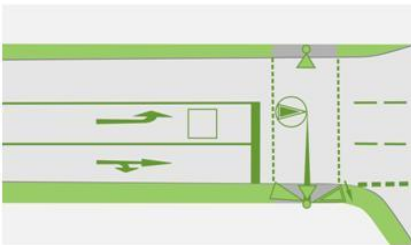


# Petershausen

# Ergebnisbericht



## Verkehrsgutachten zu einem Wohngebiet mit Vollsortimenter in Petershausen

Auftraggeber: DRAGOMIR STADTPLANUNG GmbH  
Nymphenburger Straße 29  
80335 München

Auftragnehmer: SCHLOTHAUER & WAUER  
Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH  
Zweigniederlassung München  
Richard-Reitzner-Allee 1, 85540 Haar

Projektnummer: 17 - 050

bearbeitet von: M. Sc. Sophie Pürckhauer  
E-Mail: [s.puerckhauer@schlothauer.de](mailto:s.puerckhauer@schlothauer.de)  
Telefon: 089 / 211 878 - 17

Datum: 24.04.2018

Version: 1.4

## INHALT

<b>1</b>	<b>Kontext und Aufgabenstellung .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen und Verkehrserhebung .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Verkehrserzeugung und Abschätzung der Prognoseverkehrsbelastung 2030 .....</b>	<b>7</b>
3.1	Vorgehen und Ergebnisse Verkehrserzeugungsrechnung .....	7
3.2	Prognosenullfall 2030 .....	8
3.3	Verkehrserzeugung durch den geplanten Bebauungsplan .....	19
3.3.1	Verkehrserzeugung Vollsortimenter .....	19
3.3.2	Verkehrserzeugung Kindergarten .....	21
3.3.3	Zusammenfassung .....	22
3.4	Verkehrsverteilung des Neuverkehrs .....	22
<b>4</b>	<b>Leistungsfähigkeitsberechnung .....</b>	<b>24</b>
4.1	Vorbemerkungen .....	24
4.2	Knotenpunkt Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. ....	26
4.2.1	Analyse 2017 .....	26
4.2.2	Prognosenullfall 2030 .....	28
4.2.3	Prognoseplanfall 2030 .....	30
4.3	Fazit Leistungsfähigkeitsberechnung .....	32
4.4	Knotenpunktvariante: Kreisverkehrsplatz .....	34
4.4.1	Erörterung zur Untersuchung eines Kreisverkehrsplatzes .....	34
4.4.2	Grobkonzeptioneller Entwurf .....	35
4.4.3	Fußgänger- und Radverkehr .....	37
4.4.4	Leistungsfähigkeitsberechnung – Prognoseplanfall .....	38
<b>5</b>	<b>Integrierte Erschließungsplanung .....</b>	<b>41</b>
5.1	Innere Erschließung .....	41
5.1.1	Fließender Verkehr .....	41
5.1.2	Ruhender Verkehr .....	45
5.2	Äußere Erschließung .....	47
<b>6</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>Grundlagen für ein Lärmgutachten .....</b>	<b>52</b>
	<b>Anlagen .....</b>	<b>54</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lageplan Gesamtareal (Hintergrundquelle: Bayernatlas).....	5
Abbildung 2: Schematische Übersicht der Verkehrserzeugungsrechnung (Quelle: eigene Darstellung) .....	7
Abbildung 3: Gewerbegebiet Eheäcker, differenziert nach unterschiedlichen Nutzungen (Quelle: Gemeinde Petershausen) .....	12
Abbildung 4: Neuverkehrsverteilung Prognosenullfall im Planungsgebiet (Quelle: eigene Darstellung) .....	18
Abbildung 5: Vorhaben Plan (Vollsortimenter mit Backshop) (Quelle: Höldrich Architekten, 22.02.18) .....	19
Abbildung 6: Lage des Kindergartens (Quelle: Dragomir Stadtplanung GmbH, Stand 07.03.2018)21	
Abbildung 7: Neuverkehrsverteilung Prognoseplanfall im Planungsgebiet (Quelle: eigene Darstellung) .....	23
Abbildung 8: Geometrie des Knotenpunktes Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. mit Kennzeichnung der verwendeten Nomenklatur (Quelle: LISA+ 6.2.0) .....	26
Abbildung 9: konzeptionelle Darstellung eines 4-armigen Kreisverkehrs am KP Mitterfeldstr. / Ziegeleistr. (Hintergrundquelle: Bayern Atlas) .....	35
Abbildung 10: konzeptionelle Darstellung eines 5-armigen Kreisverkehrs am KP Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. (Hintergrundquelle: Bayern Atlas) .....	36
Abbildung 11: Beispiel der Radverkehrsführung (Quelle: Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren, FGSV, 2006) .....	38
Abbildung 12: Geometrie des Kreisverkehrsplatzes Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. mit Kennzeichnung der verwendeten Nomenklatur (Quelle: LISA+ 6.2.0) .....	39
Abbildung 13: Entwurfsvariante 6 Bauphasen 1 bis 4 (Quelle: Dragomir Stadtplanung GmbH) .....	42
Abbildung 14: Schaffung Knotenpunkt neues Wohngebiet mit Jetzendorfer Str. ....	43
Abbildung 15: Querschnittsgestaltung Mitterfeldstr.....	45
Abbildung 16: Beschilderungsempfehlung Elternhaltestelle (Quelle: StVO).....	46
Abbildung 17: Sichtfelder auf bevorrechtigte Krafffahrzeuge und Radfahrer (RASt 06 – FGSV, Bild 120) .....	48
Abbildung 18: Übersicht über die Querschnitte zur Lärmemissionsermittlung .....	52

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Bevölkerungsentwicklung von 2017 bis 2030 für den Regierungsbezirk Oberbayern mit ausgewählten Landkreisen, Städten und Gemeinden () .....	8
Tabelle 2: geplante Bauvorhaben bis 2030 (Informationsquelle: Gemeinde Petershausen) .....	10
Tabelle 3: Zusammenfassung Verkehrserzeugung Bauvorhaben „Eheäcker“ (Informationsquelle: Ver_bau) .....	11
Tabelle 4: Verkehrserzeugung Bauvorhaben „Musikersiedlung“ (Quelle: Ver_bau) .....	13
Tabelle 5: Verkehrserzeugung Bauvorhaben „Sondergebiet Gesundheitszentrum“ (Quelle: Ver_bau).....	14
Tabelle 6: Verkehrserzeugung Bauvorhaben „Unterfeld II 1+3“ (Quelle: Ver_bau) .....	15
Tabelle 7: Verkehrserzeugung Bauvorhaben „Mitterfeld VI“ (Quelle: Ver_Bau).....	16
Tabelle 8: Ergebnisse der Berechnung zur Verkehrserzeugung Vollsortimenter mit Backshop (Quelle: Ver_bau) .....	20
Tabelle 9: Ergebnisse der Berechnung zur Verkehrserzeugung Kindergarten (Quelle: Ver_bau)21	

Tabelle 10:	Zusammenfassung der Neuverkehrsberechnung (Quelle: eigene Darstellung).....	22
Tabelle 11:	Qualitätsstufen im Verkehrsablauf nach HBS 2015 für unsignalisierte Knotenpunkte (Quelle: FGSV, Tabelle 5-1 HBS 2015) .....	25
Tabelle 12:	Leistungsfähigkeit KP Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr., Analyse, Morgenspitze.....	27
Tabelle 13:	Leistungsfähigkeit KP Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr., Analyse, Abendspitze.....	28
Tabelle 14:	Leistungsfähigkeit KP Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr., Prognosenullfall, Morgenspitze.....	29
Tabelle 15:	Leistungsfähigkeit KP Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr., Prognosenullfall, Abendspitze.....	30
Tabelle 16:	Leistungsfähigkeit KP Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr., Prognoseplanfall, Morgenspitze.....	31
Tabelle 17:	Leistungsfähigkeit KP Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr., Prognoseplanfall, Abendspitze.....	32
Tabelle 18:	Bewertung der Leistungsfähigkeit zur Morgen- und Abendspitzenstunde.....	32
Tabelle 19:	Leistungsfähigkeit Kreisverkehrsplatz Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr., Prognoseplanfall, Abendspitze.....	40
Tabelle 20:	Ergebnisdarstellung Grundlagen Lärmgutachten .....	53

## 1 Kontext und Aufgabenstellung

Durch die DRAGOMIR STADTPLANUNG GmbH wird ein Bebauungsplan für ein Wohngebiet mit Kindergarten und einem Vollsortimenter in der Mitterfeldstr. der Gemeinde Petershausen entwickelt. Um eine langfristige Grundlage für die gesamte Gebietsentwicklung zu schaffen, wurden die Themen des Verkehrs bereits in der Konzeptentwicklungsphase des Bebauungsplans in Form eines Strukturkonzepts berücksichtigt. Da die exakte Lokalisierung des Vollsortimenters und des Kindergartens zu diesem Zeitpunkt bereits feststanden, lag der Hauptaspekt des Strukturgutachtens auf der Entwicklung unterschiedlicher Varianten der inneren Erschließung. In Form von qualitativen Planungen wurden unterschiedliche Erschließungsvarianten, Anbindungen an das übergeordnete Straßennetz und mögliche Knotenpunktformen und Straßenquerschnitte ausgearbeitet und diskutiert.

Im Zuge des Verkehrsgutachtens wird aufbauend auf einer Analyse der vorliegenden Verkehrsmengen der Bebauungsplan hinsichtlich der Verkehrserzeugung und deren Auswirkungen untersucht und bewertet, um zukünftig eine verkehrssichere Abwicklung der Verkehre und eine reibungsfreie Erschließung sicherzustellen. Bearbeitet werden dabei folgende Punkte:

- Untersuchung und ggf. Mängelanalyse der Leistungsfähigkeit für Morgen- und Abendspitzenstunde am Knotenpunkt
- Empfehlungen und Erarbeitung von Maßnahmen zur Verbesserung von Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit am Knotenpunkt
- Erarbeitung einer Verkehrsprognose der Verkehrsbelastung für 2030
- Integrierte Erschließungsplanung zur verträglichen und verkehrssicheren Abwicklung des nichtmotorisierten Individualverkehrs und zur Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs
- Grundlagenentwicklung für eine schalltechnische Untersuchung

Abbildung 1 zeigt die wesentliche Lage der zu untersuchenden neuen Nutzungen des Bebauungsplans in Petershausen sowie den involvierten Knotenpunkt an der Jetzendorfer Str.

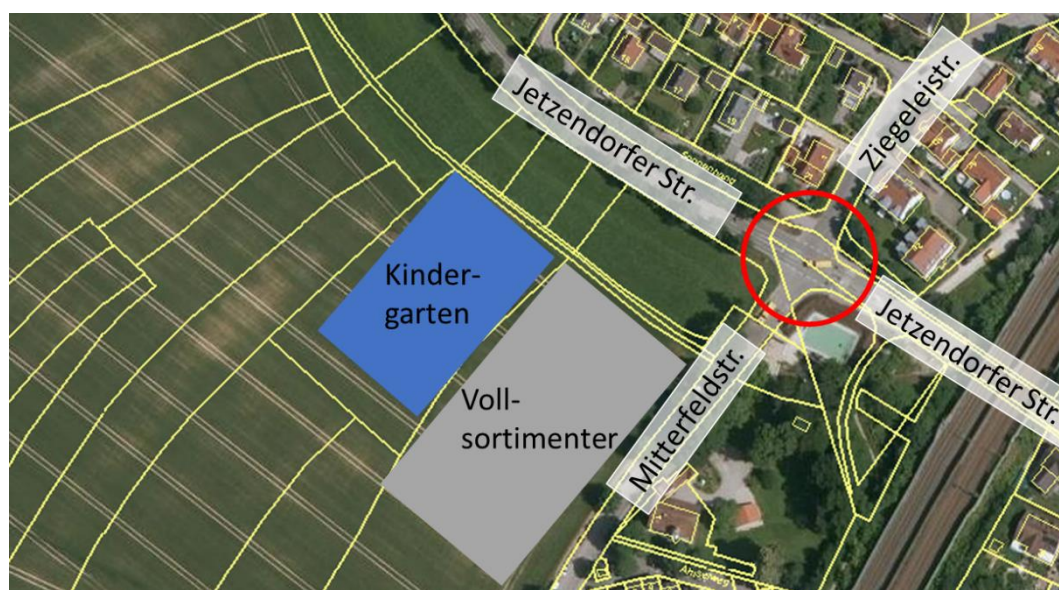


Abbildung 1: Lageplan Gesamtareal (Hintergrundquelle: Bayernatlas)

## 2 Grundlagen und Verkehrserhebung

Die Datengrundlage der vorliegenden Untersuchung ergibt sich durch das Zusammentragen und Sichten aller verfügbaren, verkehrsbezogenen Fachplanungen und Informationen von der Gemeinde Petershausen, von Behörden und vom Auftraggeber. Die bei Erstellung des Gutachtens vorliegende Informationsbasis beinhaltet Folgendes:

- Vorgegangenes Gutachten „Machbarkeitsstudie Gewerbegebiet Eheäcker in Petershausen“ von Lang + Burkhardt, Februar 2009 (vorliegend)
- Abschlussbericht „Zukunft Petershausen – Feinuntersuchung Ortsmitte“, 21. September 2016 (vorliegend)
- Entwurfsvarianten und Gestaltungsquerschnitte der Mitterfeldstr. (zur Verfügung gestellt von Dragomir Stadtplanung GmbH)
- Vermessungsergebnisse der Mitterfeldstr. (zur Verfügung gestellt von Dragomir Stadtplanung GmbH)
- Aktueller Vorhaben Plan für den Vollsortimenter an der Mitterfeldstr. (Stand 22.02.2018 – Höldrich Architekten) (zur Verfügung gestellt von Dragomir Stadtplanung GmbH)
- Informationen zur Wohnbauflächensituation an der Mitterfeldstr. (Stand 07.03.2018) (zur Verfügung gestellt von Dragomir Stadtplanung GmbH)
- Informationen zum geplanten Kindergarten (Stand: 19.02.2018) (zur Verfügung gestellt von Dragomir Stadtplanung GmbH)
- Nutzungskennziffern zu den geplanten Vorhaben (Stand: 07.03.2018) (zur Verfügung gestellt von Dragomir Stadtplanung GmbH und der Gemeinde Petershausen)
- Nutzungskennziffern zur Entwicklung des Prognosenullfalls (Stand 22.03.2018) (zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Petershausen)
- Terminliche Absprache im Rathaus Petershausen mit allen Projektbeteiligten

Zusätzlich wurde für das Gutachten eine Verkehrserhebung durch das Zählbüro Schuh&Co GmbH durchgeführt. Als Erhebungstag wurde der 14.09.2017, ein Donnerstag außerhalb der Ferien und innerhalb des erhebungsfähigen Zeitraumes (März bis Oktober), gewählt. Der folgende Knotenpunkt wurden gezählt:

K1: Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr.

Für den Knotenpunkt wurde eine 24-Stunden-Zählung durchgeführt. Aus dieser Zählung ließen sich im Anschluss Daten für die interessierenden Spitzenstunden ableiten. Die Zählungen liegen nach den Verkehrsarten Schwerverkehr (bestehend aus Bus, Lkw, Lastzug) und Leichtverkehr (Krad, Pkw, Lieferwagen) unterteilt vor.

Abbildung 1 zeigt die Lokalität des erhobenen Knotenpunkts in der Gemeinde Petershausen. Die entsprechenden Knotenstromplots befinden sich im Anhang.

### 3 Verkehrserzeugung und Abschätzung der Prognoseverkehrsbelastung 2030

Neben einer Veränderung des allgemeinen Niveaus der Verkehrsbelastung, bedingt durch die Entwicklung der Bevölkerungszahl und die Stadtentwicklung, ist für eine Bewertung der Leistungsfähigkeit der Anlage auch die Neuverkehrserzeugung, welche durch das Neubauvorhaben ausgelöst wird, relevant. Interessant ist dabei der Knotenpunkt, welcher der Erschließung des Bebauungsplans dient.

#### 3.1 Vorgehen und Ergebnisse Verkehrserzeugungsrechnung

Die Abschätzung des Neuverkehrs durch veränderte Nutzungen erfolgt auf der Grundlage empirischer Untersuchungen. Ausgangspunkt sind Angaben zu Art und Maß der Nutzung, wie zum Beispiel Wohn-, Nutz- und Verkaufsflächen.

Mit Hilfe standardisierter Berechnungsmethodik nach Bosserhoff<sup>1</sup> lässt sich der Neuverkehr für jeden verkehrserzeugenden Sektor abschätzen. Dabei werden die Zahl der Wege und/oder Fahrten pro Tag für verschiedene Nutzertypen ermittelt. Verwendet werden dabei ortstypische Mobilitätskennziffern. Diese Methode erlaubt einen vorsichtigen Ansatz zukünftiger Quell- und Zielverkehre.

Die nachfolgende Darstellung zeigt die verschiedenen Komponenten der Verkehrsbelastung, die bei der Verkehrserzeugung zu berücksichtigen sind. Dabei stellt der Analysefall die gemessenen Verkehrsmengen dar, in den Prognosenullfall geht wesentlich das allgemeine Verkehrsmengenwachstum durch die Bevölkerungs- und Arbeitsplatzzunahme ein.

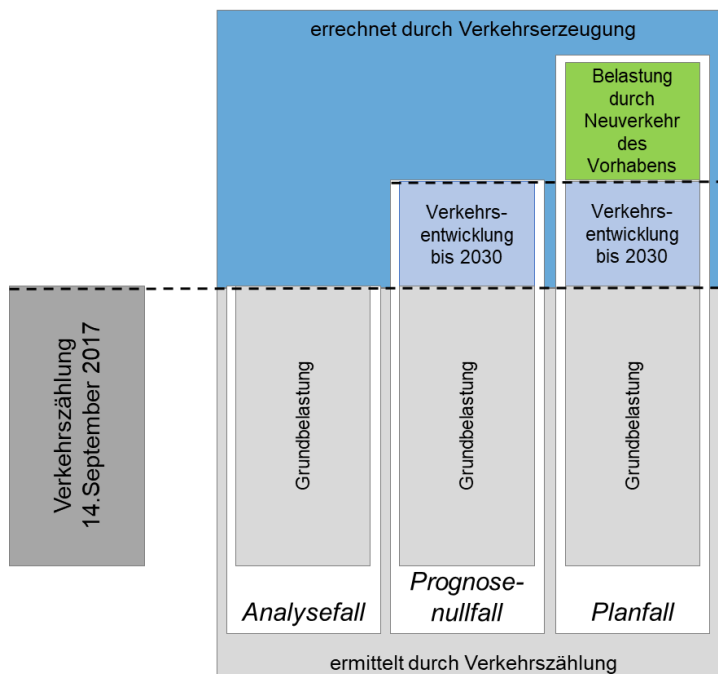


Abbildung 2: Schematische Übersicht der Verkehrserzeugungsrechnung (Quelle: eigene Darstellung)

<sup>1</sup> Vgl. Hrsg. Hessisches LA für Straßen- und Verkehrswesen; Dr. Dietmar Bosserhoff: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung. Heft 42., Aktualisierungen durch das Programm VER\_BAU und Hrsg. FGSV: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, 2006.



### 3.2 Prognosenufall 2030

Bei der Überlagerung von allgemeiner Verkehrsmengenzunahme und den Veränderungen der städtischen Verkehrsverteilung und -belastung durch den großräumigeren Netzzusammenhang mit dem Neuverkehr durch die geplante Bebauung wird die Prognose 2030 erstellt.

Auf Basis des Analysefalls 2017 erfolgt eine Fortschreibung für den Prognosehorizont 2030 unter Berücksichtigung folgender Entwicklungen:

- Allgemeines Verkehrsmengenwachstum
- Sondereffekte durch verkehrswirksame Entwicklungen

Für die Gemeinde Petershausen sowie für die gesamte Metropolregion München wird ein starkes Bevölkerungswachstum erwartet (vgl. Demographie-Spiegel Bayern). Bei ansonsten gleichbleibenden Mobilitätskennziffern (Verfügbarkeit von Kfz, Anzahl der Wege pro Tag, Reiseweiten und Reisedauern), welche auf hohem Niveau eine Sättigung erreicht haben, kann das Bevölkerungswachstum als Maß für das Wachstum der Verkehrsstärke verwendet werden.

Die Prognose in Bezug auf **allgemeines Verkehrsmengenwachstum** wurde in Anlehnung an die regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für die kreisfreien Städte und Landkreise Bayerns und den bayerischen Demographie-Spiegeln bis 2030 durchgeführt<sup>2</sup>. Für den Landkreis Dachau wird künftig eine Steigerung der Bevölkerungszahl von 10,98 % vom Jahr 2017 auf das Jahr 2030 angenommen. In der Gemeinde Petershausen wird ein Wachstum von 9,86 % erwartet und in der Metropolregion München wächst die Bevölkerung um 9,25 %. Im Allgemeinen wird daher von einer zunehmenden Bevölkerungszahl in Verbindung mit einer Steigerung der Bevölkerungs- und Siedlungsdichte zwischen 2017 und 2030 ausgegangen. Tabelle 1 zeigt die Bevölkerungsdaten der anliegenden Gemeinden, Kreise und Regionen.

Tabelle 1: Bevölkerungsentwicklung von 2017 bis 2030 für den Regierungsbezirk Oberbayern mit ausgewählten Landkreisen, Städten und Gemeinden <sup>(3)</sup>  
(Quelle: regionalisierte Bevölkerungsentwicklung für Bayern und Demographie-Spiegel; Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)

Reg. Bezirk / Region / Landkreis / Gemeinde	Bevölkerung		Veränderung	
	31.12.2016	31.12.2030	absolut	prozentual
Oberbayern (Reg. Bez.)	4.670.100	5.066.700	396.600	7,83%
Region München	2.905.800	3.201.900	296.100	9,25%
Dachau (Landkreis)	152.400	171.200	18.800	10,98%
Petershausen	6.400	7.100	700	9,86%
Weichs <sup>3</sup>	3.470	4.150	680	16,39%
Vierkirchen <sup>3</sup>	4.620	5.290	670	12,67%
Jetzendorf <sup>3</sup>	2.970	3.100	130	4,19%
Reichertshausen <sup>3</sup>	5.020	5.350	330	6,17%
Hohenkammer <sup>3</sup>	2.450	2.680	230	8,58%
Fahrenzhausen <sup>3</sup>	4.910	5.510	600	10,89%

<sup>2</sup> Hrsg.: Bayrisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung,  
<https://www.statistik.bayern.de/statistik> (07.11.2017)

<sup>3</sup> Kursiv geschriebene Zahlen entstammen einer eigenen Hochrechnung vom Jahr 2028 auf das Jahr 2030 durch lineare Regression



Auf Grundlage der Daten für die Metropolregion München, dem Landkreis Dachau und der Gemeinde Petershausen wird für den **Pkw-Verkehr** eine Verkehrsmengenzunahme von **11,00 %** vom Jahr 2017 bis 2030, was einer Steigerung um 0,84 % pro Jahr entspricht, angenommen. Auch im BVWP 2030 wurde der Verkehr vom Jahr 2010 auf das Jahr 2030 hochgerechnet. Hier wurde für den Pkw-Verkehr ein Zuwachs von 9,90 % prognostiziert. Somit entspricht die angenommene Zunahme in etwa der allgemeinen Prognose des BVWP.

