrsmengen für den Prognoseplanfall 1 sowie eine Differenzdarstellung (Planfall 1 abzüglich Prognosenullfall) ist in Abbildung 6 dargestellt. Die Manchinger Straße wird durch die geplanten Nutzungen westlich mit ca. 1.400 Kfz/24h und östlich mit ca. 1.200 Kfz/24h zusätzlich belastet.

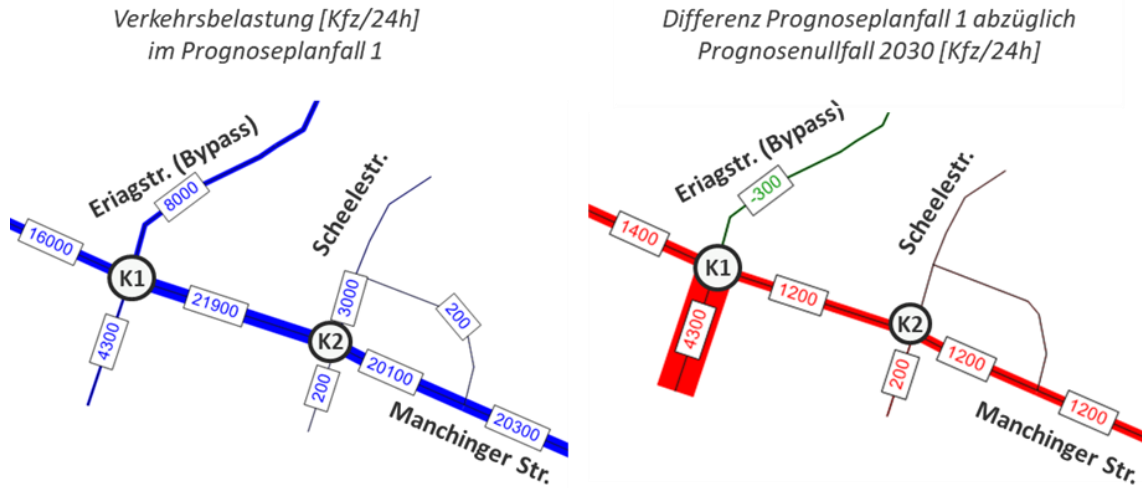


Abbildung 6 Verkehrsbelastung im Prognoseplanfall 1 und Differenz Prognoseplanfall 1 abzüglich Prognosenullfall 2030 [Kfz/24h]

Die verkehrlichen Wirkungen auf das umliegende Verkehrsnetz sind in Abbildung 7 dargestellt.

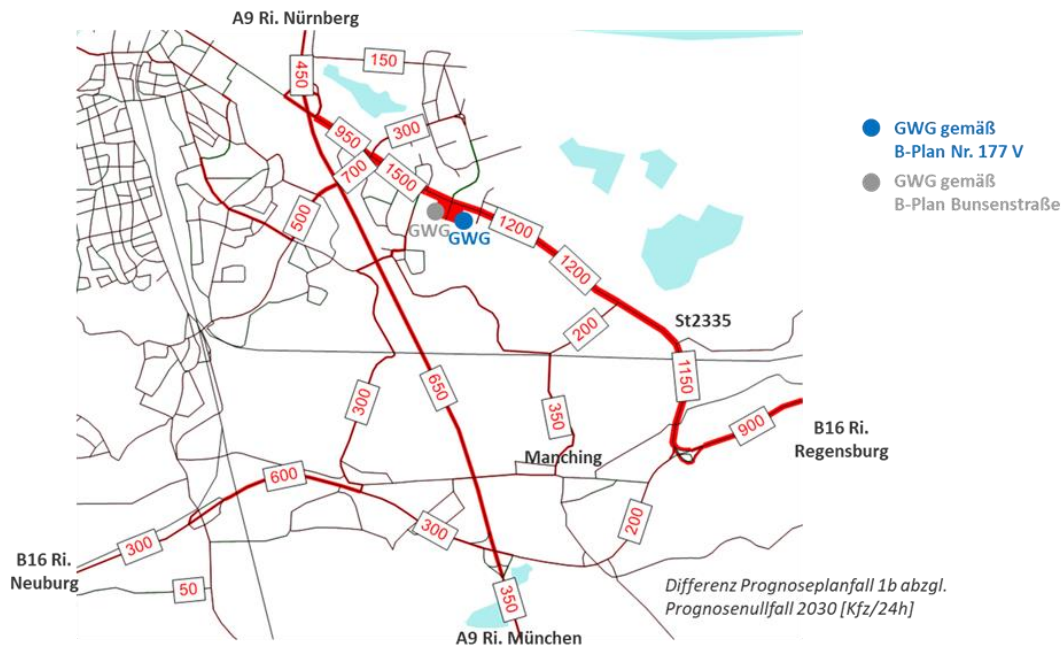


Abbildung 7 Auswirkungen im umliegenden Netz: Differenz Prognoseplanfall 1 abzüglich Prognosenullfall 2030 [Kfz/24h]

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass die Verkehrsmengen im südlichen Bereich Manchinger Straße bzw. auf der St2335 und im östlichen Bereich der B16 um ca. 6,5% bis 8,0% zunehmen. Die Abschnitte nordöstlich von Manching im Bereich PAF34 und Niederfelder Straße, einschließlich der Ortsdurchfahrt Manching über die Ingolstädter Straße, werden um ca. 5,5% höher belastet. Für die B16 südlich und westlich von Manching ergibt sich lediglich eine Zunahme um ca. 2,0%. Im Bereich Niederstimmer Straße bzw. Rothenturmer Straße ist eine Zunahme des Verkehrs um ca. 12,0% zu erwarten, das entspricht jedoch nur einer sehr geringen absoluten Mehrung um 300 Kfz/Tag. Westlich der B13 wird die B16 um lediglich ca. 1,0% höher belastet, ebenfalls die B13 südlich der B16 um ca. 1,0%. Die B13 nördlich der B16 erfährt keine Verkehrszunahme. Aufgrund der relativ geringen Verkehrsmehrungen und zukünftig geplanter Ausbaumaßnahmen, wie z.B. Ausbau B16 und Höhenfreimachung Knotenpunkt B16/ St2335, sind aufgrund der geplanten Nutzungen keine signifikanten Auswirkungen auf den Verkehrsablauf zu erwarten.

4.3 Bemessungsverkehrsmengen

Auf Grundlage der Tagesverkehrsmengen wurden die Bemessungsverkehrsmengen für die beiden maßgebenden Spitzenstunden morgens und nachmittags im Planfall 1 berechnet. Die Ergebnisse für die Knotenpunkte K1 und K2 sind in Anhang 2 und Anhang 3 abgelegt.

4.4 Leistungsfähigkeit

Für die beiden betrachteten Knotenpunkte K1 (LSA F9) und K2 (LSA F10) wurden jeweils für die beiden Spitzenstunden morgens und nachmittags Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS 2015 [5] erstellt (vgl. Abschnitt 2.4). Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Die detaillierten Berechnungstabellen für die Knotenpunkte K1 und K2 sind in Anhang 8 und Anhang 9 abgelegt.

Nr.	VK / LSA	Knotenpunkt	Morgen- spitzenstunde	Nachmittags- spitzenstunde
K1	LSA F9	Manchinger Straße / Eriagstraße (Bypass) / GWG (tu=90s)	QSV D	QSV D
K2	LSA F10	Manchinger Straße / Scheelestraße / GWG (tu=90s)	QSV D ¹⁾	QSV C ²⁾

¹⁾ Freigabe der FG-Querung über die Hauptrichtung in jedem 10. Umlauf berücksichtigt

²⁾ Freigabe der FG-Querung über die Hauptrichtung in jedem 2. Umlauf berücksichtigt

Tabelle 2 Bewertung der Verkehrsqualität Planfall 1

Die Leistungsfähigkeit der LSA F9 kann mithilfe der zusätzlichen Spur in der östlichen Zufahrt morgens und nachmittags mit der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV) D aufrechterhalten werden. Dabei werden lediglich Linksabbiegeströme mit QSV D aufgrund der Wartezeiten bewertet, die übrigen Ströme erreichen QSV B oder QSV C. Dabei werden zunächst die Standard-Gehenbedingungen (Bord-Bord) für die Fußgängerquerung über die Hauptrichtung berücksichtigt. Mit einem reduzierten Ansatz der Fußgängerbedingungen könnte die Leistungsfähigkeit am Knotenpunkt soweit verbessert werden, dass die Qualitätsstufe QSV C erreicht werden könnte. Der zukünftig zu erwartende Querungsbedarf ist allerdings nicht hinreichend bekannt.

An der LSA F10 wird morgens in der östlichen Zufahrt knapp QSV D mit einer Auslastung von 93% erreicht. Erhebliche Wartezeiten und Rückstaulängen (max. ca. 400m) sind zu erwarten. Dabei wird aufgrund der erfahrungsgemäß sehr geringen Anzahl der Fußgängeranforderungen ein reduzierter Ansatz der Fußgängerquerungen unterstellt, welcher gemäß Vorgabe von AVG mindestens 4 Fußgängerfreigaben pro Stunde (d.h. mindestens jeden 10. Umlauf) berücksichtigen soll. Ein grundsätzlicher Verzicht auf die signalisierte Furt über die Hauptrichtung bzw. ein Verzicht auf die gesamte Signalisierung am Knotenpunkt wurde seitens AVG aus Gründen der Verkehrssicherheit ausgeschlossen. Eine sehr hohe Auslastung in der Morgenspitze ergibt sich mit dem heutigen Ausbauzustand als 4-armige LSA bereits für den Prognosenullfall 2030. Aufgrund der erheblichen Verkehrszunahmen gegenüber dem Bestand wird dabei bereits ein Auslastungsgrad von ca. 90% sowie eine maximale Rückstaulänge von ca. 300m erreicht.

In der Nachmittagsspitze kann an der LSA F10 aufgrund der höheren Verkehrsmengen in den Nebenrichtungszufahrten eine Querung in jedem zweiten Umlauf berücksichtigt werden. Damit wird nachmittags die Qualitätsstufe QSV C erreicht.

Ein Vergleich mit dem Gutachten zum Bebauungsplan IN-Campus [6] aus dem Jahre 2016 zeigt, dass seinerzeit deutlich bessere Ergebnisse hinsichtlich der Leistungsfähigkeit ermittelt wurden, da im Prognosenullfall noch ein früherer Zustand als 3-armiger Vorfahrtknoten berücksichtigt war, bzw. im Planfall eine leistungsfähige 3-armige Lösung mit Signalisierung (ohne südliche Zufahrt und ohne Fußgängerquerung) unterstellt wurde.

Die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte K1 und K2 konnte somit unter den vorgegebenen Randbedingungen für den Planfall 1 nachgewiesen werden. Die Grundlagen und Ergebnisse wurden mit dem AVG abgestimmt. Seitens AVG wurde angemerkt, dass die Trasse für eine ggf. zukünftig erforderliche weitere Fahrspur zwischen der LSA F9 und der LSA F10 freigehalten werden soll.

5 Prognoseplanfall 2 (Stadionfall)

5.1 Voruntersuchungen

Im Vorfeld der Untersuchung wurden Detektorwerte der LSA F9 (K1) für Spieltage und spielfreie Tage ausgewertet. Für eine erste Einschätzung der Stadionverkehre wurden ausgewählte Tagesganglinien maßgebender Spieltage mit denen von vergleichbaren spielfreien Tagen übereinandergelegt. Die Differenz dieser Ganglinien zeigt jeweils etwa den Stadionverkehr. Dabei ggf. auftretende Verdrängungseffekte können dabei nicht genau beziffert werden.

Aus den Vergleichen konnten zunächst die maßgebenden Spieltage und Tageszeiten bestimmt werden. Die größten verkehrlichen Auswirkungen ergeben sich für Spieltage an Samstagen und an Werktagen, aufgrund der Überlagerungen mit Berufsverkehren bzw. Einkaufsverkehren. Die Spieltage an Sonntagen sind hinsichtlich der Gesamtverkehrsmengen nicht maßgebend.