Das vorausgegangene Gutachten „Machbarkeitsstudie Gewerbegebiet Eheäcker in Petershausen“ vom Ingenieurbüro Lang + Burkhardt aus dem Jahr 2009 prognostizierte einen Anstieg der Verkehrsmengen bis zum Prognosejahr 2025 um 14 %, was einer Zunahme um etwa 0,87 % pro Jahr entspricht. Die hier getroffenen Annahmen liegen geringfügig unter dieser Prognose.

Die durch den BVWP prognostizierte Verkehrszunahme des Lkw-Verkehrs kann nicht auf den vorliegenden Fall angewendet werden. Im Rahmen des BVWP wurde dafür ein Wachstum von 17,00 % errechnet. Das erhöhte Schwerverkehrsaufkommen wird vor allem auf Bundesautobahnen und Bundesfernstraßen verkehren. In der Gemeinde Petershausen ist von einem Zuwachs des Lkw-Verkehrs in deutlich geringeren Maße auszugehen. Vor diesem Hintergrund wird eine Zunahme für den **Schwerverkehr von ebenfalls 11,00 %** angenommen. Es wird davon ausgegangen, dass die insbesondere für Untersuchungen zu Lärm und Lufthygiene sensible Schwerverkehrsmenge mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht unterschätzt wird.

Anhand dieser Faktoren wird die Analysebelastung 2017 in den beiden Knotenpunktarnten der Jetzendorfer Str. hochgerechnet. In der Mitterfeldstr. und der Ziegeleistr. sollen neue Wohnanlagen entstehen, in deren Neuverkehrsaufkommen das allgemeine Bevölkerungswachstum bereits involviert ist. Deshalb wird dort auf eine Hochrechnung verzichtet.

Im Rahmen der Entwicklung von neuem Wohn- und Gewerbebaum plant die Gemeinde Petershausen bis zum Jahr 2030 die Umsetzung diverser Neubaugebiete. Die für dieses Verkehrsgutachten relevanten Vorhaben sind folgend gelistet:

- Gewerbegebiet Eheäcker am Fraunhoferring
- Erweiterung der Musikersiedlung nordwestlich des Franz-Schubert-Wegs
- Bau eines Gesundheitszentrums an der Ziegeleistr.
- Bebauungsplan Unterfeld II, 1. Änderung an der Unterfeldstr.
- Planungsareal Mitterfeld IV an der Mitterfeldstr.
- Erweiterung der P+R Anlage in der Ziegeleistr.

Durch die direkte Lage zum Untersuchungsgebiet an der Mitterfeldstr. müssen auch diese **verkehrswirksamen Entwicklungen** im Umfeld Betrachtung im Prognosenullfall 2030 finden. Die verkehrlichen Auswirkungen des Baus der Umgehungsstraße Nord-West II (B'Plan Nr. 60) wird nach Absprache mit der Gemeinde Petershausen im Prognosenullfall nicht berücksichtigt, da die Umsetzung noch nicht absehbar ist.

Da vorausgegangene Gutachten stets die Umgehungsstraße Nord-West II in ihre Prognosen miteinbeziehen, wird aus diesem Grund für das vorliegende Verkehrsgutachten ein neuer Prognosenullfall für den Prognosehorizont 2030 entwickelt.

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die zu betrachtenden Bauvorhaben.

Tabelle 2: geplante Bauvorhaben bis 2030 (Informationsquelle: Gemeinde Petershausen)

Bauvorhaben	angedachte Nutzung	Flächen
Eheäcker	Gewerbenutzung	70.527 qm Grundstücksfläche
Musikersiedlung	Wohnnutzung	12.000 qm BGF
B'Plan Gesundheitszentrum Ziegeleistr. (Nr. 81)	Allgemeinarzt	3100 qm BGF
	Apotheke und betreutes Wohnen	3300 qm BGF
B'Plan Unterfeld II, 1. Änderung (Nr. 13a)	Wohnnutzung	5680 qm BGF
Mitterfeld IV	Wohnnutzung	175 WE mit 362 EW
P+R Anlage Ziegeleistraße	Erweiterung der P+R Anlage	265 Parkplätze

Die Ermittlung der Verkehrsnachfragen bzw. die Abschätzung des Neuverkehrsaufkommens bis zum Prognosehorizont 2030 erfolgte anhand empirischer Untersuchungen nach Bosserhoff.<sup>4</sup> Im hier zu untersuchenden Fall wird angenommen, dass der MIV-Anteil des Modal Split bei den unterschiedlichen Nutzergruppen (Anwohner, Beschäftigte, Lieferverkehr, Kunden und Besucher) bei etwa 50 % bis 60 % anzusetzen ist. Diese Information stammt aus der MiD-Studie aus dem Jahr 2010<sup>5</sup> und resultiert aus der günstigen Lage zur S-Bahn-Station Petershausen (etwa 50% MIV-Anteil). Da für Gewerbenutzung ein höherer MIV-Anteil (insbesondere Schwerverkehr) erwartet wird, wurden diese Werte falladäquat nach oben korrigiert.

Die verwendeten Kennwerte und Ergebnisse der Neuverkehrsberechnung für die unterschiedlichen Bauvorhaben sind in den nachfolgenden Absätzen aufgeführt.

### Gewerbegebiet Eheäcker am Fraunhoferring

Das Gewerbegebiet Eheäcker im Norden von Petershausen soll rings um den Fraunhoferring bis zum Jahr 2030 vollständig entwickelt werden. Die momentane Gesamtgrundstücksfläche beträgt etwa 70.500 qm. Je nach Planungsstand der Bauvorhaben liegen teilweise Angaben zur Bruttogeschossfläche bzw. der Bruttogrundstücksfläche vor.

In dem vorangegangenen Gutachten „Machbarkeitsstudie Gewerbegebiet Eheäcker in Petershausen“ vom Ingenieurbüro Lang + Burkhardt aus dem Jahr 2009 wurde das vorhabenbedingte Verkehrsaufkommen bereits abgeschätzt. Nachdem sich die Planungen und auch die Randbedingungen jedoch mittlerweile verändert haben, wird die Abschätzung aktualisiert.

Bis zum Jahr 2030 ist die Ansiedlung von folgenden unterschiedlicher Nutzungen angedacht, welche in Abbildung 3 graphisch dargestellt werden:

- allgemeines Gewerbe ohne genauere Definition

<sup>4</sup> Vgl. Hrsg. Hessisches LA für Straßen- und Verkehrswesen; Dr. Dietmar Bosserhoff: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung. Heft 42., Aktualisierungen durch das Programm VER\_BAU und Hrsg. FGSV: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, 2006.

<sup>5</sup> Mobilität im Landkreis Fürstentum Fürstentum: Basisdaten des Münchner Verkehrs- und Tarifverbundes, Hrsg.: Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH (MVV), Dezember 2010

- Büronutzung
- Produktion (u. a. Wurst)
- Lager
- Hotel
- Tankstelle
- Bäckerei
- Spedition / Postzustellungszentrum
- Handwerk (Sanitärbetrieb, Wäscherei)
- Kfz-Werkstatt

Die folgende Tabelle zeigt eine zusammengefasste Übersicht über die Neuverkehrsberechnung der geplanten Anlagen am Fraunhoferring in Abhängigkeit der jeweiligen Nutzung und Größe der Nutzung. Es ist zu erwarten, dass durch die zukünftige Bebauung in etwa **1.400 Kfz-Fahrten/Werktag** entstehen. In dieser Summe enthalten sind etwa 270 Lkw-Fahrten/Werktag. Die ausführlichen Berechnungsunterlagen sind im Anhang einzusehen.

Tabelle 3: Zusammenfassung Verkehrserzeugung Bauvorhaben „Eheäcker“ (Informationsquelle: Ver\_bau)

Gewerbegebiet Eheäcker	Nutzungen	Flächen	resultierende Kfz- Fahrten/Werktag
Planungsvorhaben	Büronutzung	1 ha Bruttofläche	237 Kfz-Fahrten/Werktag
	Postzentrum	2.372 qm BGF	89 Kfz-Fahrten/Werktag
	Sanitär	0,21 ha Bruttofläche	63 Kfz-Fahrten/Werktag
	Wäscherei	0,20 ha Bruttofläche	124 Kfz-Fahrten/Werktag
	Hotel	1.544 qm BGF	191 Kfz-Fahrten/Werktag
	Lager	0,33 ha Bruttofläche, 317 qm BGF	21 Kfz-Fahrten/Werktag
	Produktion	1,46 ha Bruttofläche, 2.072 qm BGF	250 Kfz-Fahrten/Werktag
	allg. Gewerbe	1,36 ha Bruttofläche, 389 qm BGF	143 Kfz-Fahrten/Werktag
	Spedition	2.372 qm BGF	108 Kfz-Fahrten/Werktag
	Kfz-Werkstatt	899 qm BGF	27 Kfz-Fahrten/Werktag
	Tankstelle	221 qm BGF	160 Kfz-Fahrten/Werktag
	<b>Summe</b>		<b>1.413 Kfz-Fahrten/Werktag</b>



Abbildung 3: Gewerbegebiet Eheäcker, differenziert nach unterschiedlichen Nutzungen (Quelle: Gemeinde Petershausen)

### Erweiterung der Musikersiedlung nordwestlich des Franz-Schubert-Wegs

Die sogenannte „Musikersiedlung“ soll nordwestlich des Franz-Schubert-Wegs in den nächsten zehn bis fünfzehn Jahren um insgesamt 12.000 qm BGF mit Wohnbebauung erweitert werden. Die Erschließung erfolgt weiterhin vollständig über die Ziegeleistr. Wie in Tabelle 4

ersichtlich, ergeben sich im Mittel für die Wohnnutzung etwa **400 Kfz-Fahrten/Werktag**. Dabei sind 3 Lkw-Fahrten/Werktag inbegriffen.

Tabelle 4: Verkehrserzeugung Bauvorhaben „Musikersiedlung“ (Quelle: Ver\_bau)

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>		Wohnen	
Größe der Nutzung [m² BGF]		12.200	
<b>Einwohnerverkehr</b>			
		min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Kennwert für Einwohner		Einwohner	
m² BGF Einwohner	40,5	46	
Anzahl Einwohner	265	301	
Wegehäufigkeit	3,0	3,5	
Wege der Einwohner	796	1.054	
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	15	15	
Wege der Einwohner im Gebiet	676	896	
MIV-Anteil [%]	50	60	
Pkw-Besetzungsgrad	1,2	1,2	
Pkw-Fahrten/Werktag	282	448	
<b>Besucherverkehr durch Wohnnutzung</b>			
Kennwert für Besucher		Besucherverkehr	
Anteil der Besucherverkehrs	10	10	
Wege der Besucher	80	105	
MIV-Anteil [%]	50	60	
Pkw-Besetzungsgrad	1,5	1,5	
Pkw-Fahrten/Werktag	27	42	
<b>Güterverkehr</b>			
Kennwert für Güterverkehr		Lkw-Fahrten	
Lkw-Fahrten je Beschäftigtem / Einwohner	0,01	0,01	
Lkw-Fahrten/Werktag	3	3	
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>			
Kfz-Fahrten/Werktag	312	493	
Quell- bzw. Zielverkehr	156	247	
Mittelwert Kfz-Fahrten/Werktag	403		

### Bau eines Gesundheitszentrums an der Ziegeleistr.

Für die Entwicklung des „Sondergebietes Gesundheitszentrum“ an der Ziegeleistr. besteht der rechtskräftige Bebauungsplan Nr. 81. Zukünftig ist der Bau eines Ärztehauses mit einer BGF von etwa 3.100 qm mit angeschlossener Apotheke und die Errichtung einer Anlage für betreutes Wohnen mit einer maximalen BGF von 3.300 qm geplant. Insgesamt können somit 6.400 qm entwickelt werden.

Folgende Tabelle zeigt das prognostizierte Verkehrsaufkommen für den Prognosehorizont 2030 durch den Bau des Gesundheitszentrums. Im Mittel entstehen für die Nutzung durch ärztliche Versorgung und eine Apotheke in etwa 1.800 Kfz-Fahrten/Werktag. Die Einrichtung für betreutes Wohnen generiert etwa 55 Kfz-Fahrten/Werktag. Somit ist zu erwarten, dass durch die zukünftige Bebauung in etwa **1.860 Kfz-Fahrten/Werktag** entstehen werden, die das Planungsgebiet zusätzlich belasten. In dieser Summe sind etwa 5 Lkw-Fahrten/Werktag inkludiert.

Tabelle 5: Verkehrserzeugung Bauvorhaben „Sondergebiet Gesundheitszentrum“ (Quelle: Ver\_bau)

Ergebnis Programm <b>Ver_Bau</b>	Hausarzt		betreutes Wohnen	
Größe der Nutzung [m² BGF]	3.100		3.300	
<b>Beschäftigtenverkehr / Einwohnerverkehr</b>				
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Kennwert für Beschäftigte	Beschäftigte		Beschäftigte	
m² BGF je Einwohner/Beschäftigte je 100 m² BGF	25	50	0,5	1
Anzahl Beschäftigte / Einwohner	62	124	17	33
Anwesenheit [%]	85	85	100	100
Wegehäufigkeit	2,5	3,0	2,0	2,5
Wege der Beschäftigten / Einwohner	132	316	33	83
MIV-Anteil [%]	50	60	50	60
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	60	172	15	45
<b>Kunden-/Besucherverkehr (durch Wohnnutzung)</b>				
Kennwert für Kunden/Besucher	Kunden / Besucher		Kunden / Besucher	
Kundenwege je Beschäftigtem/Besucher je 100 m² BGF	30	40	0,5	1
Anzahl Kunden/Besucher	-	-	17	33
Wegehäufigkeit	-	-	2,0	2,0
Wege der Kunden/Besucher	1.860	4.960	33	66
MIV-Anteil [%]	50	60	50	70
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	1,3	1,3
Mitnahmeeffekt [%]	0	0	13	30
Verbundeffekt [%]	5	5	0	0
Konkurrenzeffekt	0	0	0	0
Pkw-Fahrten/Werktag	803	2.570	13	30
<b>Güterverkehr</b>				
Kennwert für Güterverkehr	Lkw-Fahrten		Lkw-Fahrten	
Lkw-Fahrten je 100 qm BGF	-	-	0,05	0,10
Lkw-Fahrten je Beschäftigtem / Einwohner	0,02	0,03	-	-
Lkw-Fahrten/Werktag	1	4	2	3
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>				
Kfz-Fahrten/Werktag	864	2.746	30	78
Quell- bzw. Zielverkehr	432	1.373	15	39
Mittelwert Kfz-Fahrten/Werktag	1.805		54	
Summe Kfz-Fahrten/Werktag SO Gesundheitszentrum	1.859			

### B'Plan Unterfeld II, 1. Änderung an der Unterfeldstr.

Das Wohngebiet Unterfeld soll bis zum Prognosehorizont 2030 mit insgesamt vier Wohnblöcken bebaut werden (siehe Bebauungsplan Nr. 13 a). Die Karrees 2 und 4 sind dabei bereits umgesetzt, die Häuserblöcke 1 und 3 sind aktuell mit einer gesamten BGF von 5.680 qm in Planung. Wie bereits die Bestandsbauten an der Unterfeldstr. wird auch die kommende Bebauung über die Ziegeleistr. erschlossen.

Die folgende Tabelle zeigt das zu erwartende Mehrverkehrsaufkommen für die Ziegeleistr. bis zum Jahr 2030. Durch die Wohnnutzung entstehen im Mittel in etwa **190 zusätzliche Kfz-Fahrten/Werktag**. Davon sind etwa 2 Stück Lkw-Fahrten.

Tabelle 6: Verkehrserzeugung Bauvorhaben „Unterfeld II 1+3“ (Quelle: Ver\_bau)

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>		Wohnen	
Größe der Nutzung [m² BGF]		5.680	
<b>Einwohnerverkehr</b>			
		min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Kennwert für Einwohner		Einwohner	
m² BGF Einwohner		40,5	46
Anzahl Einwohner		123	140
Wegehäufigkeit		3,0	3,5
Wege der Einwohner		370	491
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]		15	15
Wege der Einwohner im Gebiet		315	417
MIV-Anteil [%]		50	60
Pkw-Besetzungsgrad		1,2	1,2
Pkw-Fahrten/Werktag		131	209
<b>Besucherverkehr durch Wohnnutzung</b>			
Kennwert für Besucher		Besucherverkehr	
Anteil der Besucherverkehrs		10	10
Wege der Besucher		37	49
MIV-Anteil [%]		50	60
Pkw-Besetzungsgrad		1,5	1,5
Pkw-Fahrten/Werktag		12	20
<b>Güterverkehr</b>			
Kennwert für Güterverkehr		Lkw-Fahrten	
Lkw-Fahrten je Beschäftigtem / Einwohner		0,02	0,02
Lkw-Fahrten/Werktag		2	3
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>			
Kfz-Fahrten/Werktag		145	232
Quell- bzw. Zielverkehr		73	116
Mittelwert Kfz-Fahrten/Werktag		189	

### Planungsareal Mitterfeld IV an der Mitterfeldstr.

Das Planungsareal Mitterfeld ist ein aktuell unbebautes Grundstück westlich des Knotenpunktes Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. Bis zum Jahr 2030 sei unter anderem die Entwicklung von Wohnbebauung mit insgesamt 175 Wohneinheiten für 362 Bewohner angedacht. Wie in Tabelle 7 ersichtlich, entstehen durch dieses Vorhaben zukünftig circa **510 Kfz-Fahrten/Werktag**, welche zusätzlich vom Bestandsstraßennetz abgewickelt werden müssen. Darin enthalten sind 7 Lkw-Fahrten/Werktag.



Tabelle 7: Verkehrserzeugung Bauvorhaben „Mitterfeld VI“ (Quelle: Ver\_Bau)

Ergebnis Programm <b>Ver_Bau</b>		Wohnen	
Anzahl der Wohneinheiten	175		
<b>Einwohnerverkehr</b>			
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	
Kennwert für Einwohner	Einwohner		
Anzahl Einwohner	362	362	
Wegehäufigkeit	3,0	3,5	
Wege der Einwohner	1.087	1.268	
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	15	15	
Wege der Einwohner im Gebiet	924	1.078	
MIV-Anteil [%]	50	60	
Pkw-Besetzungsgrad	1,2	1,2	
Pkw-Fahrten/Werntag	385	539	
<b>Besucherverkehr durch Wohnnutzung</b>			
Kennwert für Besucher	Besucherverkehr		
Anteil der Besucherverkehrs	10	10	
Wege der Besucher	109	127	
MIV-Anteil [%]	50	60	
Pkw-Besetzungsgrad	1,5	1,5	
Pkw-Fahrten/Werntag	36	51	
<b>Güterverkehr</b>			
Kennwert für Güterverkehr	Lkw-Fahrten		
Lkw-Fahrten je Beschäftigtem / Einwohner	0,02	0,02	
Lkw-Fahrten/Werntag	7	7	
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>			
Kfz-Fahrten/Werntag	428	597	
Quell- bzw. Zielverkehr	214	299	
Mittelwert Kfz-Fahrten/Werntag	513		

### Erweiterung der P+R Anlage in der Ziegeleistr.

Der aktuell bestehende P + R Parkplatz in der Ziegeleistr. auf Höhe der S-Bahnstation Petershausen fasst momentan etwa 500 Stellplätze. Er soll bis zum Jahr 2030 um weitere 265 Stellplätze erweitert werden. Unter der Annahme einer Auslastung von 90 % und eines Umschlaggrades pro Stellplatz von 1,5 (jeder Stellplatz wird im Schnitt 1,5-mal pro Tag belegt) ergeben sich etwa **715 Kfz-Fahrten/Werntag**. Schwerverkehrsaufkommen wird hierbei nicht erwartet.

Der abgeschätzte Neuverkehr der sechs unterschiedlichen Neubauvorhaben wurde in Anlehnung an die aktuellen Verkehrsströme, vorherrschenden Randbedingungen im Untersuchungsgebiet und in Orientierung an vorangegangene Gutachten analytisch verteilt. Es ist zu vermuten, dass ein Großteil des durch das Gewerbegebiet „Eheäcker“ induzierten Neuverkehrs über den nördlichen Kreisverkehr, resp. die nördliche Bahnunterführung erschlossen wird. Da die Ziegeleistr. bereits jetzt und auch in Zukunft für den Schwerverkehr (mit Ausnahme von Bussen) gesperrt sein soll, fließen 100 % des Schwerverkehrs über den beschriebenen, nördlichen Weg ab. Diese Möglichkeit bietet den Gewerbebetrieben über die Marbacherstr. einen schnellen Zugang zur B 13 und St 2054. Auch das Sondergebiet an der Ziegeleistr. und die geplanten Wohnbebauungen, mit Ausnahme des Neubaugebietes Mitterfeld IV werden vollständig über die Ziegeleistr. erschlossen. Hier bleibt jedoch zu vermuten, dass ein

Großteil der Quell- und Zielfahrten über das Ortszentrum Petershausen abgewickelt werden. Die Wohnbebauung am Mitterfeld wird gleichmäßig über die Jetzendorfer Str. und die Mitterfeldstr. an das Bestandsstraßennetz angeschlossen.

Abbildung 4 stellt die prozentuale Verteilung des Prognosenußfall-Verkehrs detailliert graphisch und in Bezug zum zu untersuchenden Knotenpunkt dar. Die grünen Pfeile signalisieren hierbei den Neuverkehr des Gewerbegebietes „Eheäcker“, die roten den der Erweiterung der P+R Anlage, die türkisfarbenen den der Wohnbebauung an der Musikersiedlung und die gelben den der Wohnbebauung am Unterfeld. Mit lilafarbenen Pfeilen ist die Neuverkehrsverteilung des Ärztezentums und mit blauen die der Wohnbebauung am Mitterfeld dargestellt.

Die erarbeiteten Verkehrsbelastungen, bestehend aus dem allgemeinen Verkehrsmengewachstum und Sondereffekten durch verkehrswirksame Entwicklungen für den Prognosehorizont 2030, stellen eine Abschätzung des zukünftigen Verkehrs in Form eines Prognosenußfalls (ohne Neubau des Vollsorbitimenters und des Kindergartens an der Mitterfeldstr.) dar. Es wird davon ausgegangen, dass mit Hilfe dieses Berechnungsansatzes das tatsächliche Verkehrsvolumen für den Prognosehorizont 2030 mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht unterschätzt wird, weshalb die folgenden Berechnungen „auf der sicheren Seite“ einzuordnen sind und sich auch gleichzeitig mit den Prognosen vorangegangener Gutachten decken.

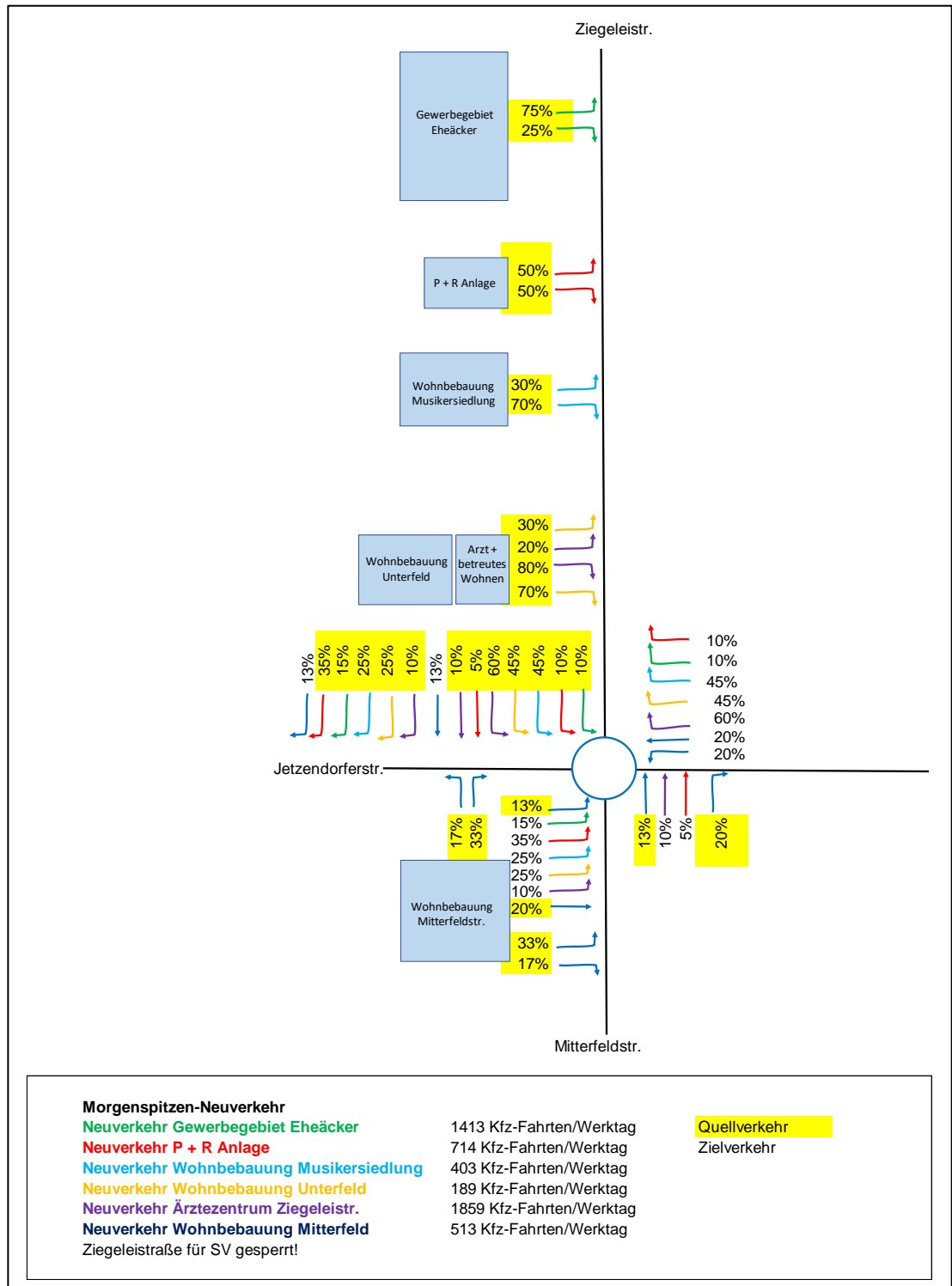


Abbildung 4: Neuverkehrsverteilung Prognosenullfall im Planungsgebiet (Quelle: eigene Darstellung)

### 3.3 Verkehrserzeugung durch den geplanten Bebauungsplan

Die verkehrliche Belastung des Prognoseplanfalls entsteht aus der Überlagerung von Prognose Nullfall 2030 und der neuen Nutzung, für die das Verkehrspotenzial mit Hilfe der Verkehrserzeugung und -verteilung abgeschätzt wird. Die Belastung dieses Prognoseplanfalles mit Neunutzung bildet die Grundlage für die Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen und Leistungsfähigkeitsberechnungen.

#### 3.3.1 Verkehrserzeugung Vollsortimenter

Abbildung 5 stellt den Planungsentwurf von Höldrich Architekten zum Vollsortimenter samt Backshop dar. Angedacht ist dabei ein Verkaufsraum von etwa 1.590 qm Verkaufsfläche für den Vollsortimenter. Der Backshop hat eine Verkaufsfläche von etwa 160 qm. Ergänzend hierzu stehen 102 Stellplätze für Pkw vor dem Gebäude zu Verfügung, zwei davon sind für mobilitätseingeschränkte Personen.

Die Anlieferung erfolgt von der Mitterfeldstr. über den Parkplatz hin zur Anlieferungszone westlich des Vollsortimenters. Auch die Erschließung für den Einkaufsverkehr erfolgt vollständig über die Mitterfeldstr.

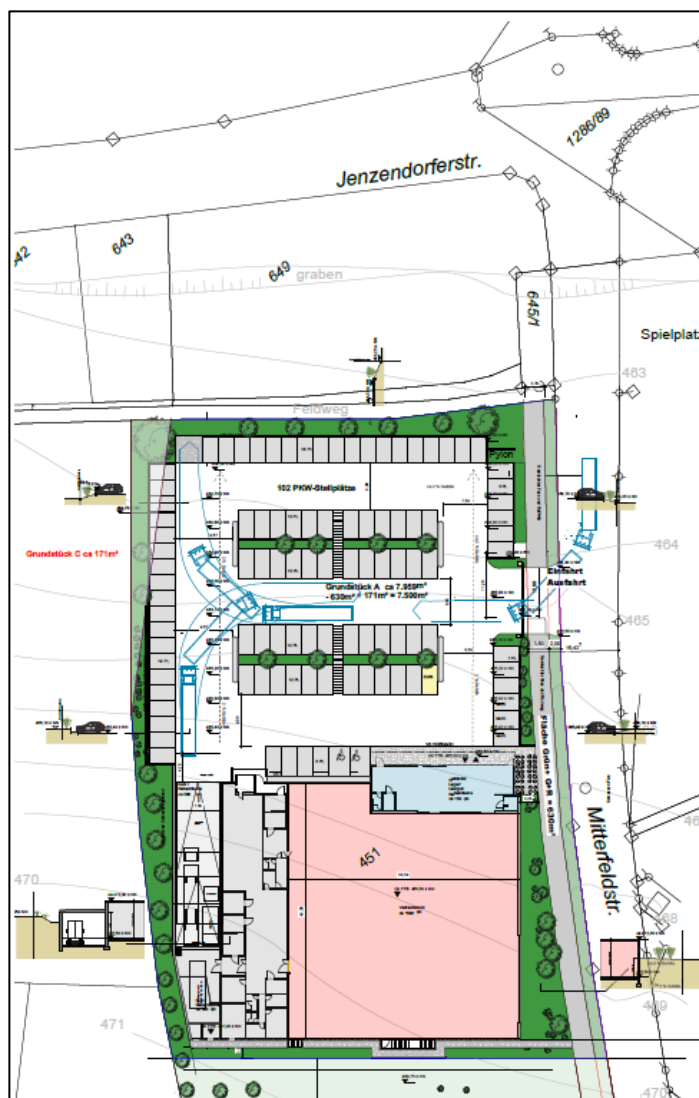


Abbildung 5: Vorhaben Plan (Vollsortimenter mit Backshop) (Quelle: Höldrich Architekten, 22.02.18)

Auf diesen Grundlagen wurde eine Neuverkehrsberechnung durchgeführt. Die Randbedingungen, d.h. die verwendeten Kennwerte, wie beispielsweise der Modal Split und Wegehäufigkeiten sind hierbei gleich zum Prognosenußfall gewählt, um eine Vergleichbarkeit gewährleisten zu können.

Tabelle 8 zeigt die Ergebnisse der Neuverkehrsabschätzung unter Berücksichtigung von Effekten (Verbundeffekt und Mitnahmeeffekt) für den Vollsortimenter mit angeschlossenen Backshop in der Mitterfeldstr. Im Mittel entstehen durch den Vollsortimenter etwa 1.120 Kfz-Fahrten/Werntag und durch den Backshop etwa 140 Kfz-Fahrten/Werntag.

Die Bebauung induziert somit insgesamt gerundet etwa **1.260 Kfz-Fahrten/Werntag** an Neuverkehr. Hierbei wird von etwa 8 Lkw-Fahrten/Werntag ausgegangen.

Tabelle 8: Ergebnisse der Berechnung zur Verkehrserzeugung Vollsortimenter mit Backshop (Quelle: Ver\_bau)

<b>Ergebnis Programm Ver_Bau</b>	<b>Vollsortimenter</b>		<b>Backshop</b>	
Größe der Nutzung [m <sup>2</sup> BGF]	1.600		160	
<b>Beschäftigtenverkehr</b>				
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Kennwert für Beschäftigte	Beschäftigte		Beschäftigte	
m <sup>2</sup> VKF je Beschäftigtem	60	80	30	40
Anzahl Beschäftigte	20	27	4	5
Anwesenheit [%]	85	85	85	85
Wegehäufigkeit	2,0	2,5	2,0	2,5
Wege der Beschäftigten	34	57	7	11
MIV-Anteil [%]	60	80	60	80
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werntag	19	41	4	8
<b>Kunden-/Besucherverkehr</b>				
Kennwert für Kunden/Besucher	Kunden / Besucher		Kunden / Besucher	
Kunden/Besucher je qm VKF	0,70	0,85	1,40	1,60
Anzahl Kunden/Besucher	1.120	1.360	224	256
Wegehäufigkeit	2	2	2,0	2,0
Wege der Kunden/Besucher	2.240	2.720	448	512
MIV-Anteil [%]	60	80	60	80
Pkw-Besetzungsgrad	1,3	1,3	1,3	1,3
Mitnahmeeffekt [%]	10	10	10	10
Verbundeffekt [%]	10	10	10	10
Konkurrenzeffekt	0	0	0	0
Pkw-Fahrten/Werntag	827	1.339	104	158
<b>Güterverkehr</b>				
Kennwert für Güterverkehr	Lkw-Fahrten		Lkw-Fahrten	
Lkw-Fahrten je 100 qm VKF	0,25	0,45	1,00	1,50
Lkw-Fahrten/Werntag	4	7	2	2
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>				
Kfz-Fahrten/Werntag	850	1.387	110	168
Quell- bzw. Zielverkehr	425	694	55	84
Mittelwert Kfz-Fahrten/Werntag	1.119		139	
Summe Kfz-Fahrten/Werntag Vollsortimenter			1.258	

### 3.3.2 Verkehrserzeugung Kindergarten

Zusätzlich zum Vollsortimenter soll ein Kindergarten errichtet werden. Hierbei wird von einer Einrichtung für sechs Kindergartengruppen mit insgesamt 150 Kindern ausgegangen. Erschlossen wird diese zukünftig über einen neu zu bauenden Knotenpunkt mit der Jetzendorfer Str. Folgende Abbildung zeigt die angedachte Lage des Kindergartens im Bebauungsplan (Markierung in Blau, vgl. Abbildung 6).

Der Hol- und Bringverkehr wird auf kindergarteneigenen Stellplätzen abgewickelt.



Abbildung 6: Lage des Kindergartens (Quelle: Dragomir Stadtplanung GmbH, Stand 07.03.2018)

Die Tabelle 9 zeigt die Ergebnisse der Neuverkehrsberechnung für den Kindergarten. Hierbei entstehen durch Hol- und Bringfahrten etwa 290 Kfz-Fahrten/Werktag. Für den Beschäftigtenverkehr sind circa 25 Kfz-Fahrten/Werktag anzusetzen. Insgesamt generiert die Nutzung im Mittel etwa **315 Kfz-Fahrten/Werktag**. Darin sind 2 Lkw-Fahrten enthalten.

Tabelle 9: Ergebnisse der Berechnung zur Verkehrserzeugung Kindergarten (Quelle: Ver\_bau)

	MIV-Anteil [%]	Fahrtenanzahl/ Werktag	Summe
Kindergartenkinder	60% (entspricht Hol- und Bringverkehr)	291	<b>316 Kfz-Fahr- ten/Werktag</b>
Beschäftigte	70%	23	
Lieferverkehr/ Lkw-Fahrten	100%	2	

### 3.3.3 Zusammenfassung

Die oben untersuchten Vorhaben werden im Folgenden integriert untersucht. Zusammenfassend ergeben sich somit etwa **1.575 Kfz-Fahrten/Werktag** (vgl. Tabelle 10).

Diese Verkehrsmenge wird für die weitere Bewertung und Berechnung der Leistungsfähigkeit verwendet. Diese finden daher „auf der sicheren Seite“ statt und werden das zu erwartende Verkehrsaufkommen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht unterschätzen.

Tabelle 10: Zusammenfassung der Neuverkehrsberechnung (Quelle: eigene Darstellung)

Nutzungen	induzierte Fahrten
Vollsortimenter	1.119 Kfz-Fahrten/Werktag
Backshop	139 Kfz-Fahrten/Werktag
Kindergarten	316 Kfz-Fahrten/Werktag
$\Sigma$	<b>1.574 Kfz-Fahrten/Werktag</b>

**Anmerkung:** Bei den abgeschätzten Verkehrsmengen handelt es sich um die mathematisch errechneten, ungerundeten Datensätze. Selbstverständlich kann eine Prognose niemals so exakt ausfallen. Um rundungsbedingte Ungenauigkeiten (Fehlerfortpflanzung) zu vermeiden, sind diese Ergebnisse an der Stelle so dargestellt. Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass diese Berechnungen im Falle einer Aktualisierung oder Fortschreibung der Grundlagendaten (Art und Maß der Nutzung) im weiteren Planungsverlauf ebenfalls aktualisiert werden müssen. Dargestellt ist lediglich die erste Iterationsstufe.

### 3.4 Verkehrsverteilung des Neuverkehrs

Die Verkehrsverteilung erfolgt analytisch auf Basis der vorhandenen Verkehrsbeziehungen im Untersuchungsgebiet unter Beachtung einer verkehrssicheren und verträglichen Abwicklung. Ebenso wird berücksichtigt, dass die Ziegeleistr. für den Schwerverkehr (mit Ausnahme von Bussen) gesperrt ist. Der Kindergarten wird dabei ausschließlich über die Jetzendorfer Str. und der Vollsortimenter samt Backshop über die Mitterfeldstr. erschlossen.

Abbildung 7 stellt die prozentuale Verteilung des Neuverkehrs aus dem Prognoseplanfall (Vollsortimenter und Kindergarten) detailliert graphisch in blauer und roter Farbe dar.

In einem zweiten Schritt werden die neu entstehenden Quell- und Zielverkehrsmengen mit Hilfe von stündlichen Anteilen typischer Ganglinien auf die Morgen- und Abendspitzenstunden verteilt. Die Aufteilung der Verkehrsmengen erfolgt dabei unter Zuhilfenahme für die Nutzung typischer, von Bosserhoff im Programm „Ver\_bau“ beschriebenen Ganglinien. Eine Darstellung dieser erfolgt im Anhang.

Die nun strombezogenen Verkehrsbelastungen werden abschließend mit der allgemeinen Verkehrsmengenänderung und spitzenstundenfeinen Neuverkehren aus dem Prognoseplanfall überlagert. Es ergeben sich spitzenstündliche, stromfeine Verkehrsbelastungen für den Prognosehorizont 2030 und für den Prognoseplanfall, welche die Grundlage zur Berechnung der Leistungsfähigkeit bildet.



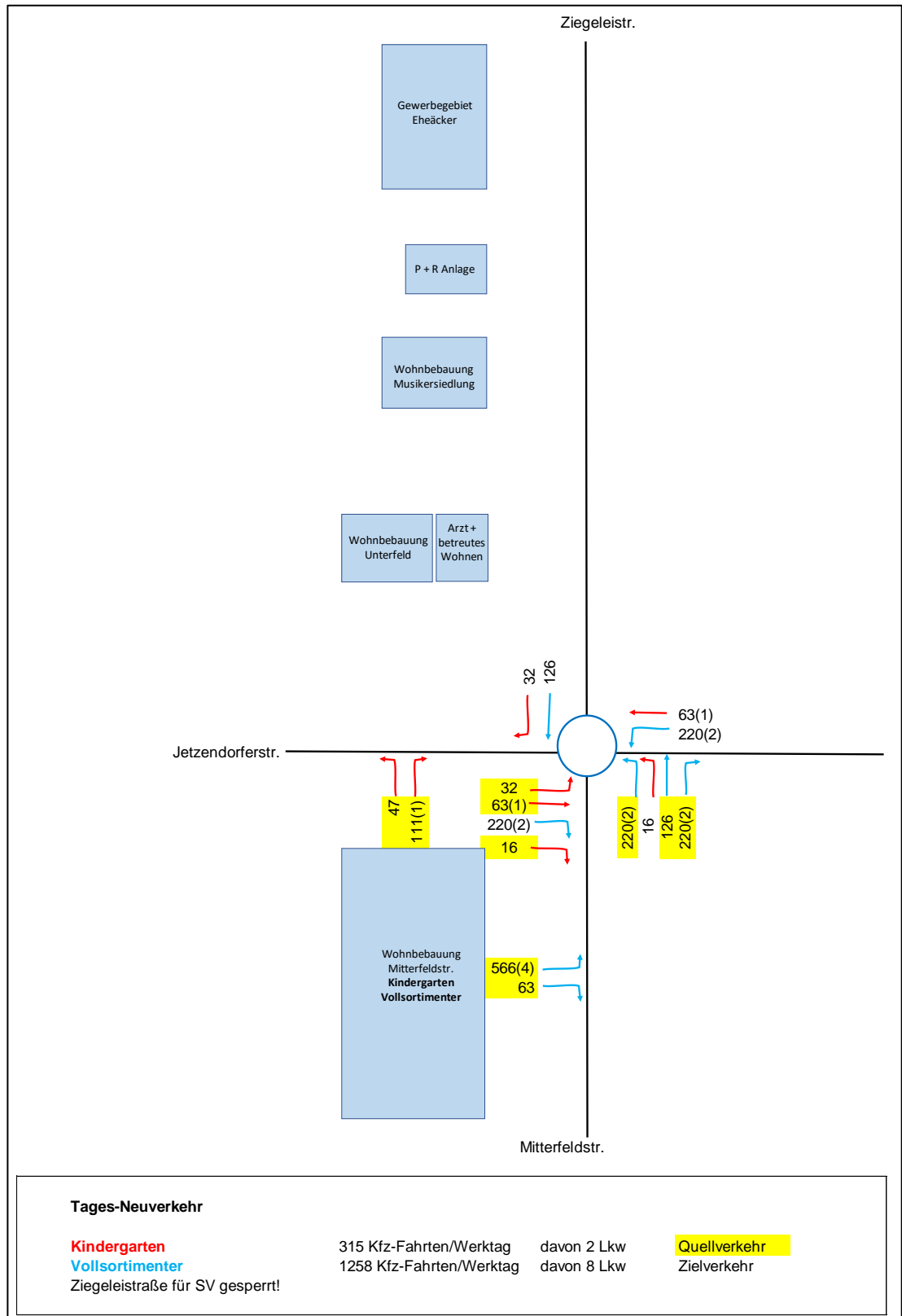


Abbildung 7: Neuverkehrsverteilung Prognoseplanfall im Planungsgebiet (Quelle: eigene Darstellung)

## 4 Leistungsfähigkeitsberechnung

### 4.1 Vorbemerkungen

Die Leistungsfähigkeitsberechnung gibt Aufschluss über die Verkehrsqualität, mit der die Ströme an einem Knotenpunkt abgewickelt werden können. Diese erfolgen gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen 2015 (HBS) für die Spitzenstundenbelastungen der morgendlichen und abendlichen Spitzenstunde. Die Berechnungen erfolgen für den Analysefall 2017, den Prognosenullfall 2030, sowie den Prognoseplanfall 2030 für den folgenden, innerörtlichen Knotenpunkt:

- Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. (vorfahrtgeregelter Knotenpunkt, Vorfahrt gewähren!)

Die zugrundeliegenden Verkehrsbelastungen als Ergebnis der Verkehrszählung sind im Anhang einzusehen.

Maßgebend für die Bewertung sind die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV). Die Einteilung der QSV erfolgt in die Stufen A bis F, wobei A die beste und F die schlechteste QSV repräsentiert. Bei der Bewertung wird zwischen signalisierten und unsignalisierten Knotenpunkten unterschieden (siehe Tabelle 11). Im Allgemeinen wird die Leistungsfähigkeit einer Anlage bis einschließlich zur Qualitätsstufe D nachgewiesen.

Die Einteilung der QSV ergeben sich aus den mittleren Wartezeiten des Kfz-Verkehrs auf dem jeweiligen Fahrstreifen. Der Ansatz streng nach HBS kann, beispielsweise bei schwach nachgefragten Nebenströmen, ein unvollständiges Bild der Leistungsfähigkeit eines Knotenpunktes ergeben.

Ein zusätzliches Indiz, um die Ergebnisse der HBS-Berechnung zu interpretieren ist daher der Stromauslastungsgrad  $x$ . Dieser setzt die anstehende Verkehrsmenge in Beziehung zur jeweiligen Freigabezeit. Ein weiteres Analyse-Kriterium, um ggf. Wechselwirkungen mit benachbarten Knotenpunkten bzw. Zufahrten zu beurteilen, ist die Rückstaulänge am Knotenpunkt, resp. Fahrstreifen (95 %-Perzentil).

Sofern die Leistungsfähigkeitsbetrachtung Schwachpunkte (QSV = E oder F) im Prognoseplanfall aufweist, wird darüber hinaus eine Optimierungsmöglichkeit aufgezeigt.

Tabelle 11: Qualitätsstufen im Verkehrsablauf nach HBS 2015 für unsignalisierte Knotenpunkte  
(Quelle: FGSV, Tabelle 5-1 HBS 2015)

QSV	Beschreibung	Vorfahrtsbeschilderung Mittlere Wartezeit Kfz [s]		Rechts-vor-links Mittlere Wartezeit Kfz [s]	
		Kfz	FG und R	Kreuzung	Einmündung
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	≤ 10	≤ 5	≤ 10	≤ 10
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	≤ 20	≤ 10	≤ 10	≤ 10
C	Die Fahrzeugführer 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 seiner zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	≤ 30	≤ 15	≤ 15	≤ 15
D	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom gebildet hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	≤ 45	≤ 25	≤ 20	≤ 15
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.	> 45	≤ 35	≤ 25	≤ 20
F	Die Anzahl der Fahrzeuge, 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 Schlangen mit besonders langen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	Sättigungsgrad > 1,0	> 35	> 25	> 20

**Anmerkung:** Bis Qualitätsstufe D wird der Verkehrsablauf im Allgemeinen als insgesamt leistungsfähig eingeschätzt. Die in den Ergebnistabellen des Berechnungsprogramms verwendeten Kenngrößen sind dem Anhang zu entnehmen.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS 2015 für die Morgen- und Abendspitze der Analyse 2017, des Prognose Nullfalls und des Prognoseplans für 2030 dargestellt.