Außerdem wurden Aussagen darüber abgeleitet, über welche Zeitbereiche sich der Zu- und Abfluss erstreckt. Abbildung 8 zeigt beispielhaft zwei Tagesganglinien der gleitenden Spitzenstundenbelastung (Summe aller Zuflüsse) am Knotenpunkt K1 (LSA F9) an einem Werktag mit Fußballspiel und an einem spielfreien Werktag. In der Zufluss-Spitzenstunde ist eine erheblich höhere Belastung mit ca. 2.150 Kfz-Fahrten/h (davon ca. 660 Kfz-Fahrten Stadionverkehr) gegenüber der Abfluss-Spitzenstunde mit ca. 1.460 Kfz-Fahrten/h (davon ca. 1.000 Kfz-Fahrten Stadionverkehr) zu erkennen.

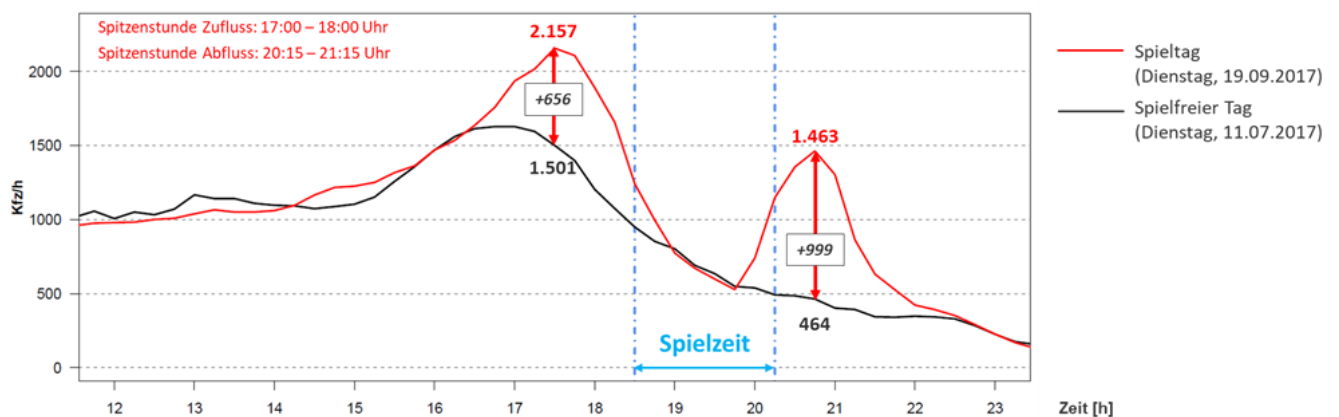


Abbildung 8 Beispiel einer Ganglinie der gleitenden Stundenbelastung am Knotenpunkt K1 (Summe aller Zuflüsse in Kfz/h)

Für die Entwicklung eines geeigneten Lösungsansatzes wurden weitere Datengrundlagen eingeholt und ausgewertet, dazu gehören beispielsweise Detektordaten einzelner Tage mit und ohne Spiel aus dem Jahr 2018 sowie die Zuschauerzahlen der Spieltage 2018 [8]. Die aktuelle Kapazität des Sportparks beträgt nach Angaben der IFG aktuell 15.200 Zuschauer.

Seitens AVG wurde eine Berücksichtigung der Grundlagen aus dem Verkehrsgutachten zum IN-Campus gefordert. Dabei sollte u.a. auch der Einfluss ggf. gleichzeitig auftretender Eishockeyspiele des ERC Ingolstadt in der Saturn-Arena betrachtet werden. Dazu wurden im Vorfeld die gemeinsamen Spieltage des FC Ingolstadt 04 und des ERC Ingolstadt (Saison 2017/2018 und 2018/2019) anhand von Detektordaten analysiert. Dabei wurde nachgewiesen, dass die ERC-Spiele keinen maßgebenden Einfluss auf die Spieltage des FC Ingolstadt 04 haben, denn zeitliche Überlagerungen beider Spiele kommen äußerst selten vor und die wenigen gleichzeitigen Spieltage weisen relativ geringe Zuschauerzahlen auf. Die ERC-Spiele haben außerdem nur einen sehr geringen Einfluss auf die Verkehrsmengen im Bereich der LSA F9.

Aus den Auswertungen der Detektordaten können folgende weitere Erkenntnisse abgeleitet werden: Abbildung 9 zeigt ein Diagramm der stündlichen Verkehrsstärken 2018 (absteigend sortiert) auf Grundlage einer Hochrechnung der gleitenden Stundenbelastung (Summe aller Zuflüsse an der LSA F9) für alle Heimspiele des FC Ingolstadt 04 im Jahr 2018. Neben den Spieltagen sind ggf. auch weitere Spitzen (Veranstaltungen, Vorweihnachtszeit, usw.) zu berücksichtigen.

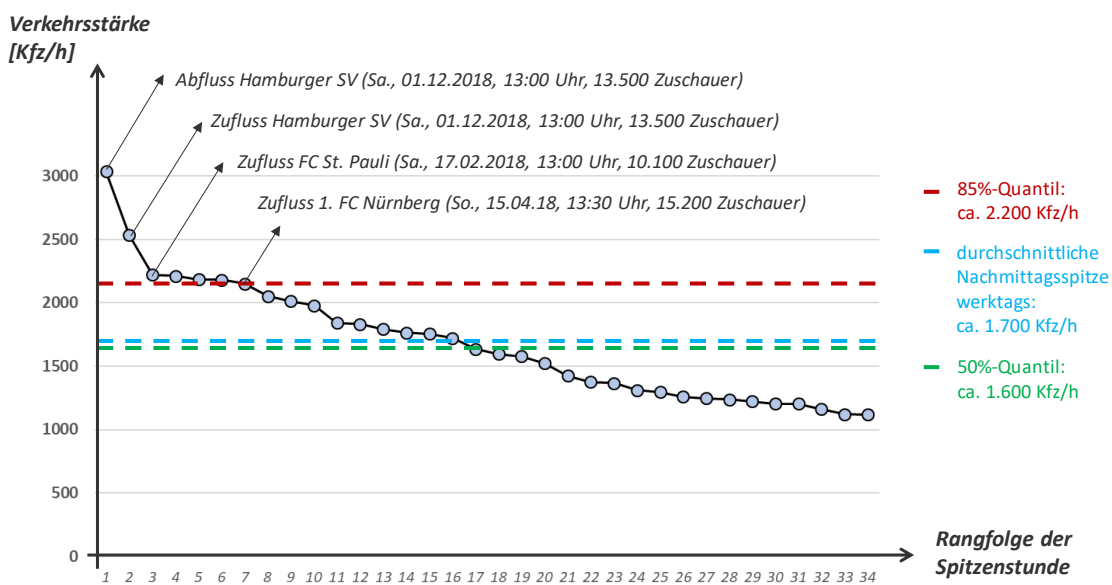


Abbildung 9 Darstellung der stündlichen Verkehrsstärken der LSA F9 an Spieltagen 2018 auf Grundlage einer Hochrechnung (absteigend sortiert)

Aus der Hochrechnung der Spitzenstunden des Jahres 2018 ergeben sich folgende Aussagen:

- 16 Spitzenstunden an Spieltagen liegen über der durchschnittlichen Spitzenstunde werktags am Nachmittag (ca. 1.700 Kfz/h)
- 22 Spitzenstunden liegen darunter
- Neben den Spieltagen des FC Ingolstadt sind ggf. auch weitere Spitzen (Veranstaltungen, Vorweihnachtszeit, usw.) zu berücksichtigen
- Es ist anzunehmen, dass die 50. Stunde etwa im Bereich des 50%-Quantils (1.600 Kfz/h) bzw. Spitze werktags (ca. 1.700 Kfz/h) liegt.
- Die Lastrichtungen im Zu- und Abfluss des Stadions unterscheiden sich aber gegenüber den Lastrichtungen in den Spitzenstunden werktags.

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wurde ein Ansatz abgeleitet, der für den Nachweis der Leistungsfähigkeit im Stadionfall (Planfall 2) folgende zwei Fälle mit unterschiedlichen Zielgrößen hinsichtlich der Verkehrsqualität unterscheidet:

- „Wahrscheinliches Ereignis“: 50%-Quantil (1.600 Kfz/h), Ziel: QSV D (sog. Planfall 2a)
- „Besonderes Ereignis“: 85%-Quantil (ca. 2.200 Kfz/h), Ziel: QSV E (sog. Planfall 2b) (seltener als 50. Bemessungsstunde nach HBS)

Die Vorgehensweise wurde mit dem AVG abgestimmt und für die weiteren Bearbeitung angewendet.

5.2 Tagesverkehrsmengen

Die Berechnungen der Verkehrsmengen für die Planfälle 2a und 2b (mit Fußballspiel) basieren auf einer Überlagerung der werktäglichen Verkehrsbelastungen aus den Verkehrsmodellberechnungen für den Planfall 1 und der Berechnung der Stadionverkehre für maßgebenden Werktage (50%- und 85%-Quantil) auf Grundlage der Detektordaten.

Die berechneten Tagesverkehrsmengen für den Prognoseplanfall 2a („Wahrscheinliches Ereignis“) und den Prognoseplanfall 2b („Besonderes Ereignis“) sind in Abbildung 10 und Abbildung 11 grafisch dargestellt.

Die Manchinger Straße wird an Spieltagen gegenüber dem Prognosefall im Planfall 1 westlich vom K1 mit ca. 2.500 Kfz/24h und östlich vom K2 mit ca. 2.200 Kfz/24h zusätzlich belastet. Für den Planfall 2 ergibt sich eine Mehrbelastung von ca. 2.600 Kfz/24h westlich und ca. 2.300 Kfz/24h östlich des Umgriffs.

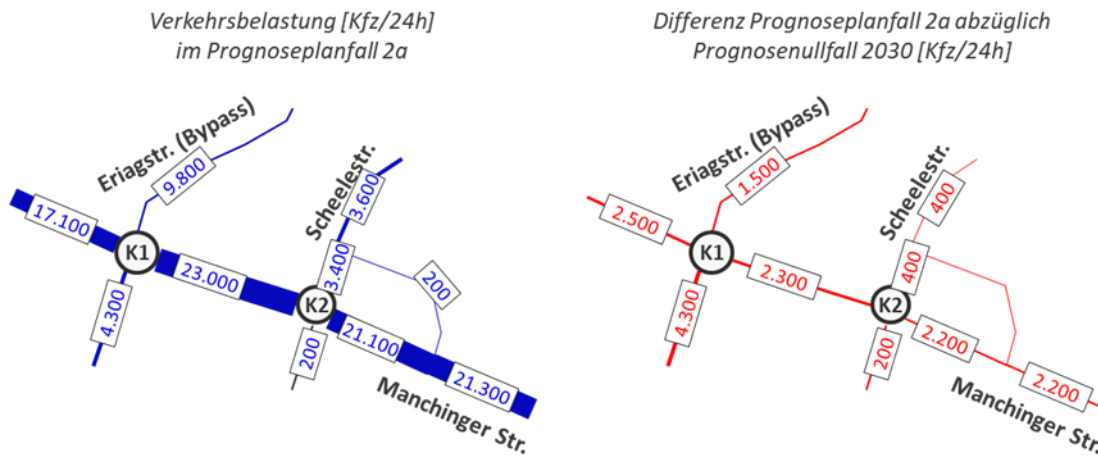


Abbildung 10 Verkehrsbelastung im Prognoseplanfall 2a und Differenz Prognoseplanfall 2a abzüglich Prognosenullfall 2030 [Kfz/24h]