## 4.2 Knotenpunkt Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr.

Der Knotenpunkt wurde wie folgt im Berechnungsprogramm nachmodelliert und in seiner Topologie identisch für Analyse- und Prognosebelastung verwendet. Es handelt sich hierbei um einen vorfahrtsgeregelten Knotenpunkt.

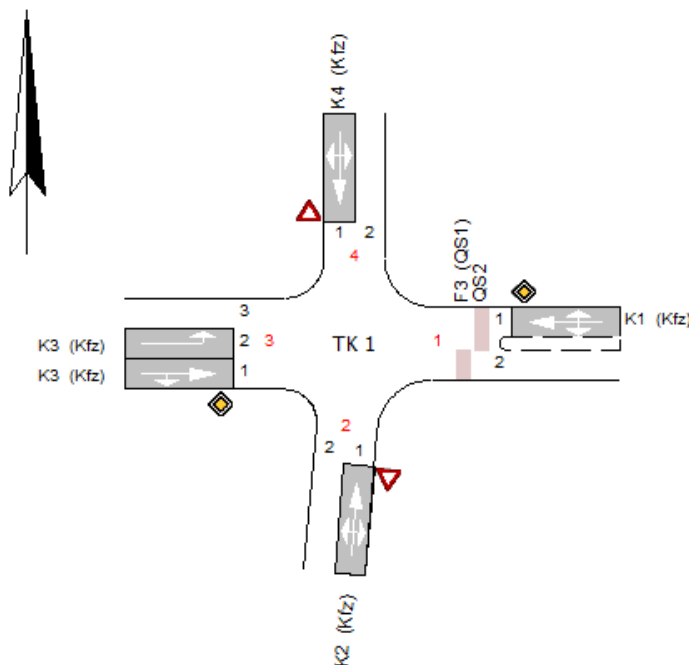


Abbildung 8: Geometrie des Knotenpunktes Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. mit Kennzeichnung der verwendeten Nomenklatur (Quelle: LISA+ 6.2.0)

### 4.2.1 Analyse 2017

#### Morgenspitze

In der Morgenspitzenstunde des Analysefalls ergibt sich für den Knotenpunkt Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. eine QSV = B. Maßgebend für die Gesamtverkehrsqualität ist dabei die Mischspur aus Richtung Norden (Ziegeleistr.), genauer gesagt der Linkseinbieger von der Ziegeleistr. in die Jetzendorfer Str. Ost. Die Leistungsfähigkeit kann somit am Morgen für den unsignalisierten Knotenpunkt rechnerisch nachgewiesen werden.

Die Auslastungsgrade der einzelnen Ströme, als auch die Rückstaulängen sind als unkritisch einzustufen.

Tabelle 12: Leistungsfähigkeit KP Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr., Analyse, Morgenspitze

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	$q_{Fz}$ [Fz/h]	$q_{PE}$ [Pkw-E/h]	$C_{DE}$ [Pkw-E/h]	$C_{Fz}$ [Fz/h]	$x_i$ [-]	R [Fz/h]	$N_{95}$ [Fz]	$N_{95}$ [m]	$t_w$ [s]	QSV
3	A	3 → 4	1	157,0	158,5	1.126,5	1.115,5	0,141	958,5	1,0	6,0	3,8	A
		3 → 1	2	256,0	258,0	1.800,0	1.785,5	0,143	1.529,5	-	-	2,4	A
		3 → 2	3	3,0	3,0	1.600,0	1.600,0	0,002	1.597,0	1,0	6,0	2,3	A
2	B	2 → 3	4	5,0	5,0	423,5	423,5	0,012	418,5	1,0	6,0	8,6	A
		2 → 4	5	11,0	11,0	423,5	423,5	0,026	412,5	1,0	6,0	8,7	A
		2 → 1	6	48,0	48,0	869,0	869,0	0,055	821,0	1,0	6,0	4,4	A
1	C	1 → 2	7	9,0	9,0	957,5	957,5	0,009	948,5	1,0	6,0	3,8	A
		1 → 3	8	69,0	70,5	1.800,0	1.761,5	0,039	1.692,5	-	-	2,1	A
		1 → 4	9	47,0	49,0	1.600,0	1.534,0	0,031	1.487,0	1,0	6,0	2,4	A
4	D	4 → 1	10	113,0	115,0	390,0	383,0	0,295	270,0	2,0	12,0	13,3	B
		4 → 2	11	4,0	4,0	436,5	436,5	0,009	432,5	1,0	6,0	8,3	A
		4 → 3	12	30,0	32,0	1.071,5	1.004,0	0,030	974,0	1,0	6,0	3,7	A
<b>Mischströme</b>													
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
2	B	-	4+5+6	64,0	64,0	688,0	688,0	0,093	624,0	1,0	6,0	5,8	A
1	C	-	7+8+9	125,0	128,5	1.800,0	1.751,0	0,071	1.626,0	1,0	6,0	2,2	A
4	D	-	10+11+12	147,0	151,0	452,0	440,0	0,334	293,0	2,0	12,0	12,3	B
<b>Gesamt QSV</b>													<b>B</b>

### Abendspitze

Ein ähnliches Bild zeigt sich in der Leistungsfähigkeitsbewertung der Abendspitzenstunde des Analysefalls. Hierbei ist der Linkseinbieger aus der Mitterfeldstr. in die Jetzendorfer Str. West maßgebend für die Verkehrsqualität am Gesamtknotenpunkt. Insgesamt ergibt sich eine QSV = B.

Die Auslastungsgrade und die Rückstaulängen sind unkritisch. Somit kann in der Abendspitzenstunde eine ausreichende Leistungsfähigkeit nachgewiesen werden.

Tabelle 13: Leistungsfähigkeit KP Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr., Analyse, Abendspitze

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q <sub>Fz</sub> [Fz/h]	q <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x <sub>i</sub> [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [Fz]	N <sub>95</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV
3	A	3 → 4	1	34,0	38,0	873,0	781,0	0,044	747,0	1,0	6,0	4,8	A
		3 → 1	2	112,0	114,5	1.800,0	1.761,5	0,064	1.649,5	-	-	2,2	A
		3 → 2	3	2,0	2,0	1.600,0	1.600,0	0,001	1.598,0	1,0	6,0	2,3	A
2	B	2 → 3	4	7,0	7,0	359,5	359,5	0,019	352,5	1,0	6,0	10,2	B
		2 → 4	5	4,0	4,0	448,5	448,5	0,009	444,5	1,0	6,0	8,1	A
		2 → 1	6	39,0	39,0	1.036,5	1.036,5	0,038	997,5	1,0	6,0	3,6	A
1	C	1 → 2	7	62,0	62,5	1.129,0	1.120,0	0,055	1.058,0	1,0	6,0	3,4	A
		1 → 3	8	259,0	261,0	1.800,0	1.785,5	0,145	1.526,5	-	-	2,4	A
		1 → 4	9	81,0	81,5	1.600,0	1.590,5	0,051	1.509,5	1,0	6,0	2,4	A
4	D	4 → 1	10	75,0	75,5	446,5	443,5	0,169	368,5	1,0	6,0	9,8	A
		4 → 2	11	5,0	5,0	474,0	474,0	0,011	469,0	1,0	6,0	7,7	A
		4 → 3	12	117,0	119,0	832,0	818,0	0,143	701,0	1,0	6,0	5,1	A
<b>Mischströme</b>													
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
2	B	-	4+5+6	50,0	50,0	757,5	757,5	0,066	707,5	1,0	6,0	5,1	A
1	C	-	7+8+9	402,0	405,0	1.800,0	1.787,5	0,225	1.385,5	1,0	6,0	2,6	A
4	D	-	10+11+12	197,0	199,5	617,5	609,5	0,323	412,5	2,0	12,0	8,7	A
												<b>Gesamt QSV</b>	B

#### 4.2.2 Prognosenullfall 2030

##### Morgenspitze

In der prognostizierten Morgenspitzenstunde kann die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes nachgewiesen werden. Maßgebend ist hierbei, auch wie im Analysefall der Linkseinbieger von der Ziegeleistr. in die Jetzendorfer Str. Ost. Trotz einer Steigerung des Gesamtverkehrsaufkommens um 22 % pro Stunde (entspricht 166 Fahrzeuge/Stunde), beträgt die mittlere Wartezeit unter 23 Sekunden, woraufhin sich eine QSV = C errechnen lässt.

Die Auslastungsgrade der Mischspuren haben noch Kapazitätsreserven und auch die Rückstaulängen liegen mit etwa 24 Metern (entspricht ca. vier Pkw-Längen) im akzeptablen Bereich (vgl. Tabelle 14).

Tabelle 14: Leistungsfähigkeit KP Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr., Prognosenullfall, Morgenspitze

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	$q_{Fz}$ [Fz/h]	$q_{PE}$ [Pkw-E/h]	$C_{PE}$ [Pkw-E/h]	$C_{Fz}$ [Fz/h]	$x_i$ [-]	R [Fz/h]	$N_{95}$ [Fz]	$N_{95}$ [m]	$t_w$ [s]	QSV
3	A	3 → 4	1	198,0	199,5	1.091,0	1.082,5	0,183	884,5	1,0	6,0	4,1	A
		3 → 1	2	289,0	291,0	1.800,0	1.787,5	0,162	1.498,5	-	-	2,4	A
		3 → 2	3	3,0	3,0	1.600,0	1.600,0	0,002	1.597,0	1,0	6,0	2,3	A
2	B	2 → 3	4	5,0	5,0	329,0	329,0	0,015	324,0	1,0	6,0	11,1	B
		2 → 4	5	20,0	20,0	342,0	342,0	0,058	322,0	1,0	6,0	11,2	B
		2 → 1	6	55,0	55,0	827,0	827,0	0,067	772,0	1,0	6,0	4,7	A
1	C	1 → 2	7	10,0	10,0	922,0	922,0	0,011	912,0	1,0	6,0	3,9	A
		1 → 3	8	77,0	78,5	1.800,0	1.766,5	0,044	1.689,5	-	-	2,1	A
		1 → 4	9	67,0	69,0	1.600,0	1.553,5	0,043	1.486,5	1,0	6,0	2,4	A
4	D	4 → 1	10	136,0	138,0	300,0	295,5	0,460	159,5	3,0	18,0	22,5	C
		4 → 2	11	5,0	5,0	358,0	358,0	0,014	353,0	1,0	6,0	10,2	B
		4 → 3	12	53,0	55,0	1.048,5	1.010,0	0,052	957,0	1,0	6,0	3,8	A
Mischströme													
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
2	B	-	4+5+6	80,0	80,0	571,5	571,5	0,140	491,5	1,0	6,0	7,3	A
1	C	-	7+8+9	154,0	157,5	1.800,0	1.759,5	0,088	1.605,5	1,0	6,0	2,2	A
4	D	-	10+11+12	194,0	198,0	376,5	369,0	0,526	175,0	4,0	24,0	20,4	C
												Gesamt QSV	C

### Abendspitze

Auch in der Abendspitzenstunde des Prognosenullfalls steigt das Gesamtverkehrsaufkommen am Knotenpunkt verglichen mit dem Analysefall deutlich an (um etwa 40 %, entspricht 318 Fahrzeugen/Stunde). Es kann eine QSV = C nachgewiesen werden. Maßgebend hierfür ist die Zufahrt der Ziegeleistr., bei welcher mittlere Wartezeiten von 29 Sekunden vorliegen. Diese Wartezeit liegt nahe am Übergang zur nächst schlechteren Qualitätsstufe QSV = D, welche ab einer mittleren Wartezeit von 30 Sekunden erreicht wird.

Die Auslastungsgrade sind mit einer maximalen Auslastung von 0,74 weiterhin unkritisch, allerdings entstehen in der Ziegeleistr. Rückstauungen von bis zu knapp 50 Metern, was acht Fahrzeuglängen entspricht.

Ein Simulation im Berechnungsprogramm zeigte, dass eine Steigerung des Verkehrsaufkommens um lediglich 20 Fahrzeuge/Stunde, resp. 6 % an den Armen des Knotenpunktes zum Nachweis einer QSV = E führen würde. Hierbei könnte die Leistungsfähigkeit rechnerisch nicht mehr nachgewiesen werden. Dies zeigt, dass sich der Knotenpunkt trotz einer QSV = C bereits in der Abendspitzenstunde des Prognosenullfalls an der rechnerischen Leistungsfähigkeitsgrenze befindet.



Tabelle 15: Leistungsfähigkeit KP Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr., Prognosenullfall, Abendspitze

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	$q_{Fz}$ [Fz/h]	$q_{PE}$ [Pkw-E/h]	$C_{PE}$ [Pkw-E/h]	$C_{Fz}$ [Fz/h]	$x_i$ [-]	R [Fz/h]	$N_{95}$ [Fz]	$N_{95}$ [m]	$t_w$ [s]	QSV
3	A	3 → 4	1	67,0	71,0	771,0	727,5	0,092	660,5	1,0	6,0	5,5	A
		3 → 1	2	126,0	129,0	1.800,0	1.758,0	0,072	1.632,0	-	-	2,2	A
		3 → 2	3	2,0	2,0	1.600,0	1.600,0	0,001	1.598,0	1,0	6,0	2,3	A
2	B	2 → 3	4	7,0	7,0	226,0	226,0	0,031	219,0	1,0	6,0	16,4	B
		2 → 4	5	16,0	16,0	332,0	332,0	0,048	316,0	1,0	6,0	11,4	B
		2 → 1	6	42,0	42,0	1.010,0	1.010,0	0,042	968,0	1,0	6,0	3,7	A
1	C	1 → 2	7	68,0	68,5	1.111,5	1.104,0	0,062	1.036,0	1,0	6,0	3,5	A
		1 → 3	8	291,0	293,0	1.800,0	1.787,5	0,163	1.496,5	-	-	2,4	A
		1 → 4	9	158,0	158,5	1.600,0	1.595,0	0,099	1.437,0	1,0	6,0	2,5	A
4	D	4 → 1	10	151,0	151,5	328,0	327,0	0,462	176,0	3,0	18,0	20,4	C
		4 → 2	11	21,0	21,0	370,5	370,5	0,057	349,5	1,0	6,0	10,3	B
		4 → 3	12	166,0	168,0	763,5	754,5	0,220	588,5	1,0	6,0	6,1	A
Mischströme													
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
2	B	-	4+5+6	65,0	65,0	537,0	537,0	0,121	472,0	1,0	6,0	7,6	A
1	C	-	7+8+9	517,0	520,0	1.800,0	1.789,5	0,289	1.272,5	2,0	12,0	2,8	A
4	D	-	10+11+12	338,0	340,5	461,0	458,0	0,739	120,0	8,0	48,0	29,0	C
												Gesamt QSV	C

#### 4.2.3 Prognoseplanfall 2030

##### Morgenspitze

In der Morgenspitze ist, in Analogie zu den Erkenntnissen aus der Analysebetrachtung und der Prognosenullfallbetrachtung, der Linkseinbieger von der Ziegeleistr. in die Jetzendorfer Str. Ost maßgebend. Durch ein relativ geringes Verkehrsmengenwachstum verglichen mit der Morgenspitzenstunde des Prognosenullfalls um etwa 6 % (entspricht 52 Fahrzeugen/Stunde) kann weiterhin die Leistungsfähigkeit mit einer QSV = C nachgewiesen werden.

Auch die Auslastungsgrade und Rückstaulängen sind unkritisch.

Tabelle 16: Leistungsfähigkeit KP Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr., Prognoseplanfall, Morgenspitze

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q <sub>Fz</sub> [Fz/h]	q <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x <sub>i</sub> [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [Fz]	N <sub>95</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV
3	A	3 → 4	1	204,0	205,5	1.075,0	1.067,5	0,191	863,5	1,0	6,0	4,2	A
		3 → 1	2	302,0	304,0	1.800,0	1.787,5	0,169	1.485,5	-	-	2,4	A
		3 → 2	3	8,0	8,5	1.600,0	1.505,0	0,005	1.497,0	1,0	6,0	2,4	A
2	B	2 → 3	4	8,0	8,0	298,0	298,0	0,027	290,0	1,0	6,0	12,4	B
		2 → 4	5	20,0	20,0	317,0	317,0	0,063	297,0	1,0	6,0	12,1	B
		2 → 1	6	55,0	55,0	811,5	811,5	0,068	756,5	1,0	6,0	4,8	A
1	C	1 → 2	7	14,0	14,0	903,5	903,5	0,015	889,5	1,0	6,0	4,0	A
		1 → 3	8	90,0	91,5	1.800,0	1.770,0	0,051	1.680,0	-	-	2,1	A
		1 → 4	9	67,0	69,0	1.600,0	1.553,5	0,043	1.486,5	1,0	6,0	2,4	A
4	D	4 → 1	10	136,0	138,0	277,5	273,5	0,497	137,5	3,0	18,0	26,0	C
		4 → 2	11	7,0	7,0	331,0	331,0	0,021	324,0	1,0	6,0	11,1	B
		4 → 3	12	59,0	61,0	1.032,0	998,0	0,059	939,0	1,0	6,0	3,8	A
<b>Mischströme</b>													
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A
2	B	-	4+5+6	83,0	83,0	525,5	525,5	0,158	442,5	1,0	6,0	8,1	A
1	C	-	7+8+9	171,0	174,5	1.800,0	1.764,5	0,097	1.593,5	1,0	6,0	2,3	A
4	D	-	10+11+12	202,0	206,0	357,0	350,0	0,577	148,0	4,0	24,0	24,1	C
												Gesamt QSV	C

### Abendspitze

In der prognostizierten Abendspitze des Prognoseplanfalls ist erneut der Mischstrom aus Richtung Norden (genauer: der Linkseinbieger aus der Ziegeleistr. in die Jetzendorfer Str. Ost) maßgebend für die Gesamtverkehrsqualität am Knotenpunkt. Zwar ist die Verkehrsmengensteigerung von 13 % (entspricht 149 Fahrzeugen/Stunde) verglichen mit dem Prognosenullfall als gering einzustufen, dennoch kann die Leistungsfähigkeit am Knotenpunkt mit einer QSV = E rechnerisch nicht nachgewiesen werden, da der Knotenpunkt bereits durch die Prognosenullfallbelastung eine deutliche Erhöhung der Verkehrsmengen erfuh.

Auch der Auslastungsgrad mit 0,926 und die Rückstaulänge von 18 Fahrzeugen (entspricht etwa 110 Metern) in der Ziegeleistr. sind als kritisch einzustufen. Als ursächlich für die langen Wartezeiten kann zum einen das starke Verkehrsmengenwachstum in der Ziegeleistr., zum anderen jedoch auch der starke Hauptverkehrsstrom auf der Jetzendorfer Str. genannt werden. In diesem ergeben sich bzw. werden nur wenige Zeitlücken für die Verkehrsteilnehmer der untergeordneten Richtung angenommen. Lange Wartezeiten erhöhen hierbei den Abbiegedruck auf den Fahrer und können diesen zu riskanten Abbiegemanövern veranlassen.

Aus diesen Gründen kann laut Richtlinie für den Gesamtknotenpunkt in der Abendspitzenstunde des Prognoseplanfalls keine Leistungsfähigkeit nachgewiesen werden.

Tabelle 17: Leistungsfähigkeit KP Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr., Prognoseplanfall, Abendspitze

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q <sub>Fz</sub> [Fz/h]	q <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x <sub>i</sub> [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [Fz]	N <sub>95</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV	
3	A	3 → 4	1	71,0	75,0	765,0	724,5	0,098	653,5	1,0	6,0	5,5	A	
		3 → 1	2	135,0	138,0	1.800,0	1.761,5	0,077	1.626,5	-	-	2,2	A	
		3 → 2	3	29,0	29,0	1.600,0	1.600,0	0,018	1.571,0	1,0	6,0	2,3	A	
2	B	2 → 3	4	31,0	31,0	184,0	184,0	0,168	153,0	1,0	6,0	23,5	C	
		2 → 4	5	29,0	29,0	291,0	291,0	0,100	262,0	1,0	6,0	13,7	B	
		2 → 1	6	64,0	64,0	982,5	982,5	0,065	918,5	1,0	6,0	3,9	A	
1	C	1 → 2	7	93,0	93,5	1.066,5	1.061,0	0,088	968,0	1,0	6,0	3,7	A	
		1 → 3	8	298,0	300,0	1.800,0	1.787,5	0,167	1.489,5	-	-	2,4	A	
		1 → 4	9	158,0	158,5	1.600,0	1.595,0	0,099	1.437,0	1,0	6,0	2,5	A	
4	D	4 → 1	10	151,0	151,5	257,0	256,0	0,589	105,0	5,0	30,0	33,8	D	
		4 → 2	11	35,0	35,0	318,5	318,5	0,110	283,5	1,0	6,0	12,7	B	
		4 → 3	12	170,0	172,0	757,0	748,0	0,227	578,0	1,0	6,0	6,2	A	
Mischströme														
3	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	1,0	6,0	-	A	
2	B	-	4+5+6	124,0	124,0	372,5	372,5	0,333	248,5	2,0	12,0	14,5	B	
1	C	-	7+8+9	549,0	552,0	1.800,0	1.791,0	0,307	1.242,0	2,0	12,0	2,9	A	
4	D	-	10+11+12	356,0	358,5	387,0	384,5	0,926	28,5	18,0	108,0	>45	E	
													Gesamt QSV	E

### 4.3 Fazit Leistungsfähigkeitsberechnung

In der Zusammenfassung stellen sich die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen wie folgt dar. Die folgende Tabelle zeigt die Bewertung der Leistungsfähigkeit für den Knotenpunkt Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. zur Morgen- und zur Abendspitzenstunde im Analyse-, Prognosenull- und Prognoseplanfall.

Tabelle 18: Bewertung der Leistungsfähigkeit zur Morgen- und Abendspitzenstunde

	Morgenspitzenstunde (06:45 – 07:45 Uhr)	Abendspitzenstunde (16:30 – 17:30 Uhr)
Analysefall 2018	B	B
Prognosenullfall 2030	C	C
Prognoseplanfall 2030	C	E

In der Analyse- und der Prognosenullfallbetrachtung zeigt sich ein recht homogenes Bild über die Spitzenstunden.

Die Leistungsfähigkeit kann zum aktuellen Zeitpunkt (**Analyse 2017**) mit einer QSV = B rechnerisch nachgewiesen werden. Auch im **Prognosenullfall 2030** zeigen sich rechnerisch keinerlei Defizite auf (QSV = C). In der Abendspitze jedoch kann diese Qualitätsstufe nur noch knapp erreicht werden. Bei der Erhöhung des Verkehrsaufkommens um lediglich 6 % auf dem

Arm der Ziegleistr. wäre die Leistungsfähigkeit rechnerisch nicht mehr gegeben. Die Zunahme entspricht in diesem Fall nur 20 Fahrzeugen/Stunde.