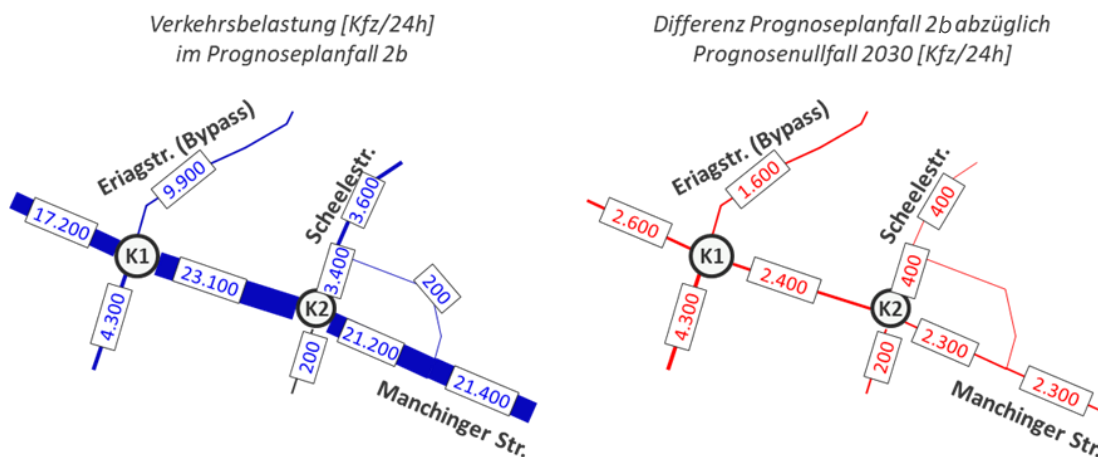


Abbildung 11 Verkehrsbelastung im Prognoseplanfall 2b und Differenz Prognoseplanfall 2b abzüglich Prognosenullfall 2030 [Kfz/24h]

5.3 Bemessungsverkehrsmengen

Nach dem gleichen Prinzip wie die Tagesverkehrsmengen wurden die Bemessungsverkehre für die beiden maßgebenden Spitzenstunden morgens und nachmittags im Planfall 2a und im Planfall 2b berechnet. Die Ergebnisse für die Knotenpunkte K1 und K2 sind in Anhang 4 bis Anhang 7 abgelegt.

5.4 Leistungsfähigkeit

Für die Knotenpunkte K1 und K2 wurden jeweils Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS 2015 für die beiden Spitzenstunden morgens und nachmittags erstellt. Die Ansätze zu den Fußgänger-Querungsbedingungen wurden aus dem Planfall 1 übernommen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 und Tabelle 4 zusammengestellt. Die detaillierten Berechnungstabellen für die Knotenpunkte K1 und K2 sind in Anhang 12 bis Anhang 19 abgelegt.

Nr.	VK / LSA	Knotenpunkt	Zufluss	Abfluss
K1	LSA F9	Manchinger Straße / Eriagstraße (Bypass) / GWG (tu=90s)	QSV D	QSV C
K2	LSA F10	Manchinger Straße / Scheelestraße / GWG (tu=90s)	QSV C ¹⁾	QSV D ²⁾

Tabelle 3 Bewertung der Verkehrsqualität Planfall 2a

Nr.	VK / LSA	Knotenpunkt	Zufluss	Abfluss
K1	LSA F9	Manchinger Straße / Eriagstraße (Bypass) / GWG (tu=90s)	QSV E	QSV C
K2	LSA F10	Manchinger Straße / Scheelestraße / GWG (tu=90s)	QSV D ¹⁾	QSV D ²⁾

¹⁾ Freigabe der FG-Querung über die Hauptrichtung in jedem 10. Umlauf berücksichtigt

²⁾ Freigabe der FG-Querung über die Hauptrichtung in jedem 2. Umlauf berücksichtigt

Tabelle 4 Bewertung der Verkehrsqualität Planfall 2b

Im Planfall 2a wird die LSA F9 in der westlichen sowie in der östlichen Zufahrt mit QSV D im Zuflussfall und mit QSV C im Abflussfall bewertet. Die LSA F10 erreicht im Zuflussfall QSV C und im Abflussfall QSV D. Damit wird die Zielvorgabe QSV D für den Stadionfall im Planfall 2a für ein „Wahrscheinliches Ereignis“ an beiden Knotenpunkten erreicht.

Im Planfall 2b erreicht die LSA F9 im Zuflussfall lediglich QSV E. Maßgebend ist dabei der Rechtsabbieger in der Zufahrt Manchinger Straße Ost mit einem Auslastungsgrad von 99%. Im Abflussfall wird QSV D erreicht. Die LSA F10 erreicht wird in beiden Fällen mit QSV D bewertet. Im Zuflussfall sind größere Rückstaulängen von bis zu ca. 160m zu erwarten. Die Zielvorgabe QSV E für den Planfall 2b als „Besonderes Ereignis“ wird an beiden Knotenpunkten erreicht.

6 Zusammenfassung

Die IFG plant die Flächen der heutigen Stadionparkplätze P3 und P3+ südlich der Manchinger Straße zukünftig als Gewerbeflächen auszuweisen. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die verkehrlichen Auswirkungen mithilfe des Verkehrsmodells der Stadt Ingolstadt. Das Erschließungskonzept beinhaltet beidseitig Anbindungen an das Hauptverkehrsnetz über den Knotenpunkt Manchinger Straße / Bypass Eriagstraße (LSA F9) und den Knotenpunkt Manchinger Straße / Scheelestraße (LSA F10). Für beide Knotenpunkte werden die vorliegenden Planungen aus dem Bebauungs- und Grünordnungsplan Nr. 177 V „GE Südliche Manchinger Straße“ zugrunde gelegt [1].

Für die beiden Knotenpunkte LSA F9 und LSA F10 werden mithilfe von Leistungsfähigkeitsberechnungen gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) [3] die maßgebenden Fälle im morgendlichen und nachmittäglichen Berufsverkehr werktags (Planfall 1) sowie im Zu- und Abfluss eines Fußball-Spiels im AUDI-Sportpark (Planfall 2) geprüft.

Im Vorfeld wurden aktuelle Verkehrsmengen an den beiden betrachteten Knotenpunkten mithilfe von Video-Verkehrserhebungen an einem repräsentativen Werktag außerhalb von Ferien- und Brückentagen erhoben. Das Verkehrsmodell der Stadt Ingolstadt für den Prognosenullfall 2025 wurde auf den Prognosehorizont 2030 hochgerechnet. In Abstimmung mit der Stadt Ingolstadt wurden geplante sowie fertiggestellte Entwicklungen auf den vorliegenden **Prognosenullfall 2030** übertragen. Die Grundlagen und Ergebnisse wurden mit den vorliegenden Verkehrsgutachten zum IN-Campus [6] und dem Ausbau der Anschlussstelle Ingolstadt-Süd [7] abgeglichen.

Die Berechnung der Neuverkehre erfolgt nach dem Berechnungsverfahren von Bosserhoff [2] für einen normalen Werktag. Zusätzlich wurde in den Planfällen auch das benachbarte Grundstück im südwestlichen Quadranten (sog. „Heinzfläche“) im Planfall mitberücksichtigt. Dafür wurde eigens eine zusätzliche Neuverkehrsberechnung erstellt. Die berechneten Neuverkehre wurden im Verkehrsmodell für den **Planfall 1** (Werktag) hinterlegt. Mithilfe der Umlagen wurden die Tagesverkehrsmengen und die Bemessungsverkehrsmengen als Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen ermittelt.

Im Planfall 1 wird für die 4-armige Lösung der LSA F9 Manchinger Straße/ Eriagstraße/ Anbindung GWG (K1) mithilfe der geplanten zusätzlichen Spur in der östlichen Zufahrt morgens und nachmittags die leistungsfähige Qualitätsstufe D erreicht. Dabei werden lediglich Linksabbiegeströme mit QSV D aufgrund der Wartezeiten bewertet, die übrigen Ströme erreichen bessere Qualitätsstufen. Die Berechnungen berücksichtigen dabei die Standard-Querungsbedingungen für die Fußgänger.

An der LSA F10 Manchinger Straße/ Scheelestraße (K2) wird morgens in der östlichen Zufahrt nur knapp QSV D mit einer hohen Auslastung von ca. 93% erreicht. Erhebliche Wartezeiten und Rückstaulängen sind zu erwarten. Dabei wird aufgrund der erfahrungsgemäß sehr geringen Anzahl der Fußgänger in Abstimmung mit der Stadt Ingolstadt ein reduzierter Ansatz für die Querung der Hauptrichtung unterstellt. Eine sehr hohe Auslastung in der Morgenspitze ergibt sich mit dem heutigen Ausbauzustand als 4-armige LSA bereits für den Prognosenullfall 2030, dabei wird aufgrund der erheblichen Verkehrszunahmen gegenüber dem Bestand bereits ein Auslastungsgrad von ca. 90% sowie eine maximale Rückstaulänge von ca. 300m erreicht. In der Nachmittagspitze wird im Planfall 1 die Qualitätsstufe QSV C mit Reserven in der Leistungsfähigkeit erreicht.

Die Leistungsfähigkeit der K1 und K2 konnte somit unter den vorgegebenen Randbedingungen für den Planfall 1 nachgewiesen werden. Ein Vergleich mit dem Gutachten zum Bebauungsplan IN-Campus [6] aus dem Jahre 2016 zeigt, dass seinerzeit deutlich bessere Ergebnisse hinsichtlich der Leistungsfähigkeit ermittelt wurden, da im Prognosenullfall noch ein früherer Zustand als 3-armiger Vorfahrtknoten berücksichtigt war, bzw. im Planfall eine leistungsfähige 3-armige Lösung mit Signalisierung (ohne südliche Zufahrt und ohne Fußgängerquerung) unterstellt wurde.

Als Grundlage für den **Planfall 2** wurden die werktäglichen Verkehre mit Stadionverkehren überlagert. Dazu wurden im Vorfeld Verkehrsbelastungen aus Detektordaten ausgewählter Spieltage und spielfreier Tage sowie Zuschauerzahlen der Spieltage ausgewertet sowie weitere Einflüsse, wie z.B. gleichzeitige Eishockeyspiele des ESC Ingolstadt in der Saturnarena, untersucht. Da sich die Spieltage hinsichtlich der Zuschauerzahlen und des Verkehrsaufkommens deutlich unterscheiden, wurden zwei Fälle mit entsprechenden Zielgrößen hinsichtlich der Verkehrsqualität gewählt: „Wahrscheinliches Ereignis“ (Planfall 2a mit 50%-Quantil, ca. 1.600 Kfz/h, Ziel QSV D) und „Besonderes Ereignis“ (Planfall 2b mit 85%-Quantil, ca. 2.200 Kfz/h, Ziel QSV E).

Im Planfall 2a wird die Verkehrsqualität der LSA F9 insgesamt mit QSV D im Zuflussfall und mit QSV C im Abflussfall bewertet. LSA F10 erreicht im Zuflussfall QSV C und im Abflussfall QSV D. Damit wird die Zielvorgabe QSV D für den Stadionfall im Planfall 2a für ein „Wahrscheinliches Ereignis“ an beiden Knotenpunkten erreicht.

Im Planfall 2b wird die Verkehrsqualität der LSA F9 im Zuflussfall lediglich mit QSV E bewertet. Maßgebend ist dabei der Rechtsabbieger in der Zufahrt Manchinger Straße Ost mit einem Auslastungsgrad von 99%. Im Abflussfall wird QSV D erreicht. LSA F10 erreicht in beiden Fällen QSV D. Die Zielvorgabe QSV E für den Planfall 2b als „Besonderes Ereignis“ wird an beiden Knotenpunkten ebenfalls erreicht.

München, 29.11.2019



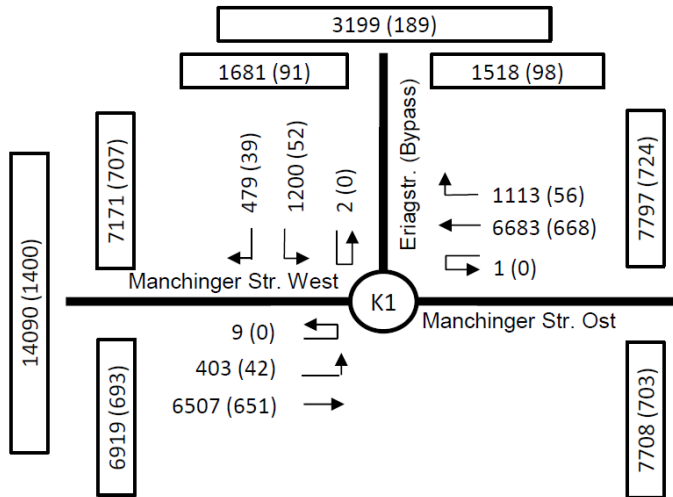
Dr. Christoph Hessel
Geschäftsführer
Beratender Ingenieur

7 Quellenverzeichnis

- [1] Goldbrunner Ingenieure GmbH:
Bebauungs- und Grünordnungsplan Nr. 177 V „GE Südliche Manchinger Straße“,
Grundlagen der Erschließungsplanung für Verkehrsanlagen und
Entwässerungsanlagen, Stand: 26.07.2018
- [2] Bosserhoff D.:
Programm VerBau, Abschätzung der Verkehrserzeugung
durch Vorhaben der Bauleitplanung, Stand: Juni 2010
- [3] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur:
Mobilität in Deutschland 2017 (MiD) – Ergebnisbericht.
Bonn, Dezember 2018.
- [4] Stadt Ingolstadt:
Bebauungsplan Nr. 177 A „Gebiet Manchinger Straße“,
Stand: Juli 1984
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS).
Köln, Ausgabe 2015
- [6] TRANSVER GmbH:
Verkehrsgutachten zum Bebauungsplan IN-Campus, im Auftrag der IN-Campus
GmbH, Stand: 25.02.2016
- [7] TRANSVER GmbH:
Verkehrsgutachten zur Umgestaltung der AS Ingolstadt-Süd – Bebauungs- und
Grünordnungsplan 177 S, im Auftrag der Stadt Ingolstadt, Stand: 25.02.2016
- [8] Munich Online GmbH:
<https://www.fupa.net/club/fc-ingolstadt-04>

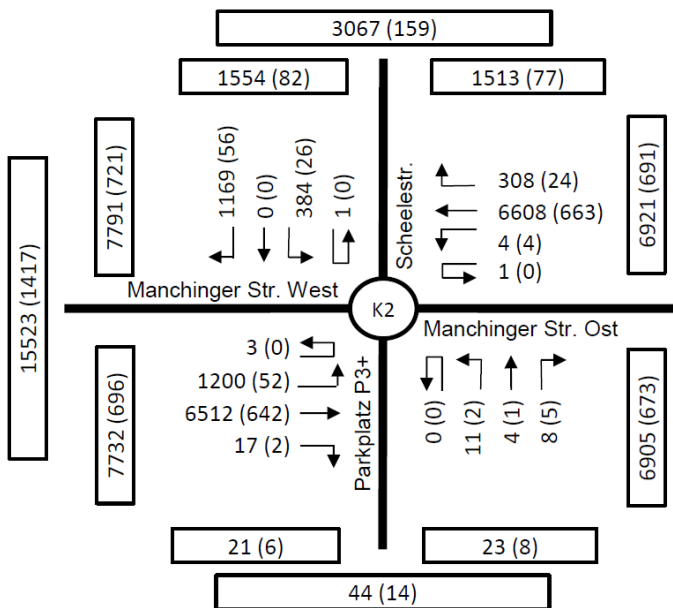
8 ANHANG

Anhang 1	Tagesverkehrsmengen im Bestand	26
Anhang 2	Verkehrsbelastung Planfall 1 [Kfz/h (SV/h)] Morgenspitzenstunde (07:00 – 08:00 Uhr)	27
Anhang 3	Verkehrsbelastung Planfall 1 [Kfz/h (SV/h)] Nachmittagsspitzenstunde (16:15 – 17:15 Uhr)	28
Anhang 4	Verkehrsbelastung Planfall 2a Stadionfall 50%-Quantil [Kfz/h (SV/h)] Nachmittagsspitzenstunde (17:15 – 18:15 Uhr)	29
Anhang 5	Verkehrsbelastung Planfall 2a Stadionfall 50%-Quantil [Kfz/h (SV/h)] Abendspitzenstunde (20:15 – 21:15 Uhr)	30
Anhang 6	Verkehrsbelastung Planfall 2b Stadionfall 85%-Quantil [Kfz/h (SV/h)] Nachmittagsspitzenstunde (17:15 – 18:15 Uhr)	31
Anhang 7	Verkehrsbelastung Planfall 2b Stadionfall 85%-Quantil [Kfz/h (SV/h)] Abendspitzenstunde (20:15 – 21:15 Uhr)	32
Anhang 8	Leistungsfähigkeitsberechnung K1 Planfall 1 Morgenspitzenstunde	33
Anhang 9	Leistungsfähigkeitsberechnung K1 Planfall 1 Nachmittagsspitzenstunde	34
Anhang 10	Leistungsfähigkeitsberechnung K2 Planfall 1 Morgenspitzenstunde	35
Anhang 11	Leistungsfähigkeitsberechnung K2 Planfall 1 Nachmittagsspitzenstunde	36
Anhang 12	Leistungsfähigkeitsberechnung K1 Planfall 2a Stadionzufluss	37
Anhang 13	Leistungsfähigkeitsberechnung K1 Planfall 2a Stadionabfluss	38
Anhang 14	Leistungsfähigkeitsberechnung K2 Planfall 2a Stadionzufluss	39
Anhang 15	Leistungsfähigkeitsberechnung K2 Planfall 2a Stadionabfluss	40
Anhang 16	Leistungsfähigkeitsberechnung K1 Planfall 2b Stadionzufluss	41
Anhang 17	Leistungsfähigkeitsberechnung K1 Planfall 2b Stadionabfluss	42
Anhang 18	Leistungsfähigkeitsberechnung K2 Planfall 2b Stadionzufluss	43
Anhang 19	Leistungsfähigkeitsberechnung K2 Planfall 2b Stadionabfluss	44
Anhang 20	Berechnung der Neuverkehre für die geplanten Gewerbeflächen	45



Gesamtzählung Kfz/24h (SV mit Bus/24h)

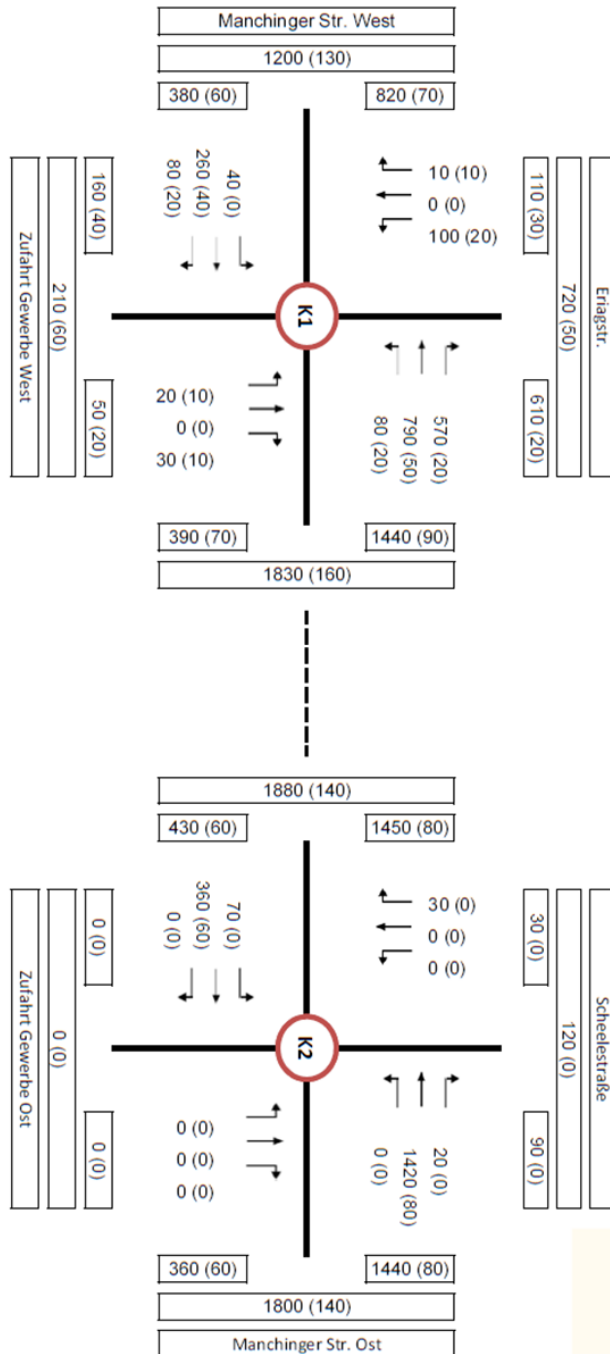
Erhebung am Donnerstag den 22.03.2018 von 0-24 Uhr
Gesamt 16397 (1508) Kfz/24h



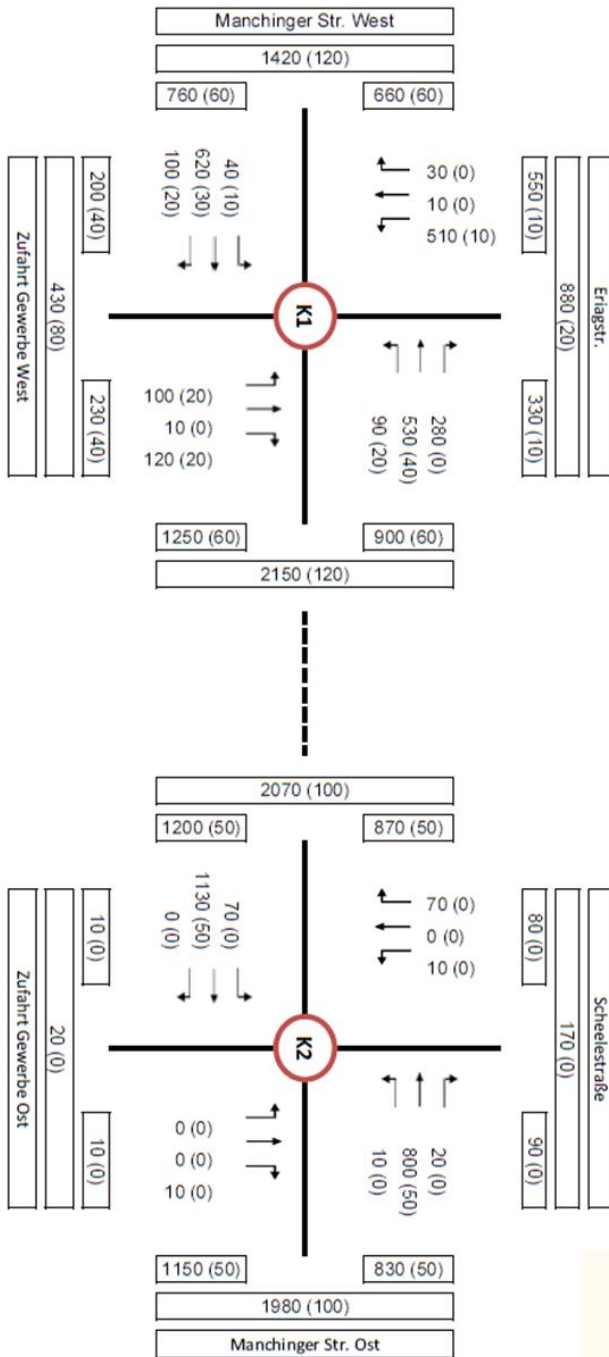
Gesamtzählung Kfz/24h (SV mit Bus/24h)