In der Morgenspitzenstunde des **Prognoseplanfalls** kann mit einer  $QSV = C$  die Leistungsfähigkeit nachgewiesen werden. Durch eine Verkehrsmengensteigerung in der Abendspitzenstunde des Prognoseplanfalls kann der Nachweis der Leistungsfähigkeit mit einer  $QSV = E$  rechnerisch nicht mehr erbracht werden.

Zwar sind in dieser Betrachtung die Neuverkehrsmengen des Vollsortimenters und des Kindergartens ursächlich für den nicht erbrachten Nachweis der Leistungsfähigkeit, dennoch bleibt anzumerken, dass der allgemeine Anstieg des Verkehrsniveaus (resp. Prognosenufall) bei gleichbleibender infrastruktureller Voraussetzung den Knotenpunkt bereits an die Leistungsfähigkeitsgrenze führt.

Unter dieser Voraussetzung ist die Reihenfolge der geplanten verkehrsproduzierenden Erweiterungen ein wichtiger Aspekt. Es ist zu vermuten, dass der geplante Vollsortimenter und der Kindergarten als erste Projekte zeitnah (vor 2030) umgesetzt werden können. Unter diesen Umständen kann angenommen werden, dass der Knotenpunkt den Neuverkehr zunächst noch leistungsfähig abwickeln kann. Dennoch ist die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes in Hinblick auf weitere geplante Vorhaben und der wahrscheinlich zukünftigen Verkehrsbelastung im Prognosehorizont 2030 nicht mehr ausreichend. Es besteht insbesondere für den zukünftigen Verkehrsablauf Handlungsbedarf zur Verbesserung der Verkehrssituation am Knotenpunkt Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr.

Neben den zu erwartenden langen Rückstauungen in die Ziegeleistr. von über 100 Metern in Verbindung mit langen Wartezeiten sind auch verkehrssicherheitsrelevante Aspekte zu beachten. Mittlere Wartezeiten von über 45 Sekunden führen zu einer Erhöhung des Abbiegedrucks, die in diesem Zusammenhang zu riskanten Abbiegemanövern führen können. Auch für Fußgänger und Fahrradfahrer erschwert sich die Möglichkeit der Querung der Jetzendorfer Str., eine wichtige NMIV-Achse zur S-Bahnstation Petershausen, was zu kritischen Situationen führen kann.

Durch die Lage des Knotenpunkts am Ortseingang ist von zügigen Geschwindigkeiten auf der Jetzendorfer Str. auszugehen und ein Überqueren daher trotz Querungshilfe nur erschwert möglich. Es bietet sich eine gestalterische Geschwindigkeitsdämpfung am Ortseingang an.

Sowohl hinsichtlich der verkehrlichen, als auch der sicherheitsrelevanten Bewertung besteht deshalb Handlungsbedarf zur Verbesserungen der zukünftigen Verkehrssituation. Ein Kreisverkehrsplatz stellt nach Abwägung der Belange eine gute Möglichkeit zur Erreichung dieser Ziele dar.

## 4.4 Knotenpunktvariante: Kreisverkehrsplatz

### 4.4.1 Erörterung zur Untersuchung eines Kreisverkehrsplatzes

Vor dem Hintergrund der Verbesserung der Verkehrssicherheit weist die Errichtung eines Kreisverkehrsplatzes am Knotenpunkt Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. zahlreiche Vorteile bei der innerörtlichen Planung auf.

Die Einsatzgrenzen und -kriterien, Dimensionierungsansätze und Hinweise zur Gestaltung sind im „Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren“ (FGSV, 2006) zusammengefasst.

Die Situation an einem Kreisverkehr ist hinsichtlich der Unfallsituation prinzipiell als unproblematisch zu werten, da ein Kreisverkehr weniger Konfliktpunkte als eine Einmündung oder ein lichtsignalgeregelter Knotenpunkt hat. Die Konfliktpunkte, also die Kreuzungspunkte konfligierender Ströme, reduzieren sich von 32 Punkten an einem lichtsignalgeregelten Knotenpunkt auf acht bei einem Kreisverkehr. Insbesondere Konflikte im Zusammenhang mit Linksabbiegeströmen entfallen an Kreisverkehren. Alle Ein- und Ausfahrmanöver sind gleichgerichtet und die Ströme auf der Kreisfahrbahn sind bevorzugt. Kreisverkehrsplätze finden insbesondere dort Anwendung, wo in etwa homogene Verkehrsstärken aus jeder Richtung vorliegen. Aufgrund der zukünftig prognostizierten Erhöhung des Verkehrsaufkommens auf den momentan untergeordneten Armen Mitterfeldstr. und Ziegeleistr. wird sich dieser Zustand zukünftig einstellen. Somit bietet sich die Variante Kreisverkehr für den Ortseingang Petershausen an.

Kreisverkehre erfordern bei hohem Flächenbedarf ein großes Investitionsvolumen, bedürfen aber nur geringer Wartungsaufwände (Pflege des Innenringes, der Borde, der ggf. Grünfläche). In Abhängigkeit von der notwendigen Fläche wird davon ausgegangen, dass die Herstellungskosten im Bereich von 500.000 € liegen können. Hinsichtlich möglicher Unfallkosten (schwere Abbiegeunfälle) kann sich ein Kreisverkehr schon nach wenigen Jahren amortisieren.

Kreisverkehre sind wegen der großen Fläche gut erkennbar, besonders übersichtlich, senken das Geschwindigkeitsniveau nachhaltig (insbesondere an Ortseinfahrten) und erfordern nur einfache Entscheidungen von den Fahrzeugführern. Im Innerortsbereich sind Kreisverkehre daher besonders geeignet, weil sie einfaches Wenden ermöglichen und auch für Ortsfremde leicht erkennbare Bezugspunkte enthalten. Kreisverkehre lassen sich gut in das Landschafts- und Stadtbild einpassen. Der Umbau von vorfahrtsgeregelten Knotenpunkten zu Kreisverkehrsplätzen wird durch die überwiegende Mehrheit der Verkehrsteilnehmer und Bewohner positiv aufgenommen.

Der Verkehrsfluss wird verstetigt, wodurch Kreisverkehre in der Regel gute Leistungsfähigkeiten erlauben und im Vergleich zu einer Lichtsignalanlage kleinere Rückstaulängen aufweisen.

Die Mittelinsel kann unüberschaubar gestaltet werden, sodass der Blick der Fahrzeugführer auf das aktuelle Geschehen gelenkt wird und ein Überblick zur Zielrichtung vermieden wird. Bei hohen Schwerverkehrsanteilen ist abzuwägen, inwieweit die Mittelinsel sogar überfahrbar (herausnehmbare Poller) gestaltet werden muss, um ggf. Schwerlasttransporten und landwirtschaftlichen Verkehren gerecht zu werden. Ein Reagieren auf veränderte Strombelastungen kann nur bedingt durch einen Ausbau (bspw. Bypass) erfolgen.



Die Führung von Fußgängern und Radfahrern auf ergänzenden Anlagen ist gesondert zu klären, kann jedoch in Abhängigkeit der Belastung und Charakteristik der Anlage in die Planung von Kreisverkehren an innerörtlichen Stellen falladäquat integriert werden. Die Belange von Fußgängern und Radfahrern werden in Kapitel 4.4.3 ausführlich diskutiert.

Insbesondere im Sinne einer Netzkontinuität und im Interesse der dauerhaften Minimierung des Geschwindigkeitsniveaus am Ortseingang, kann ein Kreisverkehrsplatz an dieser Stelle aus verkehrsplanerischer Sicht gerechtfertigt werden. Er stellt eine gute Option dar, auch wenn die Flächenverfügbarkeiten bei Fertigstellung des vorliegenden Gutachtens noch nicht abschließend geklärt sind.

#### 4.4.2 Grobkonzeptioneller Entwurf

Der grobkonzeptionelle Entwurf eines 4-armigen Kreisverkehrsplatzes am Knotenpunkt Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. kann sich wie in folgender Abbildung darstellen (vgl. Abbildung 9). Die Querungsmöglichkeit am östlichen Arm der Jetzendorfer Str. hat Bestandschutz.



Abbildung 9: konzeptionelle Darstellung eines 4-armigen Kreisverkehrs am KP Mitterfeldstr. / Ziegeleistr. (Hintergrundquelle: Bayern Atlas)

Als weiterer Variantenvorschlag wurde auch ein 5-armiger Kreisverkehr mit Anbindung des Sonnenhangs untersucht (vgl. Abbildung 10). Aufgrund der starken Höhendifferenz zwischen Ziegeleistr. und Sonnenhang wäre jedoch eine Verlegung der Jetzendorfer Str. West in Richtung Süden und gleichzeitig die Verschwenkung des Sonnenhangs notwendig, um den laut Richtlinie geforderten Mindestradius für den Rechtsabbiegevorgang von 8 Metern einzuhalten. Die Einbahnstraßenregelung des Sonnenhangs kann und muss dabei in bestehender Richtung beibehalten werden. Diese Maßnahmen stehen finanziell in keinem Verhältnis zu dem anschließenden Nutzen, weshalb diese Variante im Folgenden nicht weiter untersucht wird.



Abbildung 10: konzeptionelle Darstellung eines 5-armigen Kreisverkehrs am KP Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. (Hintergrundquelle: Bayern Atlas)

Durch die etwas nach Süden versetzte Lage des 4-armigen Kreisverkehrs wird eine Portalwirkung am Ortseingang erzeugt. Der Fahrer auf der Jetzendorfer Str. muss deutliche Lenkbewegungen durchführen, um den Kreisverkehr zu passieren und daraus resultierend die Geschwindigkeit verringern.

Es wird davon ausgegangen, dass die Zufahrten in Summe ein Verkehrsvolumen von etwa 13.500 Kfz/24 h (aufgerundet) in der Prognose 2030 abwickeln müssen. Nach dem „Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren“ (FGSV, 2006) sind davon ausgehend die erforderlichen Dimensionen dieses innerörtlichen KVP vorgegeben. Gemäß den Orientierungswerten (siehe



ebenda, Bild 9, Seite 8) ist ein kleiner KVP mit einem Außendurchmesser von 26 bis 40 m adäquat. Es wäre zu empfehlen, den neu auszubildenden Kreisverkehr in Orientierung an die beiden bestehenden weiter nord-westlich der Ziegeleistr. gelegenen Anlagen zu gestalten. Diese beiden Anlagen haben einen Außendurchmesser von 35 Metern. Bei eingeschränkten Platzverhältnissen, wie am zu untersuchenden Knotenpunkt, wäre jedoch auch der Entwurf eines einstreifigen Kreisverkehrsplatzes mit Außendurchmesser von 30 Metern denkbar. Bei dieser Dimensionierung können die räumlichen Mindestanforderungen und die notwendigen Schleppkurven für den Leicht- und Schwerverkehr, als auch für den landwirtschaftlichen Verkehr berücksichtigt werden.

#### 4.4.3 Fußgänger- und Radverkehr

Die angemessene Berücksichtigung der nichtmotorisierten Verkehre (sicheres Queren an allen Knotenpunktarmen, Anlagen mit Mindestqualitäten und -breiten, Netzkontinuität, leichte und barrierefreie Erreichbarkeit usw.) ist im Zusammenhang mit dem Bauobjekt ein relevantes Thema. Es ist angedacht, die Situation für nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer durch die Errichtung von Fahrbahnteilern am nordöstlichen und südwestlichen Arm des Kreisverkehrs zu verbessern. Die bereits vorhandene Querung am südöstlichen Arm (Jetzendorfer Str.) sollte im Sinne des Bestandes auch am Kreisverkehr erhalten bleiben. Aus Sicherheitsgründen wird angeraten, die Überquerungsstelle in einem Abstand von etwa vier bis fünf Metern von der Kreisfahrbahn entfernt zu bauen (Empfehlung laut RAS 06 – „Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen“ (FGSV, 2006)). Zum einen besteht so die Möglichkeit für einfahrende Fahrzeuge den fließenden Verkehr zu beobachten ohne querende Fußgänger zu blockieren und zum anderen verhindert dieser Abstand einen Rückstau auf die Kreisfahrbahn, wenn ein ausfahrendes Fahrzeug verpflichtet ist, querende Verkehrsteilnehmer abzuwarten.

Sind in der Zufahrt des Kreisverkehrs die Verkehrszeichen Z 215 (Kreisverkehr) und Z 205 (Vorfahrt gewähren) angeordnet, hat der Verkehr auf der Kreisfahrbahn Vorfahrt. Die einfahrenden Fahrzeuge sind wartepflichtig. Beim Ausfahren aus dem Kreisverkehr muss der Vorrang von querenden Fußgängern, die sich über einen Fahrbahnteiler bewegen, beachtet werden. Beim Einfahren in den Kreisverkehr haben hingegen die Kraftfahrzeuge Vorrang. Laut RAS 06 sollte innerorts diese manchmal missverstandene Regelung durch die Anlage von Fußgängerüberwegen (Z 293 StVO, Zebrastreifen) bei einstreifigen Zufahrten vereinfacht (vereinheitlicht) werden. Im Kontext dieser Planung empfiehlt es sich sowohl die aktuell geringer belasteten nördlichen (Ziegeleistr.) und südlichen (Mitterfeldstr.) Arme des Kreisverkehrs mit Fußgängerüberwegen auszustatten. Die Querungsmöglichkeit am östlichen Arm der Jetzendorfer Str. hat Bestandsschutz und sollte deshalb erhalten bleiben.

Radfahrer werden in Abhängigkeit von zugelassener Geschwindigkeit und vorhandener Verkehrsbelastung entweder auf der Fahrbahn oder auf Radwegen mit entsprechenden Absätzen der Furt über den Kreisverkehrsplatz hinweg geführt. In der StVO §2 ist geregelt: „(5) Kinder bis zum vollendeten achten Lebensjahr müssen, Kinder bis zu vollendeten zehnten Lebensjahr dürfen mit Fahrrädern Gehwege benutzen“. Auf Radwegen haben Radfahrer üblicherweise Vorrang vor den ein- und ausfahrenden Fahrzeugen, wenn dies nicht anders geregelt ist. Radfahrstreifen und Schutzstreifen werden aus Gründen der Verkehrssicherheit nicht im

Kreisverkehrsplatz angelegt. Weitere Hinweise und Besonderheiten sind dem „Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren“ (FGSV, 2006) und der RASSt 06 zu entnehmen. Aktuell wird der Radverkehr auf der Fahrbahn geführt, was mit der vorliegenden Verkehrsbelastung von unter 15.000 Kfz/24h in den Zufahrten vereinbar ist. Unabhängig von der zukünftigen Gestaltung des Knotenpunktes ist der Bau eines Radwegs zwischen Jetzendorf und Petershausen im Radwegebauprogramm des Landkreises Dachau festgelegt. Aus diesem Grund wird im Rahmen des Kreisverkehrsentwurfs für die Knotenpunktvariante die Weiterführung des Radwegs auf den Armen der Jetzendorfer Str. nach folgendem Beispiel gemäß Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren, FGSV 2006 empfohlen (vgl. Abbildung 11). Die Abbildung zeigt ein Beispiel der Radverkehrsführung an einem Kreisverkehr mit straßenbegleitendem Radweg innerhalb bebauter Gebiete. Falladäquat kann geprüft werden, ob unter Umständen der Gehweg zur Mitbenutzung durch Radfahrer freigegeben werden sollte (Zeichen 239 mit Zusatzzeichen 1002-10 StVO). In der Mitterfeldstr. und der Ziegeleistr. empfiehlt sich die Weiterführung von Fahrradfahrern im Mischverkehr auf den zubringenden Straßen und der Kreisfahrbahn.

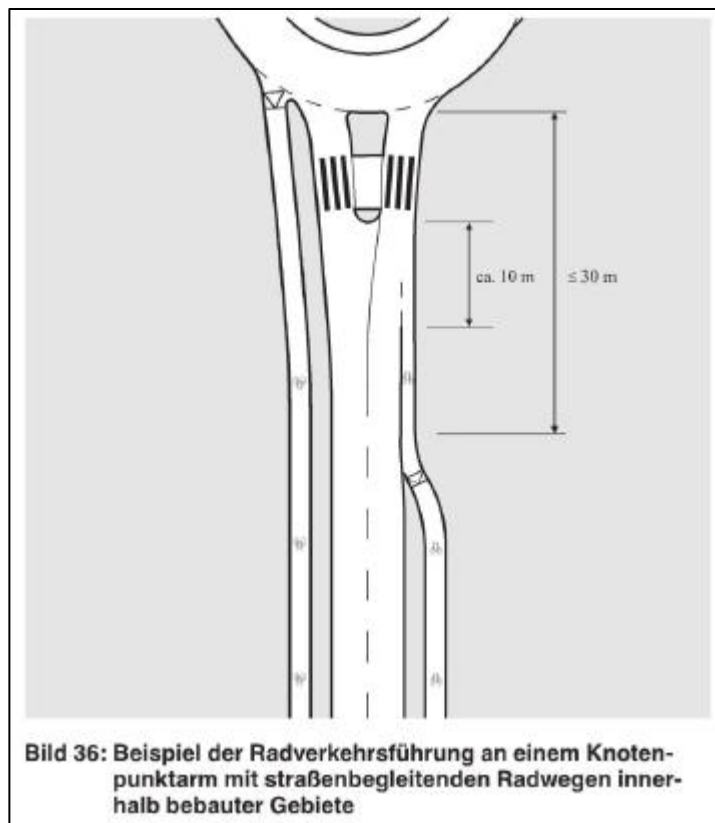


Abbildung 11: Beispiel der Radverkehrsführung (Quelle: Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren, FGSV, 2006)

#### 4.4.4 Leistungsfähigkeitsberechnung – Prognoseplanfall

Der in einen Kreisverkehr mit dem Außendurchmesser von 30 Meter veränderte Knotenpunkt wurde im Berechnungsprogramm modelliert. Durch die Implementierung von Fußgängerüberwegen („Zebrastrreifen“) haben querende Fußgänger an den Ein- und Ausfahrten des nördli-

chen, östlichen und südlichen Arms Vorrang. Es wird die einheitliche Beschilderung und Vorfahrtregelung an den innerstädtischen Kreisverkehren mit Hilfe der Verkehrszeichen ZZ 1000-32 und VZ 350-10 empfohlen.

Im Folgenden ist das Ergebnis der Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 für die Abendspitzenstunde des Prognoseplanfalls für den Prognosehorizont 2030 dargestellt. Die in den Ergebnistabellen verwendeten Kenngrößen und die Strombelastungspläne sind im Anhang einzusehen.

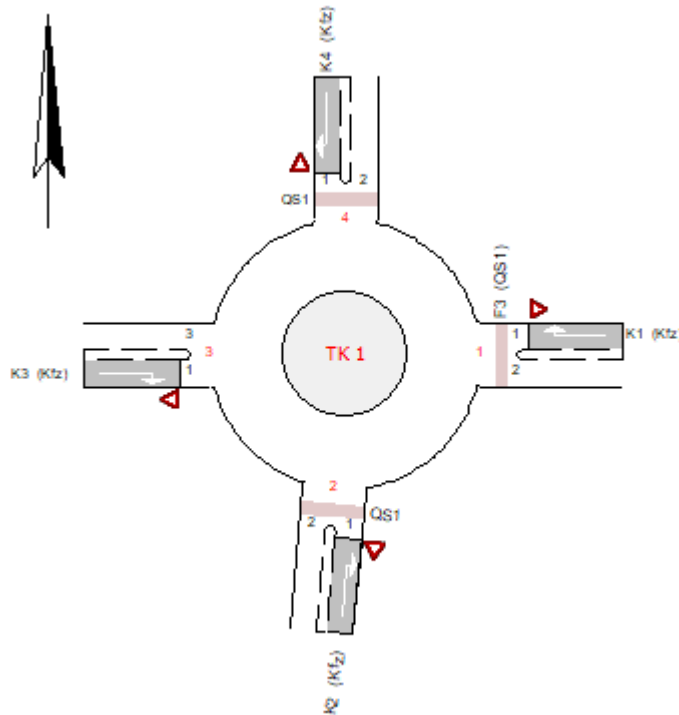


Abbildung 12: Geometrie des Kreisverkehrsplatzes Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. mit Kennzeichnung der verwendeten Nomenklatur (Quelle: LISA+ 6.2.0)

### Abendspitzenstunde

Für alle vier Zufahrten des Kreisverkehrs kann durch die HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung die Qualitätsstufe A in der Abendspitzenstunde des Prognoseplanfalls rechnerisch nachgewiesen werden. Es entstehen sehr geringe mittlere Wartezeiten von maximal 7,1 Sekunden für einfahrende Fahrzeuge. Wie aus Tabelle 19 hervorgeht ist die Kapazitätsreserve mit mehr als 500 Fahrzeugen pro Stunde an jedem Arm des Kreisverkehrs weit ausreichend und bietet Reserven für weitere Entwicklungen. Zusätzlich entstehen auf den Armen Ziegeleistr. und Jetzendorfer Str. Ost jeweils ein kurzer Rückstau, von maximal 18 Metern (entspricht drei Pkw). In Verbindung mit einer mittleren Wartezeit von jeweils etwa sieben Sekunden bedeutet dies, dass sich die Rückstauungen sehr schnell auflösen und aus diesem Grund außer Acht gelassen werden können.

Tabelle 19: Leistungsfähigkeit Kreisverkehrsplatz Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr., Prognoseplanfall, Abendspitze

Arm	Zufahrt	$q_{PE,Z}$ [Pkw-E/h]	$q_{PE,K}$ [Pkw-E/h]	$C_{PE}$ [Pkw-E/h]	$C_{Fz}$ [Fz/h]	$R_z$ [Fz/h]	$N_{95}$ [Fz]	$N_{95}$ [m]	$t_{w,z}$ [s]	QSV
1	Z1	552,0	135,0	1.115,0	1.109,5	560,5	3,0	18,0	6,4	A
2	Z4	124,0	364,5	916,5	916,5	792,5	1,0	6,0	4,5	A
3	Z3	242,0	280,0	1.136,0	1.103,0	868,0	1,0	6,0	4,1	A
4	Z2	358,5	424,5	866,5	860,5	504,5	3,0	18,0	7,1	A
Gesamt QSV										A

Die Leistungsfähigkeit lässt sich demnach mit der Option Kreisverkehrsplatz nachweisen und den Verkehrsfluss und die Verkehrssicherheit im Vergleich zum vorfahrtgeregelten Knotenpunkt am Knotenpunkt Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. deutlich verbessern.