Erhebung am Donnerstag den 22.03.2018 von 0-24 Uhr
Gesamt 16230 (1477) Kfz/24h

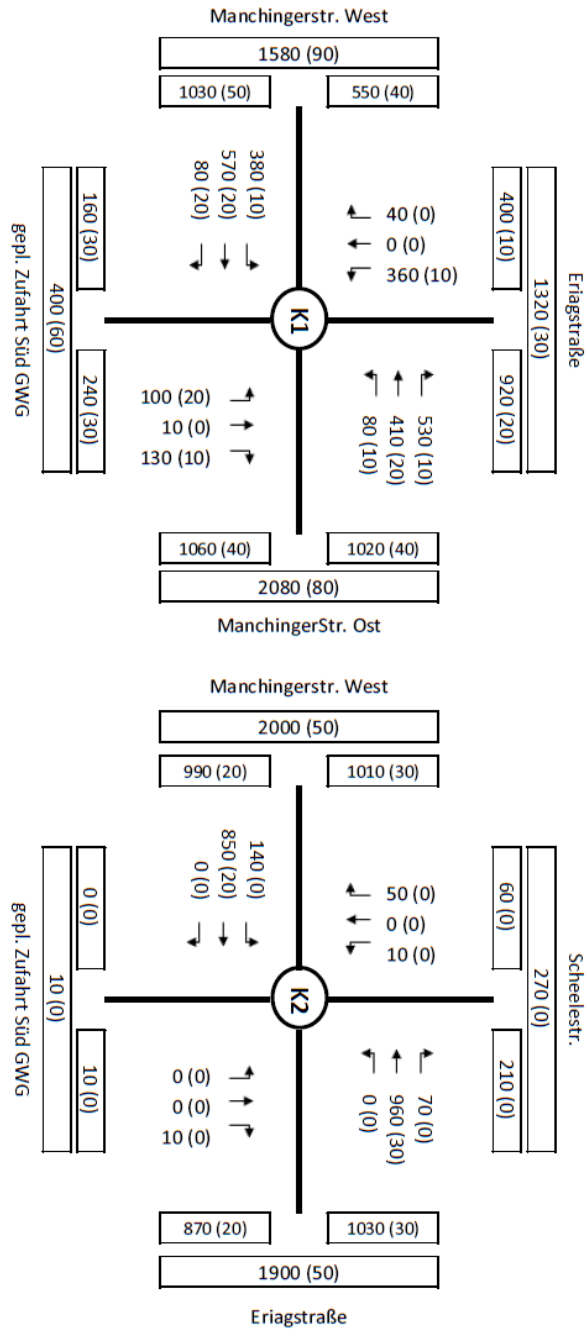
Anhang 1 Tagesverkehrsmengen im Bestand



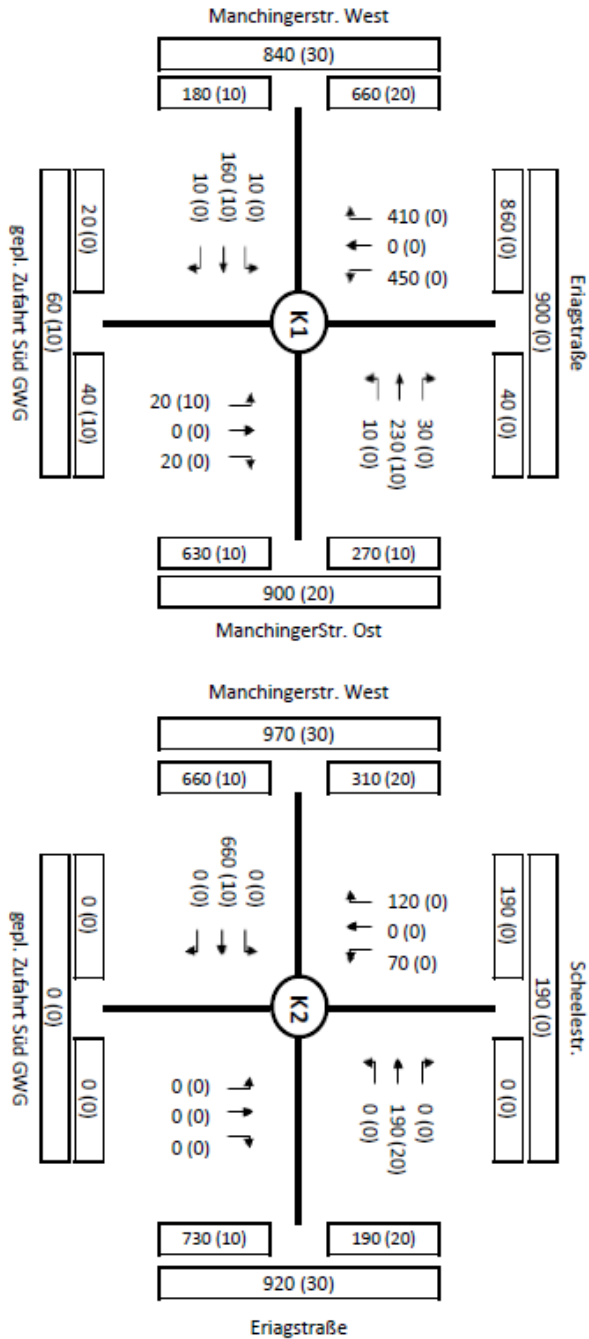
Anhang 2 Verkehrsbelastung Planfall 1 [Kfz/h (SV/h)] Morgenspitzenstunde (07:00 – 08:00 Uhr)



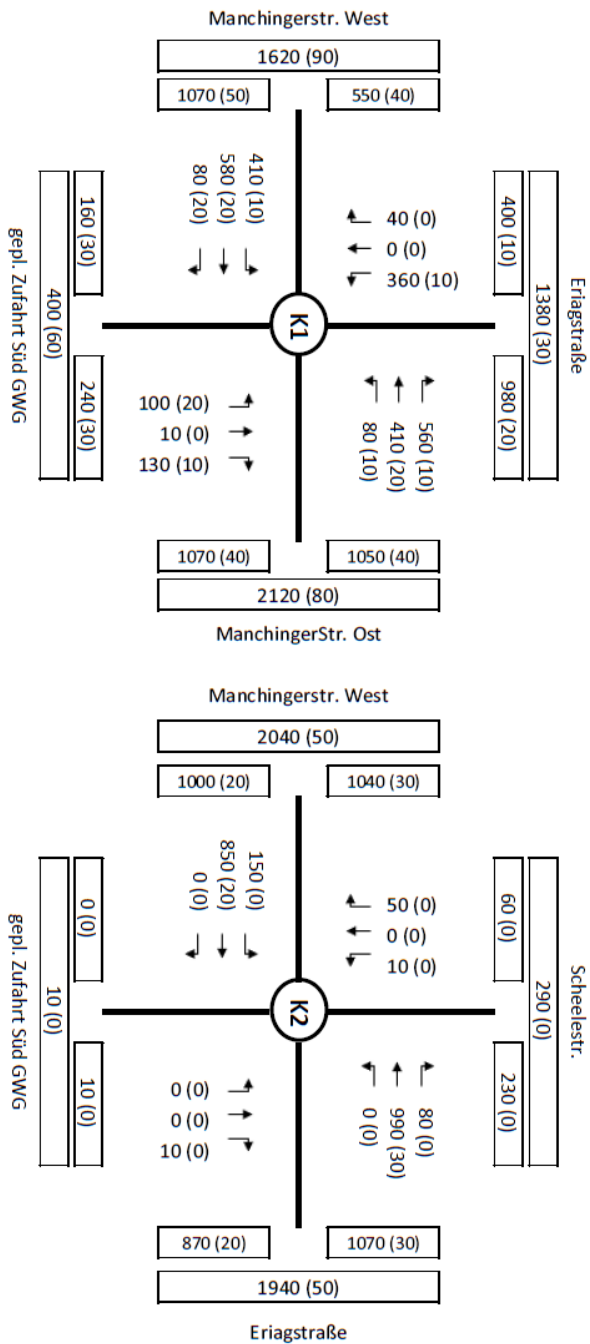
Anhang 3 Verkehrsbelastung Planfall 1 [Kfz/h (SV/h)] Nachmittagsspitzenstunde (16:15 – 17:15 Uhr)



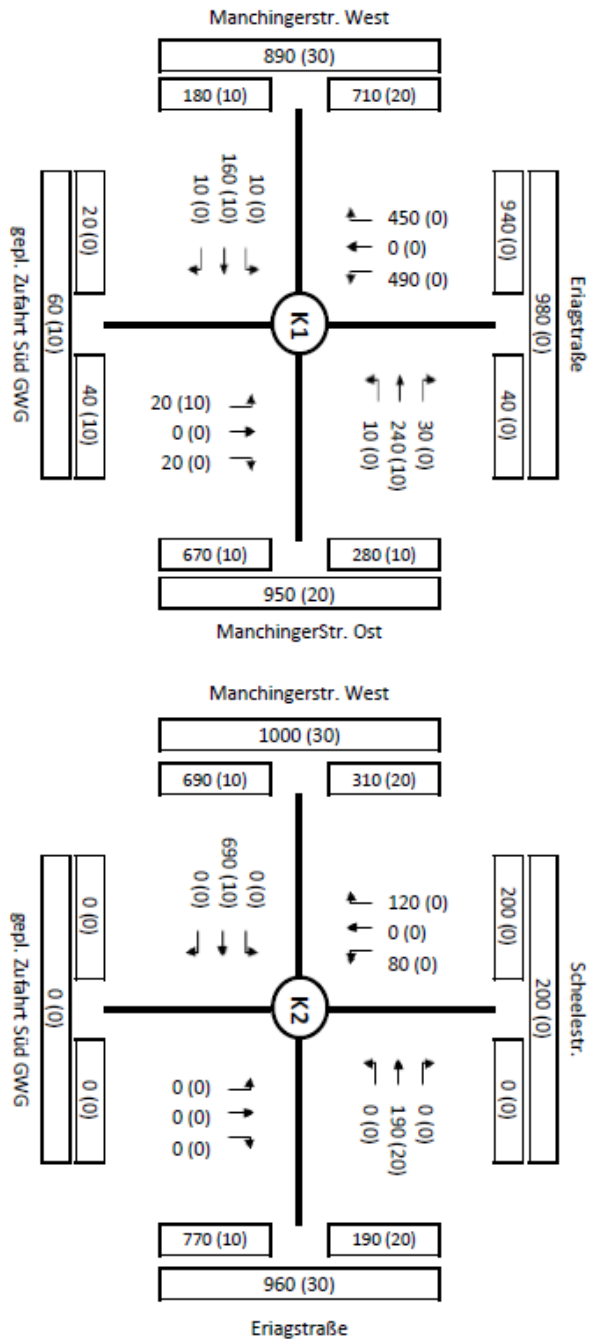
**Anhang 4 Verkehrsbelastung Planfall 2a Stadionfall 50%-Quantil [Kfz/h (SV/h)]
Nachmittagsspitzenstunde (17:15 – 18:15 Uhr)**




**Anhang 5 Verkehrsbelastung Planfall 2a Stadionfall 50%-Quantil [Kfz/h (SV/h)]
 Abendspitzenstunde (20:15 – 21:15 Uhr)**




**Anhang 6 Verkehrsbelastung Planfall 2b Stadionfall 85%-Quantil [Kfz/h (SV/h)]
Nachmittagsspitzenstunde (17:15 – 18:15 Uhr)**




Anhang 7 Verkehrsbelastung Planfall 2b Stadionfall 85%-Quantil [Kfz/h (SV/h)]
 Abendspitzenstunde (20:15 – 21:15 Uhr)

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		Gewerbegebiet Manchinger Straße im Bereich P3/P3+												
Stadt:		Ingolstadt												
Knotenpunkt:		Manchinger Straße / Eriagstraße (Bypass) / Gewerbegebiet												
Variante:		Planfall 1 Werktags (2030) - Ausbauplanung Büro Goldbrunner												
Zeitabschnitt:		Morgenspitzenstunde												
Kennwerte:		t _U [s] = 90		T [h] = 1,0		S [%] = 95			Bearbeiter: be					
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	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]
Zufahrt Manchinger Straße West														
11	FV BL	L	19	0,5	1,9	10	227	0,085	1,100	36	10	ja	C	0,19
12	FV BL	L	21	0,5	1,8	10	244	0,085	1,100	36	10	ja	C	0,21
13	FV B	G	176	4,4	2,0	32	644	0,274	1,100	21	44	ja	B	1,04
14	FV B	R, G	164	4,1	2,2	32	598	0,274	1,100	21	43	ja	B	0,98
Zufahrt Eriagstraße (Bypass)														
21	FV CL	L	48	1,2	2,3	7	140	0,344	1,100	46	24	ja	C	0,62
22	FV CL	L	52	1,3	2,1	7	151	0,344	1,100	46	26	ja	C	0,66
23	FV C	R, G	13	0,3	2,1	19	374	0,034	1,100	29	8	ja	B	0,10
24	FV C	R	7	0,2	3,7	19	218	0,034	1,100	28	10	ja	B	0,06
Zufahrt Manchinger Straße Ost														
31	FV AL	L	80	2,0	2,4	7	135	0,593	1,100	63	41	ja	D	1,40
32	FV A	G	395	9,9	1,9	32	694	0,569	1,100	27	87	ja	B	2,97
33	FV A	G	395	9,9	1,9	32	694	0,569	1,100	27	87	ja	B	2,97
34	FV A	R	570	14,3	2,2	37	703	0,811	1,100	43	143	ja	C	6,75
Zufahrt GWG														
41	FV DL	L	30	0,8	2,5	5	95	0,314	1,100	50	21	ja	C	0,42
42	FV D	R, G	30	0,8	2,6	19	311	0,096	1,100	30	16	ja	B	0,25
Summe:			2.000	gew. Mittel:			0,551			33,5	max. QSV:		D	18,61
Fußgänger-/Radfahrerfurten						Legende:								
Strom-Bezeichnung	q _{Fg} [Fg/h]	q _{Rad} [Rad/h]	t _{w,max} [s]	Furten Anz. [-]	QSV [-]	C... Kapazität f _N ... Instationaritätsfaktor L _S ... Stauraumlänge m... mittlere Eintreffenzahl T... Untersuchungszeitraum t _B ... Zeitbedarfswert t _p ... Geschaltete Freigabezeit t _U ... Umlaufzeit t _w ... mittlere Wartezeit T _w ... Wartezeit Untersuchungszeitraum q... Verkehrsstärke QSV... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs R, G, L... Fahrtrichtung Rechts, Gerade, Links S... Sicherheit gegen Überstauung x... Auslastungsgrad								


Anhang 8 Leistungsfähigkeitsberechnung K1 Planfall 1 Morgenspitzenstunde

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse																				
Projekt:		Gewerbegebiet Manchinger Straße im Bereich P3/P3+																		
Stadt:		Ingolstadt																		
Knotenpunkt:		Manchinger Straße / Eriagstraße (Bypass) / Gewerbegebiet																		
Variante:		Planfall 1 Werktags (2030) - Ausbauplanung Büro Goldbrunner																		
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitzenstunde																		
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: be								
Kfz-Verkehrsströme																				
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	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]						
Zufahrt Manchinger Straße West																				
11	FV BL	L	19	0,5	2,4	10	186	0,104	1,100	36	12	ja	C	0,19						
12	FV BL	L	21	0,5	2,2	10	200	0,104	1,100	36	13	ja	C	0,21						
13	FV B	G	371	9,3	1,9	24	532	0,696	1,100	40	95	ja	C	4,09						
14	FV B	R, G	349	8,7	2,0	24	501	0,696	1,100	40	95	ja	C	3,93						
Zufahrt Eriagstraße (Bypass)																				
21	FV CL	L	246	6,1	2,0	15	325	0,756	1,100	59	78	ja	D	4,04						
22	FV CL	L	264	6,6	1,8	15	349	0,756	1,100	58	82	ja	D	4,24						
23	FV C	R, G	21	0,5	1,8	19	444	0,047	1,100	28	9	ja	B	0,16						
24	FV C	R	19	0,5	1,9	19	413	0,047	1,100	28	9	ja	B	0,15						
Zufahrt Manchinger Straße Ost																				
31	FV AL	L	90	2,3	2,3	7	138	0,653	1,100	70	46	ja	D	1,75						
32	FV A	G	265	6,6	1,9	24	520	0,509	1,100	32	67	ja	B	2,33						
33	FV A	G	265	6,6	1,9	24	520	0,509	1,100	32	67	ja	B	2,33						
34	FV A	R	280	7,0	2,1	37	725	0,386	1,100	22	56	ja	B	1,68						
Zufahrt GWG																				
41	FV DL	L	100	2,5	2,3	13	245	0,408	1,100	40	38	ja	C	1,12						
42	FV D	R, G	130	3,3	2,3	19	347	0,374	1,100	34	42	ja	B	1,23						
Summe:			2.440	gew. Mittel:			0,582			40,5	max. QSV:		D	27,44						
Fußgänger-/Radfahrerfurten						Legende:														
Strom-Bezeichnung	q _{Fg}	q _{Rad}	t _{w,max}	Furten	QSV	C... Kapazität	f _N ... Instationaritätsfaktor	L _S ... Stauraumlänge	m... mittlere Eintreffenzahl	T... Untersuchungszeitraum	t _B ... Zeitbedarfswert	t _p ... Geschaltete Freigabezeit	t _U ... Umlaufzeit	t _w ... mittlere Wartezeit	T _w ... Wartezeit Untersuchungszeitraum	q... Verkehrsstärke	QSV... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	R, G, L... Fahrtrichtung Rechts, Gerade, Links	S... Sicherheit gegen Überstauung	x... Auslastungsgrad
	[Fg/h]	[Rad/h]	[s]	Anz. [-]	[-]															


Anhang 9 Leistungsfähigkeitsberechnung K1 Planfall 1 Nachmittagsspitzenstunde

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		Gewerbegebiet Manchinger Straße im Bereich P3/P3+												
Stadt:		Ingolstadt												
Knotenpunkt:		Manchinger Straße / Scheelestraße / Gewerbegebiet (LSA F10)												
Variante:		Planfall 1 Werktag (2030), FG-Freigabe in jedem 10. Umlauf												
Zeitabschnitt:		Morgenspitzenstunde werktags												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: be		
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	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]
Zufahrt Manchinger Straße West														
11	FV C	L	70	1,8	20,6	68	133	0,525	1,100	58	30	ja	D	1,13
12	FV C	R, G	365	9,1	2,2	68	1.248	0,292	1,100	4	41	ja	A	0,40
Zufahrt Scheelestraße														
21	FV D	L	5	0,1	2,0	6	144	0,035	1,100	39	5	ja	C	0,05
22	FV D	R, G	35	0,9	2,2	6	135	0,260	1,100	45	16	ja	C	0,43
Zufahrt Manchinger Straße Ost														
31	FV A	L	5	0,1	4,2	68	648	0,008	1,100	17	4	ja	A	0,02
32	FV A	R, G	1.440	36,0	1,8	68	1.548	0,930	1,100	58	395	ja	D	23,30
Zufahrt GWG														
41	FV B	L	5	0,1	2,5	6	116	0,043	1,100	39	5	ja	C	0,05
42	FV B	R, G	10	0,3	2,1	6	138	0,073	1,100	40	8	ja	C	0,11
Summe:			1.935	gew. Mittel:			0,772			47,4	max. QSV:		D	25,50
Fußgänger-/Radfahrerfurten						Legende:								
Strom-Bezeichnung	q _{Fg}	q _{Rad}	t _{w,max}	Furten	QSV	C... Kapazität								
	[Fg/h]	[Rad/h]	[s]	Anz. [-]	[-]	f _N ... Instationaritätsfaktor								
						L _S ... Stauraumlänge								
						m... mittlere Eintreffenzahl								
						T... Untersuchungszeitraum								
						t _g ... Zeitbedarfswert								
						t _p ... Geschaltete Freigabezeit								
						t _U ... Umlaufzeit								
						t _w ... mittlere Wartezeit								
						T _w ... Wartezeit Untersuchungszeitraum								
						q... Verkehrsstärke								
						QSV... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs								
						R, G, L... Fahrtrichtung Rechts, Gerade, Links								
						S... Sicherheit gegen Überstauung								
						x... Auslastungsgrad								


Anhang 10 Leistungsfähigkeitsberechnung K2 Planfall 1 Morgenspitzenstunde

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		Gewerbegebiet Manchinger Straße im Bereich P3/P3+												
Stadt:		Ingolstadt												
Knotenpunkt:		Manchinger Straße / Scheelestraße / Gewerbegebiet (LSA F10)												
Variante:		Planfall 1 Werktag (2030), FG-Freigabe in jedem 2. Umlauf												
Zeitabschnitt:		Nachmittagsspitzenstunde werktags												
Kennwerte:		t _U [s] = 90		T [h] = 1,0		S [%] = 95			Bearbeiter: be					
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	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]
Zufahrt Manchinger Straße West														
11	FV C	L	70	1,8	7,6	63	338	0,207	1,100	33	23	ja	B	0,64
12	FV C	G	1.130	28,3	2,0	63	1.287	0,878	1,100	34	247	ja	B	10,61
Zufahrt Scheelestraße														
21	FV D	L	10	0,3	2,4	11	197	0,051	1,100	36	7	ja	C	0,10
22	FV D	R, G	75	1,9	2,2	11	220	0,342	1,100	41	27	ja	C	0,85
Zufahrt Manchinger Straße Ost														
31	FV A	L	10	0,3	9,6	63	267	0,037	1,100	33	7	ja	B	0,09
32	FV A	R, G	820	20,5	1,8	63	1.431	0,573	1,100	9	104	ja	A	1,94
Zufahrt GWG														
41	FV B	L	5	0,1	3,2	11	150	0,033	1,100	37	5	ja	C	0,05
42	FV B	R, G	15	0,4	2,2	11	217	0,069	1,100	35	9	ja	B	0,15
Summe:			2.135	gew. Mittel:			0,705			24,3	max. QSV:		C	14,43
Fußgänger-/Radfahrerfurten						Legende:								
Strom-Bezeichnung	q _{Fg} [Fg/h]	q _{Rad} [Rad/h]	t _{w,max} [s]	Furten Anz. [-]	QSV [-]	C... Kapazität f _N ... Instationaritätsfaktor L _S ... Stauraumlänge m... mittlere Eintreffenzahl T... Untersuchungszeitraum t _g ... Zeitbedarfswert t _p ... Geschaltete Freigabezeit t _U ... Umlaufzeit t _w ... mittlere Wartezeit T _w ... Wartezeit Untersuchungszeitraum q... Verkehrsstärke QSV... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs R, G, L... Fahrtrichtung Rechts, Gerade, Links S... Sicherheit gegen Überstauung x... Auslastungsgrad								