## 5 Integrierte Erschließungsplanung

Neben den Belangen der Leistungsfähigkeit sind auch Aspekte der Erschließungsplanung zu berücksichtigen. Wichtige Punkte für die Erschließung des Vollsortimenters und des Kindergartens sind im Wesentlichen:

- Gute Erreichbarkeit und gesicherte Zugangsmöglichkeiten aus dem Netz für Fußgänger und Radfahrer
- Ausreichende, sichere und witterungsgeschützte Fahrradabstellmöglichkeiten
- Gute Erreichbarkeit und attraktive Taktung des öffentlichen Personennahverkehrs (S-Bahn und Busverbindungen)
- Gute Erreichbarkeit aus dem Netz und ausreichende Leistungsfähigkeiten (Zu- und Abfluss) für motorisierte Fahrzeuge
- Ausreichende, richtige dimensionierte und witterungsgeschützte Stellflächen für Einkaufsverkehr und Beschäftigte (Vollsortimenter und Kindergarten)
- Funktionale Trennung zwischen Kundenverkehren und Beschäftigten-, Anlieferungs- sowie Ver- und Entsorgungsverkehren
- Schaffung von Möglichkeiten für die sichere Abwicklung des motorisierten Bring- und Holverkehrs (Elterntaxi)

### 5.1 Innere Erschließung

#### 5.1.1 Fließender Verkehr

Das Mitterfeld IV soll zukünftig in vier aufeinander folgenden Bauabschnitten entwickelt werden. In Abhängigkeit davon wird auch die innere Erschließung aufgebaut bzw. fortgeführt. Abbildung 13 zeigt Entwurfsvariante 6, die im Zuge des Strukturkonzeptes durch alle Projektbeteiligten entwickelt wurde und als Grundlage für den Bebauungsplan gilt.

**Bauabschnitt I** sieht vorerst die Errichtung des Kindergartens und des Vollsortimenters vor. Beide Einrichtungen werden dabei von der Mitterfeldstr. aus erschlossen. Die Erschließung des Kindergartens erfolgt über eine parallel zur Jetzendorfer Str. verlaufenden Wohnstraße an deren Ende, an der westlichen Grundstücksgrenze der Kindertageseinrichtung, in einem Wendehammer gewendet werden kann. Der Wendehammer stellt den zukünftigen Kreuzungsbereich für die Haupteerschließungsachse des Kindergartens dar. Wendeanlagen sind gemäß RSt 06 Elemente zur Verkehrsführung und werden am Ende von Stichstraßen angelegt, um Fahrzeugen das Wenden zu ermöglichen. Es muss dabei sichergestellt werden, dass eine ausreichend große Fläche für Fahrmanöver und das gewählte Bemessungsfahrzeug zur Verfügung gestellt wird. Widerrechtliches Parken muss durch Beschilderung und das Anordnen geeigneter Parkstände unterbunden werden. Aus fahrdynamischen Gründen werden Wendeanlagen asymmetrisch links der Fahrbahnachse angeordnet. Die Wohnstraße als Bestandteil einer Tempo-30-Zone sollte dabei eine Breite von 7,50 Meter nicht unterschreiten (5,0 Meter



Fahrbahnbreite und 2,5 Meter einseitiger Gehweg) (vgl. empfohlene Querschnitte „Wohnstraße“ – Querschnittsvariante 2.3, RAS 06; S. 39). Grundsätzlich wäre ein einseitiger Gehweg in unmittelbarer Nähe zu einem Kindergarten nicht zu empfehlen. Da dessen Nutzung jedoch nur temporär für Bauabschnitt I angedacht ist, kann diese Möglichkeit unter vorliegenden Umständen als zweckmäßig erachtet werden. In Tempo-30-Zonen (Zeichen 274.1 StVO) erfolgt der Ausbau grundsätzlich durch Trennung des Fahrverkehrs vom Fußverkehr durch Hochborde. Es herrscht die Vorfahrtsregelung „rechts-vor-links“ bei einer maximal zulässigen Geschwindigkeit von 30 km/h. Der Fußgänger ist in jedem Fall wartepflichtig und muss dem Fahrzeugverkehr den Vortritt lassen.

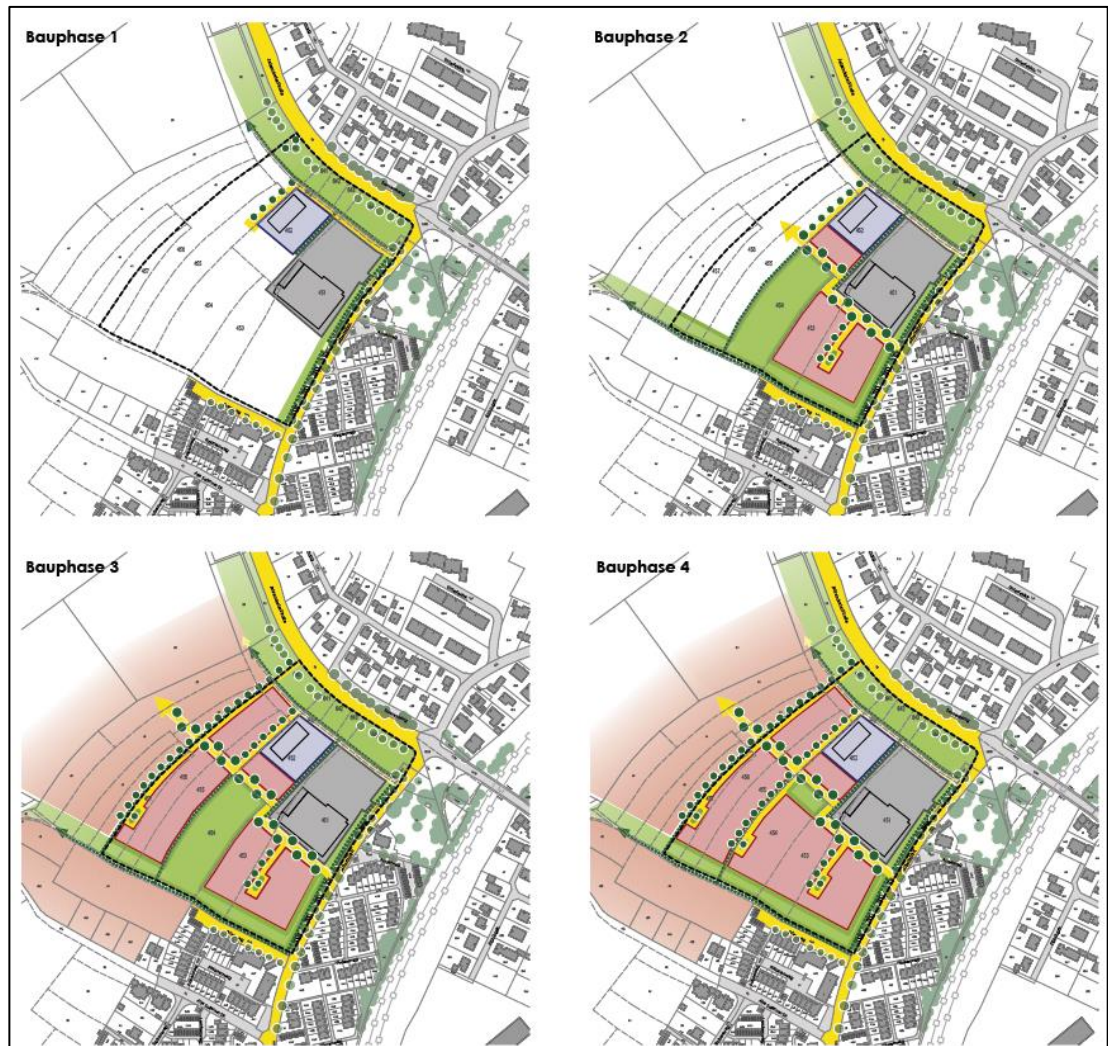


Abbildung 13: Entwurfsvariante 6 Bauphasen 1 bis 4 (Quelle: Dragomir Stadtplanung GmbH)

Im **zweiten Bauabschnitt** werden die beiden Wohngebiete südlich des Kindergartens und des Vollsortimenters entwickelt und gleichzeitig durch eine Erschließungsachse samt Wendemöglichkeit südlich des Vollsortimenters an die Mitterfeldstr. angeschlossen. Durch einen Anschluss des Wendehammers vor dem Kindergarten an diese Erschließungsachse entsteht ein neuer Knotenpunkt, über welchen der Kindergarten angefahren werden kann. Im Zuge dessen wird die Wohnstraße parallel zur Jetzendorfer Str. mit Anschluss an die Mitterfeldstr. für den MIV gesperrt. Sie dient zukünftig als reiner Geh- und Radweg.

**Bauabschnitt III** beabsichtigt die Erweiterung der Wohnbebauung nach Nordwesten und den damit verbundenen Ausbau der Erschließungsachsen im Wohngebiet. Zusätzlich ist geplant das neue Wohnquartier an die Jetzendorfer Str. durch Schaffung eines neuen Knotenpunktes nordwestlich des Flurstücks Nr. 640 anzubinden, was prinzipiell zu empfehlen ist. Als Möglichkeit dient hierbei der Ausbau als Einmündung mit Abbiegestreifen (vgl. Abbildung 14). Gemäß RAS 06 wird eine Fahrstreifenbreite von 3,5 Metern empfohlen. Lediglich bei Linksabbiegestreifen ist eine Breite von 3,0 Metern ausreichend. Ein Linksabbiegestreifen setzt sich aus der Verziehungsstrecke  $l_z$  und der Aufstellstrecke  $l_A$  zusammen. Die Verziehung beginnt ab dem Punkt, an dem die Fahrbahn um 1,5 Meter aufgeweitet ist und ist maximal 30 Meter lang. Als Regelmaß für die Aufstellstrecke ist eine Länge von 20,0 Metern (entspricht etwa drei Fahrzeugen) ab Wartelinie anzunehmen. Um die Befahrbarkeit der Einmündung sicherzustellen sollten die Mindeststradien von 8,0 Meter für den Rechtseinbiege- und 12,0 Meter für den Rechtsabbiegevorgang eingehalten werden. Zusätzlich wurde die Ausbildung eines vierarmigen Knotenpunktes mit Anschluss des Sonnenhangs geprüft, was jedoch aufgrund des großen Versatzes und daraus folgend aus verkehrssicherheitsrelevanten Aspekten nicht möglich ist.

Ab Bauabschnitt drei wird der Kindergarten über die Jetzendorfer Str. und der Vollsortimeter über die Mitterfeldstr. erschlossen, wodurch eine funktionale Trennung zwischen Hol- und Bringverkehr durch den Kindergarten und Einkaufs- bzw. Lieferverkehr durch den Vollsortimeter hergestellt wird.

Es sollte angemerkt werden, dass die Schaffung des zusätzlichen Knotenpunktes aus verkehrsplanerischer Sicht zu empfehlen ist, das Vorhaben jedoch vom Baulastträger (Landkreis Dachau) und der unteren Verkehrsbehörde (Landratsamt Dachau) genehmigt werden muss.



Abbildung 14: Schaffung Knotenpunkt neues Wohngebiet mit Jetzendorfer Str.



Als **vierter Bauabschnitt** gilt die optionale Aktivierung des Flurstücks Nr. 454 zur Wohnbaufläche. Da dieses Szenario eine „worst-case“-Betrachtung, im Sinne der Auslösung weiterer Verkehre, darstellt, fließt diese Annahme in das Verkehrsgutachten mit ein.

Aus der Verkehrserzeugungsrechnung des neuen Wohngebietes Mitterfeld IV ist ersichtlich, dass das prognostizierte Verkehrsaufkommen unter 400 Kfz/h liegen wird. Gemäß RASSt 06 sind deshalb keine Radverkehrsanlagen auf den Erschließungsstraßen erforderlich und der Fahrradfahrer kann im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt werden. Die Ausbildung von straßenbegleitenden, richtlinienkonformen Gehwegen, wie bereits in Abbildung 14 grün gestrichelt angedeutet muss jedoch zur sicheren Abwicklung des NMIVs gewährleistet werden.

Durch die Entwicklung des Mitterfeld IV erhöht sich die verkehrliche Frequentierung der **Mitterfeldstr.**, weshalb die Anpassung des Querschnitts im Zuge dessen zu empfehlen ist. Im Rahmen des Strukturgutachtens wurden verschiedene Varianten der **Querschnittsgestaltung** diskutiert. Die abgestimmte Vorzugsvariante zeigt Abbildung 15. Verglichen mit dem Bestandsquerschnitt wird die Erweiterung um einen Gehweg auf der Straßenseite des Vollsortimenters unbedingt angeraten. Der laut RASSt 06 zu schmale Gehweg auf der gegenüberliegenden Straßenseite (etwa 1,60 Meter) hat Bestandsschutz und kann, insofern keine Bestrebungen bestehen ihn zu erweitern, in dieser Form erhalten bleiben. Straßenbegleitende Parkstände können laut Aussage der Gemeinde Petershausen entfallen und werden in Grünfläche umgewandelt. Erhaltenswerte Baumgestände werden nicht angegriffen.

Die Mitterfeldstr. ist im Gebiet einer Tempo-30-Zone angesiedelt. Deshalb ist die Errichtung von Radverkehrsanlagen nicht zwingend notwendig und der Radverkehr kann im Mischbetrieb auf der Fahrbahn geführt werden. Eine Besonderheit an dieser Stelle ist jedoch das Gefälle der Fahrbahn in Richtung Jetzendorfer Str. (von Südwesten nach Nordosten auf der Mitterfeldstr.) um mehr als 3 %. Aus diesen Gründen bietet sich eine asymmetrische Querschnittsgestaltung an. Laut RASSt 06 kann der bergabfahrende Radfahrer auf der Fahrbahn geführt werden, da er unter Umständen hohe Fahrgeschwindigkeiten durch das Fahrbahngefälle aufbauen kann. Der bergauffahrende Radfahrer jedoch fährt womöglich sehr langsam, was zu riskanten Überholmanövern durch Autofahrer führen kann. Aus diesen Gründen ist ein gemeinsamer Geh- und Radweg auf der westlichen Fahrbahnseite prinzipiell zu empfehlen. Um dem Schutzbedürfnis von bergauffahrenden Fahrradfahrern gerecht zu werden und aufgrund begrenzter Flächenverfügbarkeit, kann daher der Gehweg für den Fahrradfahrer frei gegeben werden. Von einer Nutzungspflicht wird abgeraten.

Nach ERA 2010 (Empfehlung für Radverkehrsanlagen – FGSV, 2010) ergibt sich aufgrund der Freigabe des Gehwegs für den Fahrradverkehr eine Breite von drei Metern für die neu anzulegende Fußverkehrsanlage.



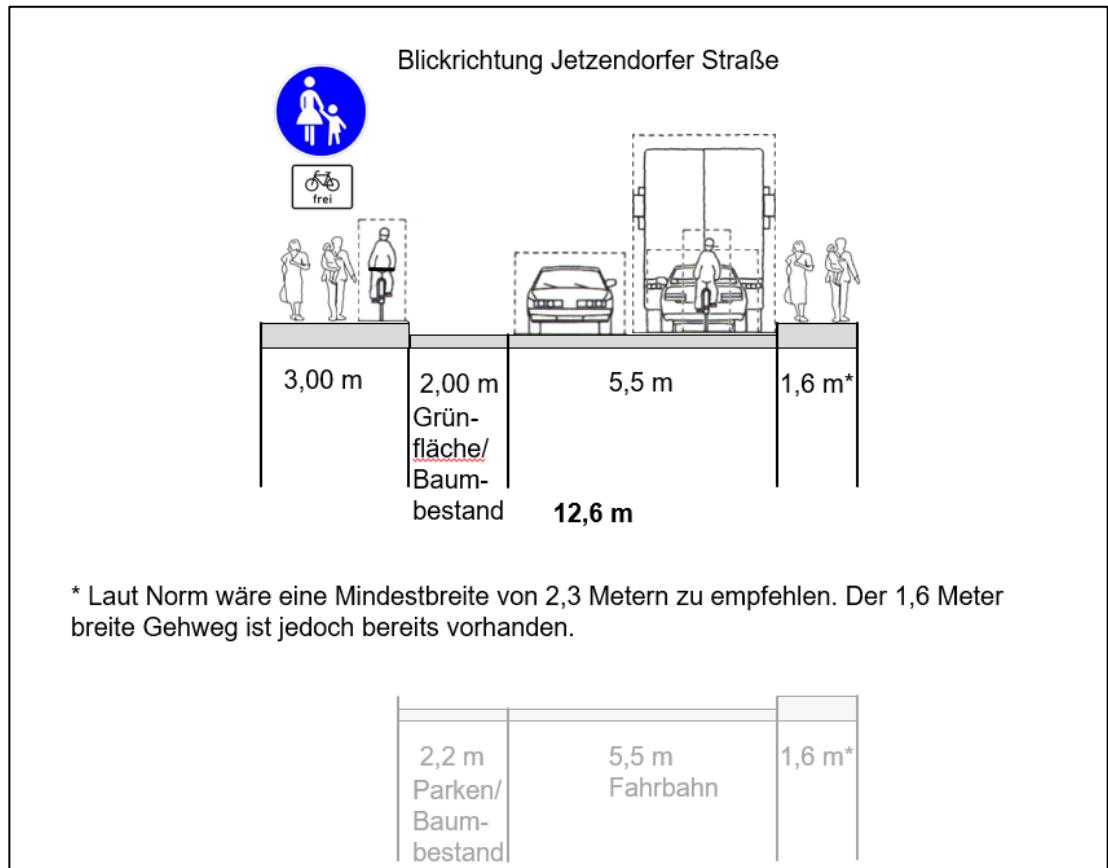


Abbildung 15: Querschnittsgestaltung Mitterfeldstr.

Um den fußläufigen Kundenverkehr des Vollsortimenters sicher abzuwickeln, ist es ratsam Querungsmöglichkeiten in der Mitterfeldstr. vorzuhalten. Im Falle der Umsetzung der Vorzugsvariante Kreisverkehrsplatz, wäre eine sichere Querung durch die Fahrbahnteiler des Kreisverkehrs in Kombination mit Fußgängerüberwegen am Knotenpunkt gegeben und ausreichend.

Wird hingegen der Vollsortimeter zeitlich vor dem Kreisverkehrsplatz umgesetzt, sollte eine Querungsanlage in Form einer Mitteltrennung (Mittelinsel) nachgerüstet werden. Als potenzielle Lokalität bietet sich auch hier aus Platzgründen der Knotenpunktbereich an. (siehe EFA, 2002)

### 5.1.2 Ruhender Verkehr

Für die Kunden des Einzelhandels ist eine Parkfläche mit insgesamt 102 Stellplätzen in direkter Nähe zum Eingang angedacht. Die Anlieferung der täglichen Waren wird oberirdisch am westlichen Grundstücksende abgewickelt, wobei die Anfahrt dabei über den Kundenparkplatz erfolgt. Die erforderlichen Schleppkurven werden dabei laut Planungen von Höldrich Architekten eingehalten. Eine Verflechtung zwischen Kundenströmen und betrieblichen Strömen (unter anderem Anlieferungsverkehr) gilt es in Bezug auf den Einzelhandel aus verkehrssicherheitsrelevanten Aspekten zu verhindern. Dies kann zum Beispiel durch zeitliche Regularien des Anlieferungsverkehrs gesteuert werden.

Aus verkehrlicher Sicht ist auf Parkplätzen eine gute Übersicht und leichte Orientierung der einzelnen Ströme unbedingt ratsam. Ergänzend zu Pkw-Stellplätzen werden oberirdische, attraktive (witterungsgeschützt, nahe am Eingang) Fahrradabstellflächen mit angemessener Kenntlichmachung empfohlen.

Bei der Ausfahrt aus den Parkplatz muss das erforderliche Sichtdreieck eingehalten werden, um bevorrechtigte NMIV und MIV-Ströme nicht zu gefährden (detailliertere Beschreibung siehe Kapitel 5.2 MIV)

Hinsichtlich des Kindergartens ist motorisierter Hol- und Bringverkehr zu den Öffnungs- und Schließzeiten der Kindertagesstätte zu erwarten. Aus diesen Gründen ist es ratsam, eine Mindestanzahl von Parkständen zur Abwicklung dieses Hol- und Bringverkehrs als Besucherverkehr zur Verfügung zu stellen. Somit kann „Wildparken“ auf der Fahrbahn, dem Aussteigen von Kindern auf der Straßenseite oder gefährlichen Fahr- und Wendemanövern vorgebeugt werden. Dies kann zu riskanten Situationen und einer damit verbundenen Gefährdung von zu Fußgehenden oder Rad- und Rollerfahrenden Kindern führen, welche es zu verhindert gilt.

Laut Stellplatzsatzung der Gemeinde Petershausen (Satzung über die Herstellung von Stellplätzen und Garagen und deren Ablösung, Stand 22.08.2008) sind je Kindergartengruppe zwei Stellplätze für Beschäftigte und Besucher vorzusehen. Bei einer geplanten Anzahl von sechs Kindergartengruppen müssten somit 12 Stellplätze nachgewiesen werden, was mit einem großen Flächenbedarf einhergeht. Aus diesem Grund bietet sich je nach Beschäftigtenanzahl die Schaffung von Parkraum für BetreuerInnen auf dem Grundstück des Kindergartens an. Für den Hol- und Bringverkehr wäre eine Wechselnutzung öffentlicher Besucherstellplätze denkbar. Per verkehrsrechtlicher Anordnung sollten die sogenannten Elternhaltestellen mit einer Beschilderung von Zeichen 224 StVO („Haltestelle“) mit Zeichen 286 StVO („eingeschränktes Halteverbot“) in Kombination mit einer zeitlichen Begrenzung von beispielsweise 07:00 bis 09:00 Uhr und 14:00 bis 17:00 Uhr ausgestattet werden. Die zeitliche Begrenzung kann in Abstimmung mit den zukünftigen Öffnungszeiten des Kindergartens erfolgen. Als exemplarisches Beschilderungsbeispiel dient hierzu Abbildung 16. Die Kurzzeitstellplätze können im Verlauf auch durch andere Verkehrsteilnehmer benutzt werden. Eine Abstimmung mit der KITA und der Gemeinde ist in jedem Fall erforderlich.

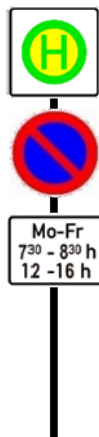


Abbildung 16: Beschilderungsempfehlung Elternhaltestelle (Quelle: StVO)

## 5.2 Äußere Erschließung

### NMIV – nichtmotorisierter Individualverkehr (Fußgänger und Radfahrer)

Die Erreichbarkeit für Fußgänger und Radfahrer wird im Zuge der Neuplanung des Vollsortimenters und des Kindergartens detailliert untersucht. Dabei steht die Querbarkeit angrenzender Straßenzüge, deren Nutzbarkeit im Längsverkehr und die Integration in die bestehenden Netze für Fußgänger und Radfahrer im städtischen Zusammenhang im Fokus. Grundsätzlich ist das Vorhabengebiet bereits im Bestand gut in das übergeordnete NMIV-Netz eingebunden. Zudem bestehen bereits Planungen, wie bspw. der Bau eines Radwegs nach Jetzendorf, der im Radwegebauprogramm des Landkreises Dachau festgelegt ist und in naher Zukunft umgesetzt werden soll (Umwidmung des verkehrsberuhigten Bereiches aus Bauphase I des Mitterfeld IV zum Fuß- und Radweg entlang der Jetzendorfer Str.).