Anhang 11 Leistungsfähigkeitsberechnung K2 Planfall 1 Nachmittagsspitzenstunde

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse																				
Projekt:		Gewerbegebiet Manchinger Straße im Bereich P3/P3+																		
Stadt:		Ingolstadt																		
Knotenpunkt:		Manchinger Straße / Eriagstraße (Bypass) / Gewerbegebiet																		
Variante:		Planfall 2a Stadionfall (2030)																		
Zeitabschnitt:		Spitzenstunde Stadionzufluss: werktags 17:15 - 18:15 Uhr																		
Kennwerte:		t _U [s] = 90		T [h] = 1,0		S [%] = 95			Bearbeiter: be											
Kfz-Verkehrsströme																				
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	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]						
Zufahrt Manchinger Straße West																				
11	FV BL	L	183	4,6	2,0	11	242	0,756	1,100	69	66	ja	D	3,49						
12	FV BL	L	197	4,9	1,8	11	260	0,756	1,100	67	69	ja	D	3,65						
13	FV B	G	336	8,4	1,9	26	582	0,578	1,100	32	79	ja	B	2,99						
14	FV B	R, G	314	7,8	2,0	26	543	0,578	1,100	33	79	ja	B	2,84						
Zufahrt Eriagstraße (Bypass)																				
21	FV CL	L	173	4,3	2,0	12	262	0,662	1,100	54	57	ja	D	2,59						
22	FV CL	L	187	4,7	1,8	12	282	0,662	1,100	53	60	ja	D	2,72						
23	FV C	R, G	26	0,6	1,8	19	444	0,058	1,100	28	11	ja	B	0,20						
24	FV C	R	24	0,6	1,9	19	413	0,058	1,100	28	10	ja	B	0,19						
Zufahrt Manchinger Straße Ost																				
31	FV AL	L	80	2,0	2,2	8	167	0,478	1,100	50	34	ja	C	1,11						
32	FV A	G	205	5,1	1,9	26	575	0,357	1,100	27	49	ja	B	1,52						
33	FV A	G	205	5,1	1,9	26	575	0,357	1,100	27	49	ja	B	1,52						
34	FV A	R	530	13,3	2,5	36	604	0,878	1,100	68	162	ja	D	10,05						
Zufahrt GWG																				
41	FV DL	L	100	2,5	2,3	10	193	0,519	1,100	49	42	ja	C	1,36						
42	FV D	R, G	140	3,5	2,7	19	297	0,472	1,100	40	44	ja	C	1,57						
Summe:			2.700	gew. Mittel:			0,619			47,7	max. QSV:		D	35,80						
Fußgänger-/Radfahrerfurten						Legende:														
Strom-Bezeichnung	q _{Fg} [Fg/h]	q _{Rad} [Rad/h]	t _{w,max} [s]	Furten Anz. [-]	QSV [-]	C... Kapazität	f _N ... Instationaritätsfaktor	L _S ... Stauraumlänge	m... mittlere Eintreffenszahl	T... Untersuchungszeitraum	t _B ... Zeitbedarfswert	t _p ... Geschaltete Freigabezeit	t _U ... Umlaufzeit	t _w ... mittlere Wartezeit	T _w ... Wartezeit Untersuchungszeitraum	q... Verkehrsstärke	QSV... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	R, G, L... Fahrtrichtung Rechts, Gerade, Links	S... Sicherheit gegen Überstauung	x... Auslastungsgrad


Anhang 12 Leistungsfähigkeitsberechnung K1 Planfall 2a Stadionzufluss

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		Gewerbegebiet Manchinger Straße im Bereich P3/P3+												
Stadt:		Ingolstadt												
Knotenpunkt:		Manchinger Straße / Eriagstraße (Bypass) / Gewerbegebiet												
Variante:		Planfall 2a Stadionfall (2030) - Ausbauplanung Büro Goldbrunner												
Zeitabschnitt:		Spitzenstunde Stadionabfluss: werktags 20:15 - 21:15 Uhr												
Kennwerte:		t _u [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: be		
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	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]
Zufahrt Manchinger Straße West														
11	FV BL	L	5	0,1	1,9	9	207	0,023	1,100	36	4	ja	C	0,05
12	FV BL	L	5	0,1	1,8	9	222	0,023	1,100	36	4	ja	C	0,05
13	FV B	G	85	2,1	1,9	24	526	0,162	1,100	25	25	ja	B	0,60
14	FV B	R, G	85	2,1	1,9	24	525	0,162	1,100	25	25	ja	B	0,60
Zufahrt Eriagstraße (Bypass)														
21	FV CL	L	217	5,4	2,0	16	345	0,629	1,100	45	63	ja	C	2,71
22	FV CL	L	233	5,8	1,8	16	370	0,629	1,100	44	66	ja	C	2,86
23	FV C	R, G	218	5,4	1,8	19	435	0,500	1,100	36	57	ja	C	2,15
24	FV C	R	202	5,1	2,0	19	405	0,500	1,100	36	54	ja	C	2,02
Zufahrt Manchinger Straße Ost														
31	FV AL	L	10	0,3	1,9	6	145	0,069	1,100	40	7	ja	C	0,11
32	FV A	G	115	2,9	1,9	24	535	0,215	1,100	26	31	ja	B	0,83
33	FV A	G	115	2,9	1,9	24	535	0,215	1,100	26	31	ja	B	0,83
34	FV A	R	30	0,8	2,4	38	655	0,046	1,100	19	10	ja	A	0,16
Zufahrt GWG														
41	FV DL	L	20	0,5	2,8	14	214	0,094	1,100	33	14	ja	B	0,18
42	FV D	R, G	30	0,8	2,3	19	344	0,087	1,100	31	12	ja	B	0,26
Summe:			1.370	gew. Mittel:			0,421			35,3	max. QSV:		C	13,42
Fußgänger-/Radfahrerfurten						Legende:								
Strom-Bezeichnung	q _{Fg} [Fg/h]	q _{Rad} [Rad/h]	t _{w,max} [s]	Furten Anz. [-]	QSV [-]	C... Kapazität f _N ... Instationaritätsfaktor L _S ... Stauraumlänge m... mittlere Eintreffenzahl T... Untersuchungszeitraum t _B ... Zeitbedarfswert t _F ... Geschaltete Freigabezeit t _u ... Umlaufzeit t _w ... mittlere Wartezeit T _w ... Wartezeit Untersuchungszeitraum q... Verkehrsstärke QSV... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs R, G, L... Fahrtrichtung Rechts, Gerade, Links S... Sicherheit gegen Überstauung x... Auslastungsgrad								


Anhang 13 Leistungsfähigkeitsberechnung K1 Planfall 2a Stadionabfluss

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		Gewerbegebiet Manchinger Straße im Bereich P3/P3+												
Stadt:		Ingolstadt												
Knotenpunkt:		Manchinger Straße / Scheelestraße / Gewerbegebiet (LSA F10)												
Variante:		Planfall 2a Stadionfall 50%-Quantil (2030), FG-Freigabe in jedem 2. Umlauf												
Zeitabschnitt:		Spitzenstunde Stadionzufluss: werktags 17:15 - 18:15 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: be		
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	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]
Zufahrt Manchinger Straße West														
11	FV C	L	140	3,5	10,5	63	243	0,575	1,100	49	46	ja	C	1,91
12	FV C	G	850	21,3	2,0	63	1.310	0,649	1,100	10	114	ja	A	2,45
Zufahrt Scheelestraße														
21	FV D	L	10	0,3	2,4	11	201	0,050	1,100	36	7	ja	C	0,10
22	FV D	R, G	55	1,4	2,7	11	176	0,312	1,100	43	22	ja	C	0,65
Zufahrt Manchinger Straße Ost														
31	FV A	L	5	0,1	7,4	63	348	0,014	1,100	28	5	ja	B	0,04
32	FV A	R, G	1.030	25,8	1,8	63	1.454	0,708	1,100	12	147	ja	A	3,45
Zufahrt GWG														
41	FV B	L	5	0,1	2,9	11	163	0,031	1,100	37	5	ja	C	0,05
42	FV B	R, G	10	0,3	2,3	11	213	0,047	1,100	34	7	ja	B	0,10
Summe:			2.105	gew. Mittel:			0,655			14,9	max. QSV:		C	8,74
Fußgänger-/Radfahrerfurten						Legende:								
Strom-Bezeichnung	q _{Fg}	q _{Rad}	t _{w,max}	Furten	QSV	C... Kapazität f _N ... Instationaritätsfaktor L _S ... Stauraumlänge m... mittlere Eintreffenzahl T... Untersuchungszeitraum t _g ... Zeitbedarfswert t _p ... Geschaltete Freigabezeit t _U ... Umlaufzeit t _w ... mittlere Wartezeit T _w ... Wartezeit Untersuchungszeitraum q... Verkehrsstärke QSV... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs R, G, L... Fahrtrichtung Rechts, Gerade, Links S... Sicherheit gegen Überstauung x... Auslastungsgrad								
	[Fg/h]	[Rad/h]	[s]	Anz. [-]	[-]									


Anhang 14 Leistungsfähigkeitsberechnung K2 Planfall 2a Stadionzufluss

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		Gewerbegebiet Manchinger Straße im Bereich P3/P3+												
Stadt:		Ingolstadt												
Knotenpunkt:		Manchinger Straße / Scheelestraße / Gewerbegebiet (LSA F10)												
Variante:		Planfall 2a Stadionfall 50%-Quantil (2030), FG-Freigabe in jedem 2. Umlauf												
Zeitabschnitt:		Spitzenstunde Stadionabfluss: werktags 20:15 - 21:15 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90 T [h] = 1,0 S [%] = 95										Bearbeiter: be		
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	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]
Zufahrt Manchinger Straße West														
11	FV C	L	5	0,1	3,4	63	745	0,007	1,100	13	4	ja	A	0,02
12	FV C	G	660	16,5	1,9	63	1.320	0,500	1,100	7	78	ja	A	1,37
Zufahrt Scheelestraße														
21	FV D	L	70	1,8	2,3	11	209	0,335	1,100	42	26	ja	C	0,81
22	FV D	R, G	120	3,0	2,8	11	174	0,688	1,100	68	47	ja	D	2,26
Zufahrt Manchinger Straße Ost														
31	FV A	L	0	0,0	5,8	63	444	0,000	1,100	27	0	ja	B	0,00
32	FV A	R, G	195	4,9	1,9	63	1.375	0,142	1,100	4	25	ja	A	0,24
Zufahrt GWG														
41	FV B	L	5	0,1	4,0	11	120	0,042	1,100	39	5	ja	C	0,05
42	FV B	R, G	5	0,1	2,4	11	197	0,025	1,100	34	5	ja	B	0,05
Summe:			1.060	gew. Mittel:			0,438				16,3	max. QSV:	D	4,81
Fußgänger-/Radfahrerfurten						Legende:								
Strom-Bezeichnung	q _{Fg}	q _{Rad}	t _{w,max}	Furten	QSV	C... Kapazität f _N ... Instationaritätsfaktor L _S ... Stauraumlänge m... mittlere Eintreffenzahl T... Untersuchungszeitraum t _g ... Zeitbedarfswert t _p ... Geschaltete Freigabezeit t _U ... Umlaufzeit t _w ... mittlere Wartezeit T _w ... Wartezeit Untersuchungszeitraum q... Verkehrsstärke QSV... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs R, G, L... Fahrtrichtung Rechts, Gerade, Links S... Sicherheit gegen Überstauung x... Auslastungsgrad								
	[Fg/h]	[Rad/h]	[s]	Anz. [-]	[-]									


Anhang 15 Leistungsfähigkeitsberechnung K2 Planfall 2a Stadionabfluss

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse																				
Projekt:		Gewerbegebiet Manchinger Straße im Bereich P3/P3+																		
Stadt:		Ingolstadt																		
Knotenpunkt:		Manchinger Straße / Eriagstraße (Bypass) / Gewerbegebiet																		
Variante:		Planfall 2b Stadionfall (2030) - Ausbauplanung Büro Goldbrunner																		
Zeitabschnitt:		Spitzenstunde Stadionzufluss: werktags 17:15 - 18:15 Uhr																		
Kennwerte:		t _u [s] = 90		T [h] = 1,0		S [%] = 95			Bearbeiter: be											
Kfz-Verkehrsströme																				
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	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]						
Zufahrt Manchinger Straße West																				
11	FV BL	L	198	4,9	2,0	13	283	0,698	1,100	55	64	ja	D	3,04						
12	FV BL	L	212	5,3	1,8	13	304	0,698	1,100	54	67	ja	D	3,20						
13	FV B	G	341	8,5	1,9	25	560	0,609	1,100	34	82	ja	B	3,22						
14	FV B	R, G	319	8,0	2,0	25	524	0,609	1,100	35	82	ja	B	3,07						
Zufahrt Eriagstraße (Bypass)																				
21	FV CL	L	173	4,3	2,0	11	242	0,717	1,100	62	61	ja	D	3,00						
22	FV CL	L	187	4,7	1,8	11	260	0,717	1,100	61	64	ja	D	3,15						
23	FV C	R, G	26	0,6	1,8	19	444	0,058	1,100	28	11	ja	B	0,20						
24	FV C	R	24	0,6	1,9	19	413	0,058	1,100	28	10	ja	B	0,19						
Zufahrt Manchinger Straße Ost																				
31	FV AL	L	80	2,0	2,2	10	204	0,391	1,100	43	32	ja	C	0,96						
32	FV A	G	205	5,1	1,9	25	553	0,370	1,100	28	50	ja	B	1,58						
33	FV A	G	205	5,1	1,9	25	553	0,370	1,100	28	50	ja	B	1,58						
34	FV A	R	560	14,0	2,5	34	564	0,994	1,100	157	265	ja	E	24,46						
Zufahrt GWG																				
41	FV DL	L	100	2,5	2,3	9	175	0,571	1,100	55	44	ja	D	1,52						
42	FV D	R, G	140	3,5	2,7	19	297	0,472	1,100	40	44	ja	C	1,57						
Summe:			2.770	gew. Mittel:			0,654			65,9	max. QSV:		E	50,71						
Fußgänger-/Radfahrerfurten						Legende:														
Strom-Bezeichnung	q _{Fg}	q _{Rad}	t _{w,max}	Furten	QSV	C... Kapazität	f _N ... Instationaritätsfaktor	L _S ... Stauraumlänge	m... mittlere Eintreffenzahl	T... Untersuchungszeitraum	t _B ... Zeitbedarfswert	t _p ... Geschaltete Freigabezeit	t _u ... Umlaufzeit	t _w ... mittlere Wartezeit	T _w ... Wartezeit Untersuchungszeitraum	q... Verkehrsstärke	QSV... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	R, G, L... Fahrtrichtung Rechts, Gerade, Links	S... Sicherheit gegen Überstauung	x... Auslastungsgrad
	[Fg/h]	[Rad/h]	[s]	Anz. [-]	[-]															


Anhang 16 Leistungsfähigkeitsberechnung K1 Planfall 2b Stadionzufluss

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		Gewerbegebiet Manchinger Straße im Bereich P3/P3+												
Stadt:		Ingolstadt												
Knotenpunkt:		Manchinger Straße / Eriagstraße (Bypass) / Gewerbegebiet												
Variante:		Planfall 2b Stadionfall (2030) - Ausbauplanung Büro Goldbrunner												
Zeitabschnitt:		Spitzenstunde Stadionabfluss: werktags 20:15 - 21:15 Uhr												
Kennwerte:		t _u [s] = 90		T [h] = 1,0		S [%] = 95			Bearbeiter: be					
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	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]
Zufahrt Manchinger Straße West														
11	FV BL	L	5	0,1	1,9	9	207	0,023	1,100	36	4	ja	C	0,05
12	FV BL	L	5	0,1	1,8	9	222	0,023	1,100	36	4	ja	C	0,05
13	FV B	G	85	2,1	1,9	24	526	0,162	1,100	25	25	ja	B	0,60
14	FV B	R, G	85	2,1	1,9	24	525	0,162	1,100	25	25	ja	B	0,60
Zufahrt Eriagstraße (Bypass)														
21	FV CL	L	236	5,9	2,0	16	345	0,684	1,100	49	70	ja	C	3,21
22	FV CL	L	254	6,3	1,8	16	371	0,684	1,100	48	73	ja	C	3,39
23	FV C	R, G	238	6,0	1,8	19	436	0,547	1,100	37	62	ja	C	2,46
24	FV C	R	222	5,5	2,0	19	405	0,547	1,100	38	59	ja	C	2,31
Zufahrt Manchinger Straße Ost														
31	FV AL	L	10	0,3	1,9	6	145	0,069	1,100	40	7	ja	C	0,11
32	FV A	G	120	3,0	1,9	24	535	0,224	1,100	26	32	ja	B	0,87
33	FV A	G	120	3,0	1,9	24	535	0,224	1,100	26	32	ja	B	0,87
34	FV A	R	30	0,8	2,4	38	655	0,046	1,100	19	10	ja	A	0,16
Zufahrt GWG														
41	FV DL	L	20	0,5	2,8	14	214	0,094	1,100	33	14	ja	B	0,18
42	FV D	R, G	30	0,8	2,3	19	344	0,087	1,100	31	12	ja	B	0,26
Summe:			1.460	gew. Mittel:			0,462			37,3	max. QSV:		C	15,12
Fußgänger-/Radfahrerfurten						Legende:								
Strom-Bezeichnung	q _{Fg} [Fg/h]	q _{Rad} [Rad/h]	t _{w,max} [s]	Furten Anz. [-]	QSV [-]	C... Kapazität f _N ... Instationaritätsfaktor L _S ... Stauraumlänge m... mittlere Eintreffenzahl T... Untersuchungszeitraum t _B ... Zeitbedarfswert t _F ... Geschaltete Freigabezeit t _u ... Umlaufzeit t _w ... mittlere Wartezeit T _w ... Wartezeit Untersuchungszeitraum q... Verkehrsstärke QSV... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs R, G, L... Fahrtrichtung Rechts, Gerade, Links S... Sicherheit gegen Überstauung x... Auslastungsgrad								

Anhang 17 Leistungsfähigkeitsberechnung K1 Planfall 2b Stadionabfluss

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		Gewerbegebiet Manchinger Straße im Bereich P3/P3+												
Stadt:		Ingolstadt												
Knotenpunkt:		Manchinger Straße / Scheelestraße / Gewerbegebiet (LSA F10)												
Variante:		Planfall 2b Stadionfall 85%-Quantil (2030), FG-Freigabe in jedem 2. Umlauf												
Zeitabschnitt:		Spitzenstunde Stadionzufluss: werktags 17:15 - 18:15 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90		T [h] = 1,0		S [%] = 95			Bearbeiter: be					
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	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]
Zufahrt Manchinger Straße West														
11	FV C	L	150	3,8	11,3	63	226	0,663	1,100	58	52	ja	D	2,41
12	FV C	G	850	21,3	2,0	63	1.310	0,649	1,100	10	114	ja	A	2,45
Zufahrt Scheelestraße														
21	FV D	L	10	0,3	2,4	11	201	0,050	1,100	36	7	ja	C	0,10
22	FV D	R, G	55	1,4	2,7	11	176	0,312	1,100	43	22	ja	C	0,65
Zufahrt Manchinger Straße Ost														
31	FV A	L	5	0,1	7,4	63	348	0,014	1,100	28	5	ja	B	0,04
32	FV A	R, G	1.070	26,8	1,8	63	1.454	0,736	1,100	13	158	ja	A	3,94
Zufahrt GWG														
41	FV B	L	5	0,1	2,9	11	163	0,031	1,100	37	5	ja	C	0,05
42	FV B	R, G	10	0,3	2,3	11	213	0,047	1,100	34	7	ja	B	0,10
Summe:			2.155	gew. Mittel:			0,676			16,2	max. QSV:		D	9,73
Fußgänger-/Radfahrerfurten						Legende:								
Strom-Bezeichnung	q _{Fg} [Fg/h]	q _{Rad} [Rad/h]	t _{w,max} [s]	Furten Anz. [-]	QSV [-]	C... Kapazität f _N ... Instationaritätsfaktor L _S ... Stauraumlänge m... mittlere Eintreffenzahl T... Untersuchungszeitraum t _g ... Zeitbedarfswert t _p ... Geschaltete Freigabezeit t _U ... Umlaufzeit t _w ... mittlere Wartezeit T _w ... Wartezeit Untersuchungszeitraum q... Verkehrsstärke QSV... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs R, G, L... Fahrtrichtung Rechts, Gerade, Links S... Sicherheit gegen Überstauung x... Auslastungsgrad								

Anhang 18 Leistungsfähigkeitsberechnung K2 Planfall 2b Stadionzufluss

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage (HBS 2015) - Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse														
Projekt:		Gewerbegebiet Manchinger Straße im Bereich P3/P3+												
Stadt:		Ingolstadt												
Knotenpunkt:		Manchinger Straße / Scheelestraße / Gewerbegebiet (LSA F10)												
Variante:		Planfall 2b Stadionfall 85%-Quantil (2030), FG-Freigabe in jedem 2. Umlauf												
Zeitabschnitt:		Spitzenstunde Stadionabfluss: werktags 20:15 - 21:15 Uhr												
Kennwerte:		t _U [s] = 90		T [h] = 1,0		S [%] = 95			Bearbeiter: be					
Kfz-Verkehrsströme														
FS-Bez.	SG-Bez.	Strom	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]
Zufahrt Manchinger Straße West														
11	FV C	L	5	0,1	3,4	63	745	0,007	1,100	13	4	ja	A	0,02
12	FV C	G	690	17,3	1,9	63	1.321	0,522	1,100	8	82	ja	A	1,50
Zufahrt Scheelestraße														
21	FV D	L	80	2,0	2,3	11	209	0,383	1,100	43	29	ja	C	0,96
22	FV D	R, G	120	3,0	2,8	11	174	0,688	1,100	68	47	ja	D	2,26
Zufahrt Manchinger Straße Ost														
31	FV A	L	0	0,0	6,0	63	430	0,000	1,100	28	0	ja	B	0,00
32	FV A	R, G	195	4,9	1,9	63	1.375	0,142	1,100	4	25	ja	A	0,24
Zufahrt GWG														
41	FV B	L	5	0,1	4,0	11	120	0,042	1,100	39	5	ja	C	0,05
42	FV B	R, G	5	0,1	2,4	11	197	0,025	1,100	34	5	ja	B	0,05
Summe:			1.100	gew. Mittel:			0,456			16,6	max. QSV:		D	5,08
Fußgänger-/Radfahrerfurten						Legende:								
Strom-Bezeichnung	q _{Fg}	q _{Rad}	t _{w,max}	Furten	QSV	C... Kapazität f _N ... Instationaritätsfaktor L _S ... Stauraumlänge m... mittlere Eintreffenzahl T... Untersuchungszeitraum t _g ... Zeitbedarfswert t _p ... Geschaltete Freigabezeit t _U ... Umlaufzeit t _w ... mittlere Wartezeit T _w ... Wartezeit Untersuchungszeitraum q... Verkehrsstärke QSV... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs R, G, L... Fahrtrichtung Rechts, Gerade, Links S... Sicherheit gegen Überstauung x... Auslastungsgrad								
	[Fg/h]	[Rad/h]	[s]	Anz. [-]	[-]									

Anhang 19 Leistungsfähigkeitsberechnung K2 Planfall 2b Stadionabfluss

Beschäftigtenverkehr									
	BBF m ²	BES/ ha BBF ²	Anzahl Beschäftigte	Wegs/ Beschäftigtem und Tag ²	Summe Beschäftigter/ weger/Tag	Anwesenheitsfaktor der Anwohner ²	MIV-Anteil ¹	PKW- Besetzungs-grad ²	Summe PKW- Fahrten/ Tag
Gewerbegebiet (min)	66.749	30	200	3,00	601	0,85	0,80	1,10	371
Gewerbegebiet (max)	66.749	150	1.001	3,00	3.004	0,85	0,80	1,10	1.857
Kunden-/Besucher-/Geschäftsverkehr									
	Kundenwege/ Beschäftigtem ²	Kundenwege/ Tag	MIV-Anteil Kunden-/ Geschäftsverkehr ²	PKW- Besetzungs-grad ²	Wege im Kunden-, Besucher- und Geschäftsverkehr mit Kfz/Tag	Lkw-Fahrten/ Beschäftigtem ⁴	Güterverkehrs- Fahrten/ Tag	Summe aller Kfz-Fahrten/ Tag	gerundet
Gewerbegebiet (min, ohne hohen Kundenverkehr)	1,5	300	0,80	1,10	218	1,00	200	789	800
Gewerbegebiet (max, mit hohen Kundenverkehr)	1,5	1.502	0,80	1,10	1.092	1,00	1.001	3.950	4.000

¹ nach MID MUC 2008 bzw. gängige Annahme für München

² nach Bosserhoff:

Bosserhoff, D.:

Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Stand Juni 2010

Anhang 20

Berechnung der Neuverkehre für die geplanten Gewerbeflächen