Zur sicheren Querung der Jetzendorfer Str., als direkten Zubringer aus dem südlichen Ortskern zur S-Bahnstation, existiert östlich der Mitterfeldstr. ein Fußgängerüberweg („Zebrastrreifen“). An diesem hat der NMIV uneingeschränkt Vorrang gegenüber dem Kfz-Verkehr. Zusätzlich erleichtert dort eine Mittelinsel den Fußgängern und Fahrradfahrern die Querung. Sollten die Planungen zur Umgestaltung des Knotenpunktes als Kreisverkehr umgesetzt werden, empfiehlt sich die Ausbildung von Fußgängerüberwegen an allen vier Armen des Kreisverkehrs an denen der Fahrverkehr wartepflichtig ist und der NMIV sicher queren kann.

Entlang der Mitterfeldstr. besteht momentan lediglich ein einseitiger Gehweg auf der südwestlichen Straßenseite. Dieser ist mit einer Breite von 1,60 Metern nicht richtlinienkonform ausgebildet und sollte im Rahmen der Entwicklung des Mitterfelds IV auf der anderen Straßenseite erweitert werden (siehe Vorschläge im vorangegangenen Kapitel 5.1.1). Der vorhandene Gehweg hat Bestandsschutz.

### MIV – motorisierter Individualverkehr und ruhender Verkehr

Die Gemeinde Petershausen verfügt durch die B 13 und die BAB 9 im Osten über zwei Verbindungsstraßen Richtung München und Ingolstadt. Als Zubringer zu diesen dienen die St 2054 und die St 2337. Es bleibt zu vermuten, dass sich der Durchgangsverkehr in Grenzen hält. Als Haupterschließungsachsen im Ortskern seien die Jetzendorfer Str., resp. Münchner Str. und die Indersdorfer Str. (St 2054) bzw. die Marbacher Str. zu nennen. Die Erschließung des Vollsortimenters mit dem Kfz erfolgt vollständig über die Mitterfeldstr., bzw. über den Knotenpunkt Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. Die Mitterfeldstr. ist eine reine Wohnstraße ohne Anschluss an Ortsverbindungsstraßen im Süden.

Im Bereich vor dem Einzelhandelsobjekt überlagern sich die Ströme des NMIV, aber auch allgemeine Kfz-Ströme auf der Mitterfeldstr. sowie Quell- und Zielverkehre in Bezug zum Vollsortimenter. Zur Einfahrt auf den Parkplatz ist die Überfahrt des Gehweges erforderlich. Es ist daher darauf zu achten, dass das Sichtdreieck von Bebauung, Beschilderung und Bepflanzung freigehalten wird. Im Vordergrund steht dabei die Verkehrssicherheit von querenden Fußgängern, die sonst bei Ausfahrt aus dem Parkplatz schlecht gesehen werden. Im vorliegenden Fall ist die Einhaltung des Sichtdreiecks durch zwei erhaltenswerten Bäume als Teil der Baumallee in der Mitterfeldstr. erschwert. Durch deren fortgeschrittenes Alter beginnen

jedoch die Baumkronen sehr weit oben, weshalb ein Erhalt unter Umständen möglich ist. Nachzuweisen sind laut RSt 06 die Mindestsichtfelder zwischen 0,8 Metern und 2,5 Metern Höhe von ständigen Sichthindernissen, parkenden Kraftfahrzeugen und sichtbehinderndem Bewuchs freizuhalten (Annahme: Augenhöhe des Pkw-Fahrers auf einem Meter und die des Lkw-Fahrers auf zwei Metern Höhe). Bäume, Lichtmasten, Lichtsignalgeber oder ähnliches sind innerhalb der Sichtfelder unter Umständen erlaubt, wenn sie die Sicht auf den bevorrechtigten Verkehr nicht verdecken. Hinsichtlich der Haltsichtweiten gibt Abbildung 17 einen kurzen Überblick. Die erforderliche Haltsichtweite  $S_h$  muss in diesem Fall (Erschließungsstraße,  $V_{zul} = 30 \text{ km/h}$ ) 22 Meter betragen. So kann ein rechtzeitiges Anhalten von Kraftfahrzeugen gewährleistet werden. Die Schenkellänge  $l$  des freizuhaltenden Sichtfelds sollte dabei ( $V_{zul} = 30 \text{ km/h}$ ) 30 Meter Länge nicht unterschreiten.

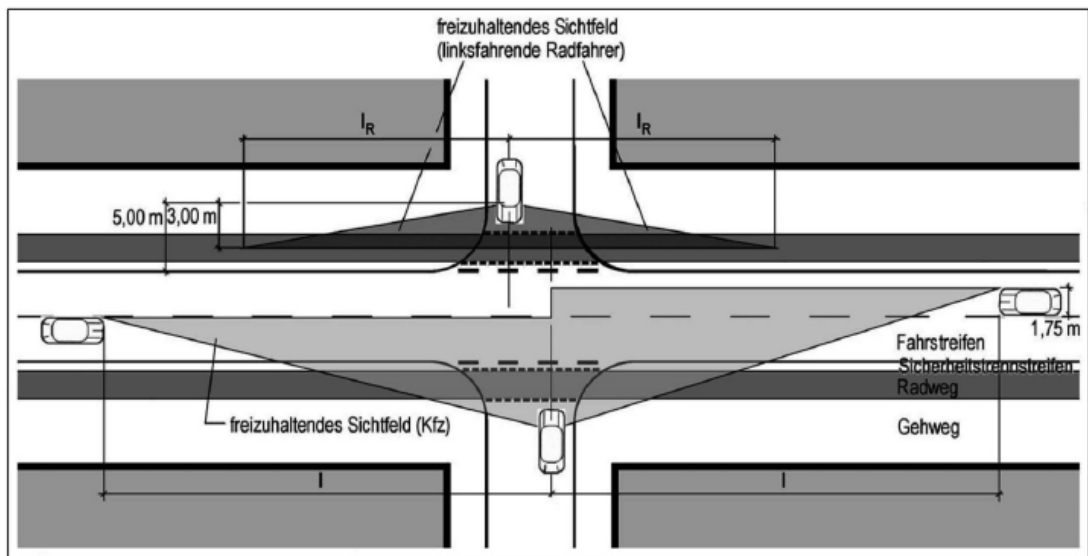


Abbildung 17: Sichtfelder auf bevorrechtigte Kraftfahrzeuge und Radfahrer (RSt 06 – FGSV, Bild 120)

### ÖPNV – öffentlicher Personennahverkehr

Die S-Bahnstation Petershausen bildet einen zentralen Umsteigepunkt zwischen DB-Regionalverkehr, S-Bahn und unterschiedlichen Buslinien. Mit einer Entfernung von weniger als 600 Metern (Luftlinie) zur S-Bahnstation und weniger als 400 Meter zur nächsten Bushaltestelle „Petershausen, Jetzendorfer Str.“ ist der Grenzwert für Einzugsbereiche von S-/Eisenbahnen und Bushaltestellen gemäß Richtlinie<sup>6</sup> für den Vollsortimenter und den Kindergarten eingehalten, was für eine positiv zu bewertende räumliche Erschließung durch den ÖPNV spricht. Zwar wird der Einzelhandelssektor in der Regel eher sekundär durch den ÖPNV erschlossen, für die Erschließung des Kindergartens und für Beschäftigte jedoch bietet Petershausen durch den Anschluss an Regionalzüge nach München, Ingolstadt, Treuchtlingen und Nürnberg, die S-Bahnlinie S2 zwischen München und Erding und an acht verschiedene Buslinien inklusive einer Rufbuslinie eine attraktive Alternative zum Pkw.

<sup>6</sup> Empfehlung für Planung und Betrieb des öffentlichen Personenverkehrs, 2010, FGSV

## 6 Fazit

Für das zu entwickelnde Wohngebiet mit Vollsortimenter und Kindergarten „Mitterfeld IV“ in der Mitterfeldstr. in Petershausen muss ein Bebauungsplan erstellt werden. Hierbei werden die momentan brachliegenden Flächen neu aufgeteilt und die Nutzungen geändert, woraus auch eine Neuordnung der verkehrlichen Erschließung resultiert.

Aus der Ermittlung des Prognosenullfalls für den Zeithorizont 2030 (unabhängig von den Neubauvorhaben Vollsortimenter und Kindergarten) ging hervor, dass die Verkehrsmenge durch das allgemeine Verkehrsmengenwachstum und verkehrswirksame Entwicklungen in der Umgebung deutlich ansteigen wird. Unter anderem ist die Entwicklung des Gewerbegebietes „Eheäcker“ am Fraunhoferring, der Neubau eines Sondergebiets mit Ärztezentrum, Apotheke und betreutem Wohnen an der Ziegeleistraße, sowie die Nachverdichtung bzw. der Neubau von Wohnanlagen in der direkten Umgebung (Musikersiedlung, Unterfeld, Mitterfeld) bis zum Jahr 2030 zu erwarten. Auch der vorhandene P+R Parkplatz in direkter Nähe zur S-Bahn-Station Petershausen soll vergrößert werden. Die verkehrlichen Auswirkungen des Baus der Umgehungsstraße Nord-West II (B'Plan Nr. 60) wird nach Absprache mit der Gemeinde Petershausen im Prognosenullfall nicht berücksichtigt, da die Umsetzung noch nicht absehbar ist.

Im Vergleich zum Bestand wurde durch die Ermittlung des Neuverkehrs des Vollsortimenters samt Café und dem Kindergarten ein zusätzlicher Anstieg der Verkehrsmengen errechnet.

Untersuchungen der Leistungsfähigkeit wurden für die morgendliche (06:45 – 07:45 Uhr) und die abendliche Spitzenstunde (16:30 – 17:30 Uhr) der Analyse und einer erarbeiteten Prognoseverkehrsbelastung 2030, der das allgemeine Verkehrsmengenwachstum, Sondereffekte durch verkehrswirksame Entwicklungen in der Umgebung und eine Neuverkehrsberechnung zugrunde liegt, angestellt. Die Berechnungen erfolgten dabei getrennt nach Prognosenullfall und Prognoseplanfall für den Prognosehorizont 2030.

Die Leistungsfähigkeit am untersuchten Knotenpunkt Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. wies in der Analyse keine rechnerischen Defizite auf. Auch mit der Prognosenullfallbelastung kann die Leistungsfähigkeit noch nachgewiesen werden. In der Abendspitzenstunde besteht jedoch nur noch eine geringe Kapazitätsreserve. Durch die weitere Verkehrsmengensteigerung im Prognoseplanfall (Neuverkehr durch Vollsortimenter und Kindergarten) kann der Nachweis der Leistungsfähigkeit in der Abendspitzenstunde am Knotenpunkt nicht mehr erbracht werden. Der größte Teil der Verschlechterung der Qualitätsstufe in der abendlichen Spitzenstunde rührt daher, dass der Knotenpunkt bereits im Prognosenullfall durch das allgemein gestiegene Verkehrspotenzial bei gleichbleibenden infrastrukturellen Voraussetzungen bis zum Jahr 2030 an der Kapazitätsgrenze ist. Dennoch hat aber auch das Vorhaben einen Einfluss auf die Verschlechterung der Leistungsfähigkeit.

Unter diesen Voraussetzungen ist die Reihenfolge der geplanten verkehrserzeugenden Erweiterungen, bzw. Neubauvorhaben zu beachten. Laut den Planungen der Gemeinde Petershausen werden Vollsortimenter und Kindergarten als erste Projekte des Prognosenullfalls umgesetzt. Unter diesen Umständen kann angenommen werden, dass der Knotenpunkt den

Neuverkehr in naher Zukunft noch leistungsfähig abwickeln kann. Dennoch ist die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes in Hinblick auf weitere geplante Vorhaben und deren zukünftige Verkehrsbelastungen nicht ausreichend und stellt somit nicht die optimal geeignete Knotenpunktform dar. Somit besteht insbesondere für den zukünftigen Verkehrsablauf Handlungsbedarf zur Verbesserung der Verkehrssituation am Knotenpunkt Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr, was durch die Knotenpunktform Kreisverkehrsplatz langfristig und verkehrssicher umsetzbar wäre.

Auf Basis der vorliegenden Gegebenheiten bietet die rechnerische Untersuchung der Option Kreisverkehr eine Möglichkeit zur zukünftigen Verbesserung am Knotenpunkt. Die mittleren Wartezeiten der einzelnen Ströme können gesenkt und Kapazitätsreserven hergestellt werden, sodass ein Nachweis der Leistungsfähigkeit möglich ist. Zusätzlich werden die prognostizierten Rückstaulängen minimiert und neue Querungsmöglichkeiten für Fußgänger und Fahrradfahrer (am nördlichen und südlichen Arm) geschaffen. Ebenso kann diese Möglichkeit im Hinblick auf Fahrdynamik, Verkehrsdämpfung am Ortseingang und Emissionsschutz priorisiert werden. Flächenverfügbarkeiten müssen abgeklärt werden. In vorliegender Untersuchung wird lediglich die grundsätzliche Machbarkeit geprüft.

Aufgrund weiterer Aspekte oder politischer Äußerungen können sich dennoch andere Varianten als vorteilhafter herauskristallisieren. Beispielsweise wäre durch die Umsetzung von B'Plan Nr. 60 (Umgehungsstraße Nord-West II) eine Verkehrsentlastung am Knotenpunkt Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. zu erwarten, was jedoch nur durch Berechnung explizit nachgewiesen werden kann.

Die Erschließungsplanung befasst sich mit der Außen- und der Innenschließung des Mitterfeld IV, sowie mit den Belangen des NMIVs und ÖPNVs. Ein besonderer Fokus lag dabei auf dem Vollsortimenter und dem Kindergarten.

Ein Hauptaspekt sollte die Gewährleistung der Schaffung eines neuen Knotenpunktes mit der Jetzendorfer Str. sein, um Teile des neu entstehenden Wohngebiets direkt anzubinden. So kann verhindert werden, dass der gesamte Quell- und Zielverkehr in Bezug auf das Mitterfeld IV über die Wohnstraße Mitterfeldstr. abgewickelt wird. Gleichzeitig kann somit eine funktionale Trennung zwischen Strömen des Vollsortimenters und des Kindergartens hergestellt werden. Ein zweiter wichtiger Aspekt war die Erweiterung des Querschnitts Mitterfeldstr. um einen ausreichend dimensionierten Gehweg auf der westlichen Seite und die Errichtung einer Querungsmöglichkeit der Mitterfeldstr. in Knotenpunktnähe, wodurch die sichere Abwicklung des nichtmotorisierten Verkehrs (Fußgänger und Radfahrer) in Bezug auf die Einkaufsnutzung garantiert werden kann. Eine leicht verständliche und übersichtliche Beschilderung in Verbindung mit einer ausreichenden Anzahl an gut gekennzeichneten Pkw-Stellplätzen für Beschäftigte und Kunden ist auf dem Parkplatz des Vollsortimenters vorzusehen. Zusätzlich hierzu sollten oberirdische Anlagen für Fahrradfahrer in direkter Nähe zum Eingang vorgehalten werden. Im Ein- und Ausfahrtsbereich des Vollsortimenter-Parkplatzes überlagern sich Ströme des NMIVs und des MIVs, weshalb darauf zu achten ist ein Sichtdreieck von Bebauung, Beschilderung und Bepflanzung freizuhalten. Zusätzlich sollten Liefer- und Kundenströme durch zeitliche Regularien oder räumliche getrennte Bereiche wenn möglich separiert werden.

Bezogen auf den Kindergarten wird sich der Hol- und Bringverkehr durch motorisierte Eltern-taxen und dem Fehlen an Alternativen im Öffentlichen Personennahverkehr nicht komplett verhindern lassen. Um Kinder im direkten Umfeld des Kindergartens zu schützen und eine verkehrssicheren Verkehrsablauf zu garantieren, wird die Errichtung einer ausreichenden Anzahl an sogenannten Elternhaltestellen im Umfeld der Kindertagesstätte empfohlen. Hierfür wäre eine Wechselnutzung mit zeitlicher Begrenzung öffentlicher Besucherstellplätze denkbar. Auch Parkplätze für BetreuerInnen sollten auf dem Gelände des Kindergartens hergestellt werden.

Zudem ist eine ausreichende Anzahl von Fahrradabstellanlagen für alle geplanten Nutzungen mindestens entsprechend der Satzung vorzuhalten. Die Abstellanlagen sind vorzugsweise gut beleuchtet, sicher nutzbar und witterungsgeschützt.

Unter Voraussetzung oben genannter Empfehlungen wird die verkehrliche Erschließung und Abwicklung im Zusammenhang mit den Neubauten Vollsortimenter und Kindergarten im Mitterfeld IV insgesamt als bewältigbar eingeschätzt.



## 7 Grundlagen für ein Lärmgutachten

Für die an dem Vollsortimenter und dem Kindergarten angrenzenden Straßenbereiche Mitterfeldstr., Jetzendorfer Str. und Ziegeleistr. werden die Grundlagendaten für ein Schallgutachten zusammengestellt. Dazu ist eine Umrechnung vom werktäglichen Tagesverkehr (DTV<sub>w</sub>) in jahresbezogene DTV-Werte erforderlich. Die Tag- / Nacht-Aufteilung erfolgt anhand verfügbarer Verkehrserhebungen. Daraus entstehen die Werte Mt, Mn, pt sowie pn für den Analysefall 2017, den Prognosenullfall 2030 und den Prognoseplanfall 2030.

Für lärmphysikalische Berechnungen sind nach der RLS 90<sup>7</sup> jahresbezogene Durchschnittswerte der Verkehrsbelastungen zu verwenden, sofern keine Daten zu den Verkehrsmengen vorhanden sind. Die zur Verfügung stehenden Verkehrszählungen für den Knotenpunkt Mitterfeldstr. / Jetzendorfer Str. / Ziegeleistr. vom 14.09.2017 (Donnerstag) liegen für einen Normalwerktag vor und wurden als Eingangsdaten für die Lärmberechnung verwendet. Unter der Berechnung von Kfz werden hier die Verkehrsarten Pkw, Bus, Lieferwagen, Lkw, Lastzug und Kraftrad gefasst.

Eine Übersicht über die Straßenabschnitte bietet Abbildung 18.

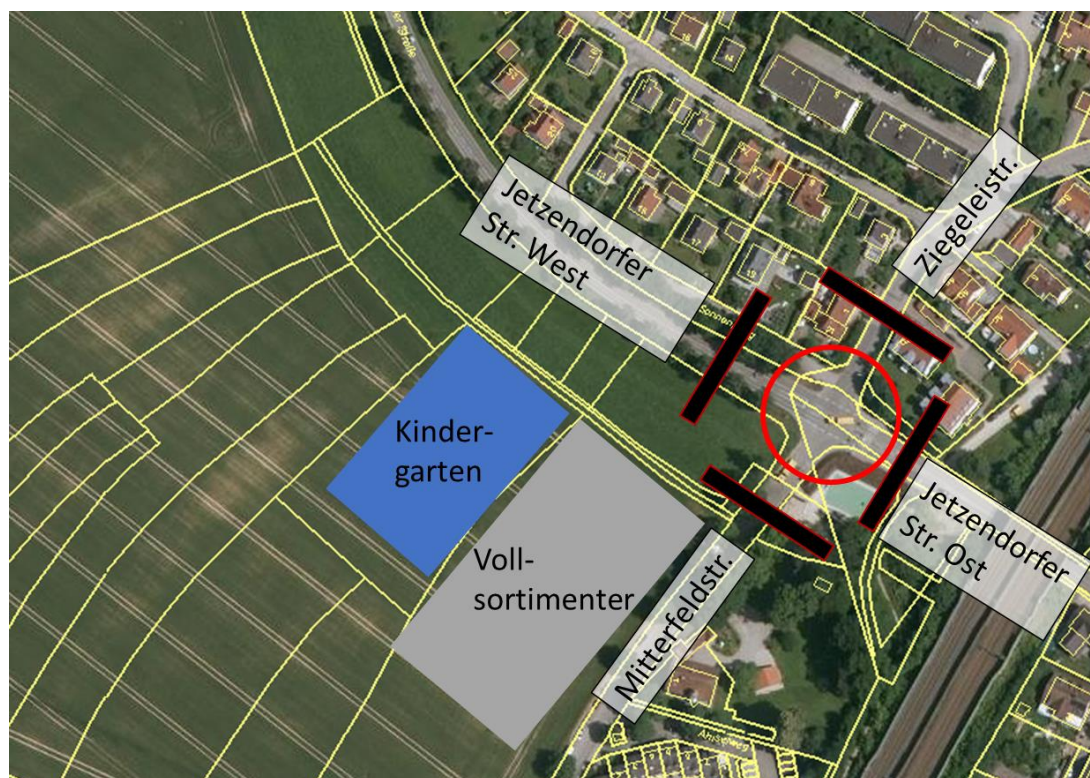


Abbildung 18: Übersicht über die Querschnitte zur Lärmemissionsermittlung

Die Tabelle 20 beinhaltet eine Zusammenstellung der errechneten Lärmparameter. Die Analysewerte wurden hierbei auf 5 Fahrzeuge gerundet, die Kfz-Werte für die Prognosenull- und Prognoseplanfälle auf 10 Fahrzeuge.

<sup>7</sup> Hrsg. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen 1990 (RLS 90).

Eine ausführliche Erklärung über die verwendeten Randbedingungen zur Berechnung bietet der Kurzbericht „Bauvorhaben Vollsortimenter und Kindergarten in der Mitterfeldstraße / Petershausen – Verkehrsdaten für ein schalltechnisches Gutachten (Schlothauer & Wauer GmbH) vom 27.03.2018.

Tabelle 20: Ergebnisdarstellung Grundlagen Lärmgutachten

		DTV <sub>w</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	M Tag [Kfz/h]	p Tag [%]	M Nacht [Kfz/h]	p Nacht [%]
<b>Jetzendorferstr. West</b>							
	Analyse 2017	5250	4880	280	4,0%	55	2,0%
	Prognosenullfall 2030	6740	6270	360	3,5%	70	1,5%
	Planfall 2030	7400	6890	390	3,0%	80	1,5%
<b>Jetzendorferstr. Ost</b>							
	Analyse 2017	6585	6130	355	3,5%	60	1,0%
	Prognosenullfall 2030	9050	8430	480	3,0%	80	1,0%
	Planfall 2030	9610	8960	520	3,0%	90	1,0%
<b>Mitterfeldstr.</b>							
	Analyse 2017	1240	1160	70	1,0%	10	0,0%
	Prognosenullfall 2030	1630	1520	90	1,0%	10	0,0%
	Planfall 2030	2800	2610	150	1,0%	20	0,0%
<b>Ziegeleistr.</b>							
	Analyse 2017	3175	2955	170	4,0%	35	1,0%
	Prognosenullfall 2030	5920	5520	310	2,0%	60	1,0%
	Planfall 2030	6240	5820	330	2,0%	70	1,0%

# Anlagen

Anlage 1: Neuverkehrsberechnung „Eheäcker“ (Quelle: Ver\_bau)

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Büro		Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Hotel	
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	qm Bruttogeschossfläche		Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	1.544 qm Bruttogeschossfläche	
<b>Beschäftigtenverkehr</b>			<b>Beschäftigtenverkehr</b>		
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl		min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Kennwert für Beschäftigte	qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem		Kennwert für Beschäftigte	qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem	
Anzahl Beschäftigte	98	147	Anzahl Beschäftigte	15	31
Anwesenheit [%]	85	85	Anwesenheit [%]	95	95
Wegehäufigkeit	3,0	3,5	Wegehäufigkeit	2,5	3,0
Wege der Beschäftigten	250	437	Wege der Beschäftigten	37	88
MIV-Anteil [%]	50	60	MIV-Anteil [%]	50	60
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	113	238	Pkw-Fahrten/Werktag	17	48
<b>Kunden-/Besucherverkehr</b>			<b>Kunden-/Besucherverkehr</b>		
Kennwert für Kunden/Besucher	0,50	1,00	Kennwert für Kunden/Besucher	3,00	15,00
	Wege je Beschäftigtem			Wege je Beschäftigtem	
Wege der Kunden/Besucher	49	147	Wege der Kunden/Besucher	46	463
MIV-Anteil [%]	60	70	MIV-Anteil [%]	80	90
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	Pkw-Besetzungsgrad	1,5	1,5
Pkw-Fahrten/Werktag ohne Effekte	27	93	Pkw-Fahrten/Werktag ohne Effekte	25	278
Verbundeffekt			Verbundeffekt		
Konkurrenzeffekt			Konkurrenzeffekt		
Pkw-Fahrten/Werktag mit Effekten	27	93	Pkw-Fahrten/Werktag mit Effekten	25	278
<b>Güterverkehr</b>			<b>Güterverkehr</b>		
Kennwert für Güterverkehr	0,01	0,02	Kennwert für Güterverkehr	0,25	0,30
	Lkw-Fahrten je Beschäftigtem			Lkw-Fahrten je Beschäftigtem	
Lkw-Anteil	100	100	Lkw-Anteil	100	100
Lkw-Fahrten/Werktag	1	2	Lkw-Fahrten/Werktag	4	9
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>			<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>		
Kfz-Fahrten/Werktag mit Effekten	141	333	Kfz-Fahrten/Werktag mit Effekten	46	335
Quell- bzw. Zielverkehr mit Effekten	71	167	Quell- bzw. Zielverkehr mit Effekten	23	168
Kfz-Fahrten/Werktag ohne Effekte	141	333	Kfz-Fahrten/Werktag ohne Effekte	46	335
Quell- bzw. Zielverkehr ohne Effekte	71	167	Quell- bzw. Zielverkehr ohne Effekte	23	168

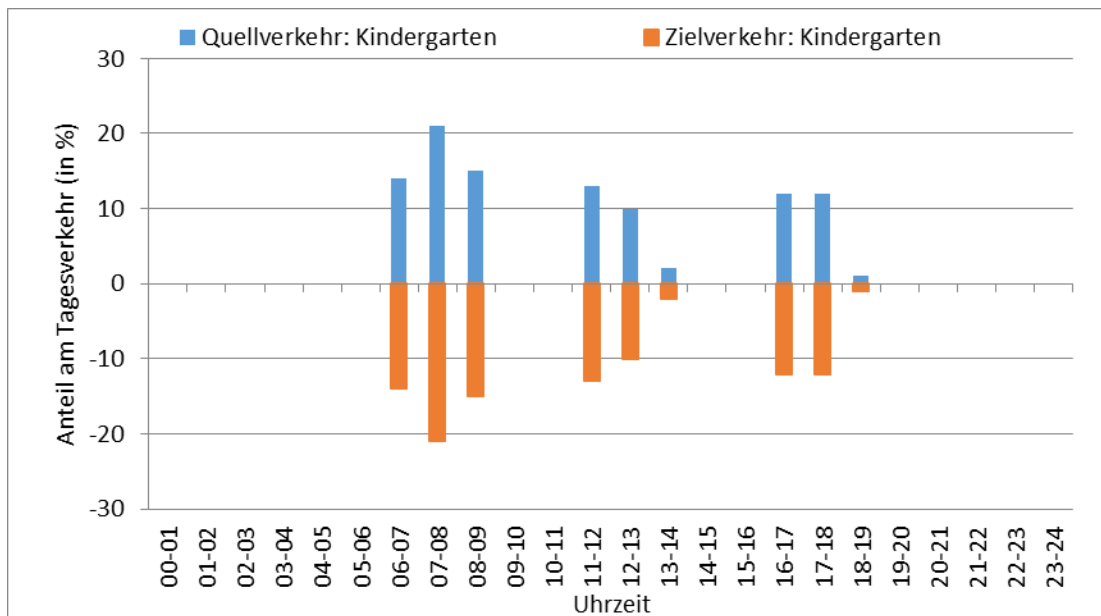
Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Postzentrum		Sanitär		Wäscherei	
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	2.372 qm Bruttogeschossfläche		qm Bruttogeschossfläche		qm Bruttogeschossfläche	
<b>Beschäftigtenverkehr</b>						
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Kennwert für Beschäftigte	200,0 qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem	40,0	qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem		qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem	
Anzahl Beschäftigte	12	59	11	17	40	80
Anwesenheit [%]	85	85	85	85	60	60
Wegehäufigkeit	2,5	3,0	3,5	5,0	2,5	3,0
Wege der Beschäftigten	25	151	31	71	60	143
MIV-Anteil [%]	50	60	80	100	50	60
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	11	82	23	65	27	78
<b>Kunden-/Besucherverkehr</b>						
Kennwert für Kunden/Besucher	0,50 Wege je Beschäftigtem	1,00	1,00 Wege je Beschäftigtem		0,50 Wege je Beschäftigtem	
Wege der Kunden/Besucher	6	59	11	34	20	80
MIV-Anteil [%]	50	60	50	60	80	90
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag ohne Effekte	3	32	5	18	14	65
Verbundeffekt						
Konkurrenzeffekt						
Pkw-Fahrten/Werktag mit Effekten	3	32	5	18	14	65
<b>Güterverkehr</b>						
Kennwert für Güterverkehr	1,20 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem	1,40	0,40 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem		0,40 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem	
Lkw-Anteil	50	50	100	100	100	100
Lkw-Fahrten/Werktag	7	42	4	10	16	48
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>						
Kfz-Fahrten/Werktag mit Effekten	21	156	32	93	57	191
Quell- bzw. Zielverkehr mit Effekten	11	78	16	47	29	96
Kfz-Fahrten/Werktag ohne Effekte	21	156	32	93	57	191
Quell- bzw. Zielverkehr ohne Effekte	11	78	16	47	29	96

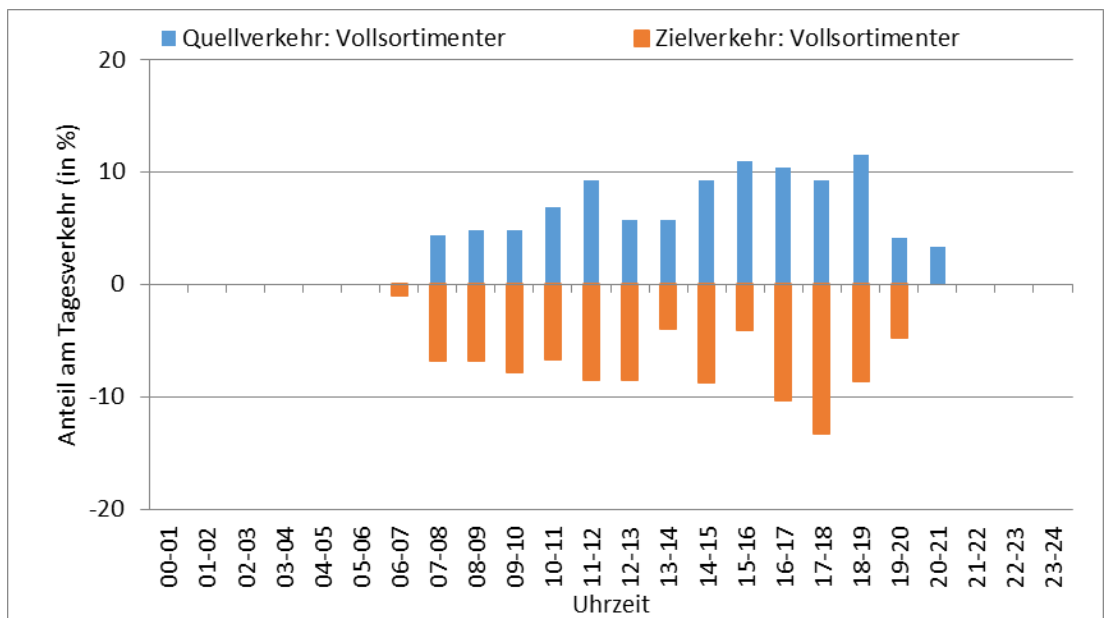
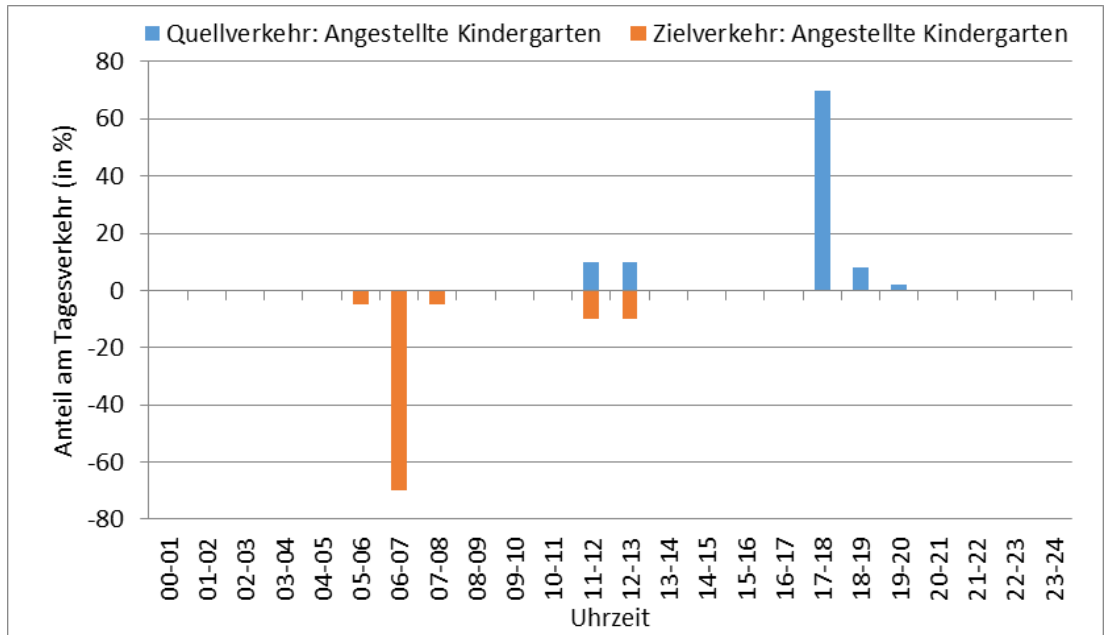
Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Lager	
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	317 qm Bruttogeschossfläche	
<b>Beschäftigtenverkehr</b>		
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Kennwert für Beschäftigte	150,0 qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem	100,0
Anzahl Beschäftigte	7	10
Anwesenheit [%]	85	85
Wegehäufigkeit	3,0	4,0
Wege der Beschäftigten	18	34
MIV-Anteil [%]	50	60
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	8	19
<b>Kunden-/Besucherverkehr</b>		
Kennwert für Kunden/Besucher	0,10 Wege je Beschäftigtem	0,10
Wege der Kunden/Besucher	1	1
MIV-Anteil [%]	50	60
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag ohne Effekte		1
Verbundeffekt		
Konkurrenzeffekt		
Pkw-Fahrten/Werktag mit Effekten		1
<b>Güterverkehr</b>		
Kennwert für Güterverkehr	0,50 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem	1,00
Lkw-Anteil	100	100
Lkw-Fahrten/Werktag	4	10
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>		
Kfz-Fahrten/Werktag mit Effekten	12	30
Quell- bzw. Zielverkehr mit Effekten	6	15
Kfz-Fahrten/Werktag ohne Effekte	12	30
Quell- bzw. Zielverkehr ohne Effekte	6	15

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Tankstelle	
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	221 qm Bruttogeschossfläche	
<b>Beschäftigtenverkehr</b>		
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Kennwert für Beschäftigte	qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem	
Anzahl Beschäftigte	3	4
Anwesenheit [%]	95	95
Wegehäufigkeit	2,5	3,0
Wege der Beschäftigten	7	11
MIV-Anteil [%]	50	60
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	3	6
<b>Kunden-/Besucherverkehr</b>		
Kennwert für Kunden/Besucher	270,00 Wege je Beschäftigtem	320,00
Wege der Kunden/Besucher	810	1.280
MIV-Anteil [%]	95	100
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag ohne Effekte	700	1.164
Verbundeffekt	90	90
Konkurrenzeffekt		
Pkw-Fahrten/Werktag mit Effekten	70	116
<b>Güterverkehr</b>		
Kennwert für Güterverkehr	15,00 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem	20,00
Lkw-Anteil	100	100
Lkw-Fahrten/Werktag	45	80
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>		
Kfz-Fahrten/Werktag mit Effekten	118	202
Quell- bzw. Zielverkehr mit Effekten	59	101
Kfz-Fahrten/Werktag ohne Effekte	748	1.250
Quell- bzw. Zielverkehr ohne Effekte	374	625

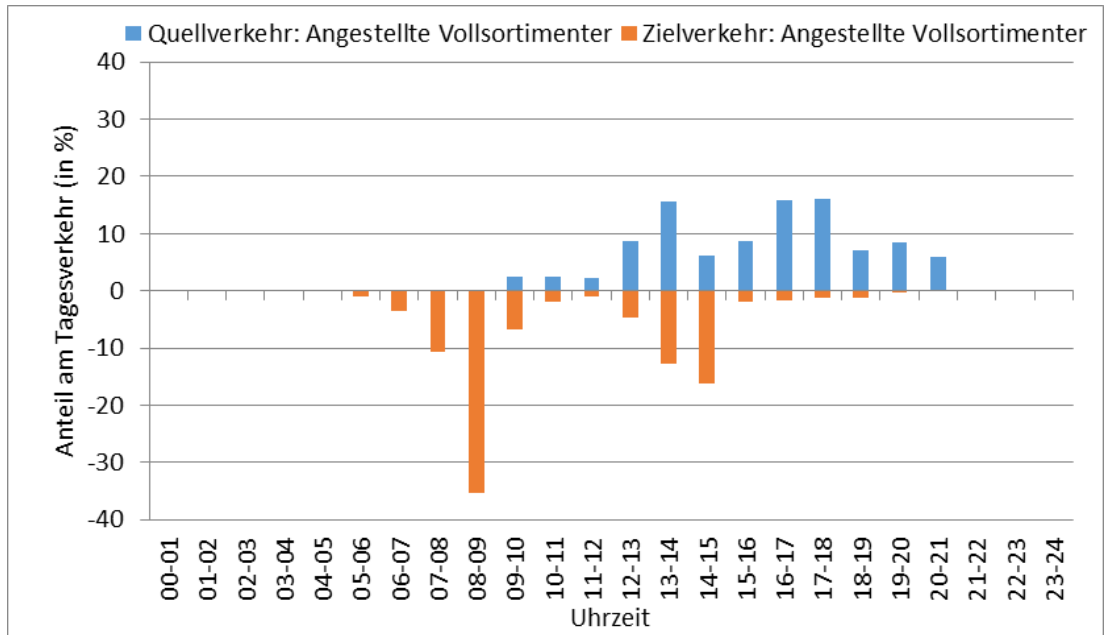
Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Produktion		allg. Gewerbe		Spedition		Werkstatt	
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	2.072 qm Bruttogeschossfläche		389 qm Bruttogeschossfläche		2.372 qm Bruttogeschossfläche		899 qm Bruttogeschossfläche	
<b>Beschäftigtenverkehr</b>	min. Kfz-Zahl   max. Kfz-Zahl		min. Kfz-Zahl   max. Kfz-Zahl		min. Kfz-Zahl   max. Kfz-Zahl		min. Kfz-Zahl   max. Kfz-Zahl	
Kennwert für Beschäftigte	67,0	43,0	50,0	35,0	200,0	80,0	190,0	100,0
	qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem		qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem		qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem		qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem	
Anzahl Beschäftigte	75	208	42	99	12	30	5	9
Anwesenheit [%]	85	85	85	85	85	85	85	85
Wegehäufigkeit	2,5	3,0	3,0	4,0	2,5	3,0	2,5	3,0
Wege der Beschäftigten	159	530	107	337	25	76	11	23
MIV-Anteil [%]	50	60	50	60	50	60	50	60
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	72	289	49	184	11	41	5	13
<b>Kunden-/Besucherverkehr</b>	0,05   0,50		0,05   0,50		0,50   1,00		2,00   3,00	
Kennwert für Kunden/Besucher	Wege je Beschäftigtem		Wege je Beschäftigtem		Wege je Beschäftigtem		Wege je Beschäftigtem	
Wege der Kunden/Besucher	4	104	2	50	6	30	10	27
MIV-Anteil [%]	50	60	50	60	50	60	90	100
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag ohne Effekte	2	59	1	28	3	18	8	25
Verbundeffekt								
Konkurrenzeffekt								
Pkw-Fahrten/Werktag mit Effekten	2	59	1	28	3	18	8	25
<b>Güterverkehr</b>	0,20   0,30		0,10   0,20		2,00   4,00		0,10   0,15	
Kennwert für Güterverkehr	Lkw-Fahrten je Beschäftigtem		Lkw-Fahrten je Beschäftigtem		Lkw-Fahrten je Beschäftigtem		Lkw-Fahrten je Beschäftigtem	
Lkw-Anteil	100	100	100	100	100	100	100	100
Lkw-Fahrten/Werktag	15	62	4	20	24	119	1	1
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>								
Kfz-Fahrten/Werktag mit Effekten	89	410	54	232	38	178	14	39
Quell- bzw. Zielverkehr mit Effekten	45	205	27	116	19	89	7	20
Kfz-Fahrten/Werktag ohne Effekte	89	410	54	232	38	178	14	39
Quell- bzw. Zielverkehr ohne Effekte	45	205	27	116	19	89	7	20

Anlage 2: Verwendete Tagesganglinien (eigene Darstellung, Quelle: Ver\_bau)





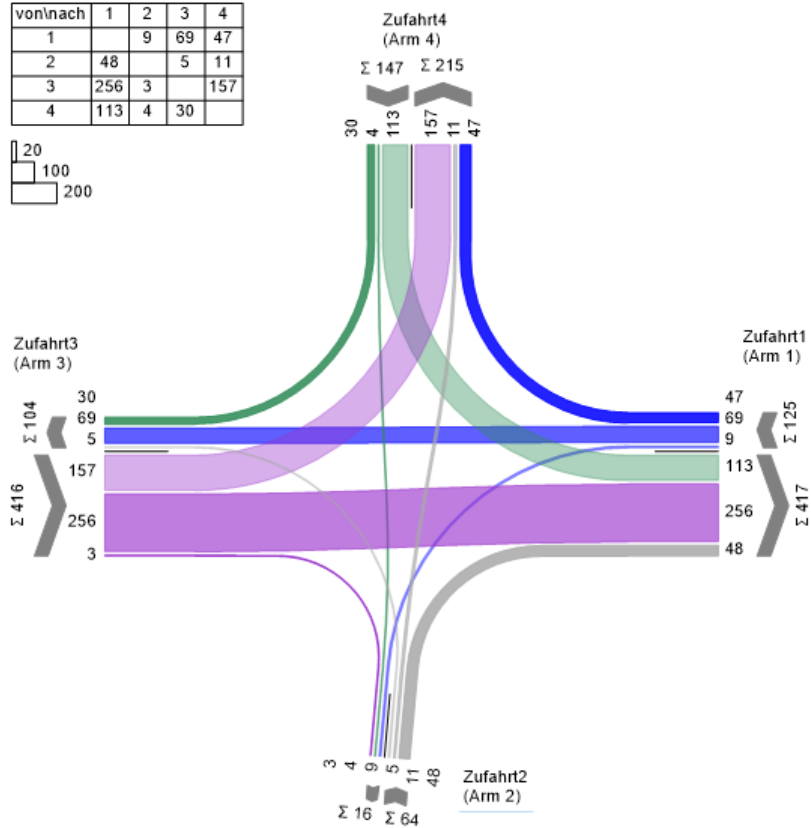




Anlage 3: Strombelastungspläne (Analysefall 2017, Prognosenullfall 2030, Prognoseplanfall 2030) (Quelle: LISA+ 6.2.0)

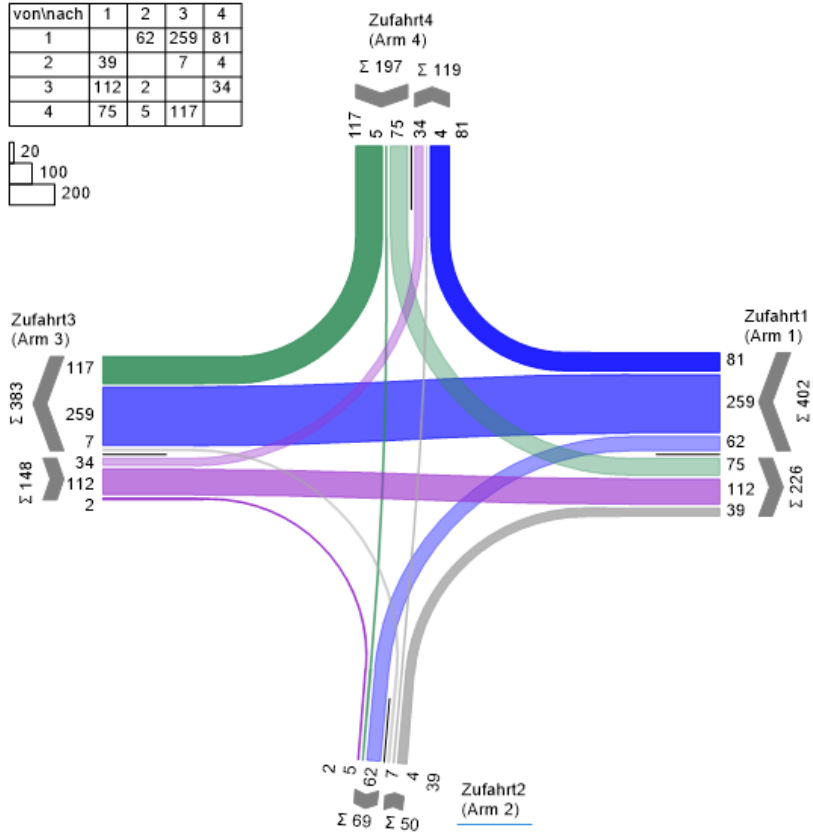
MS

von/nach	1	2	3	4
1		9	69	47
2	48		5	11
3	256	3		157
4	113	4	30	



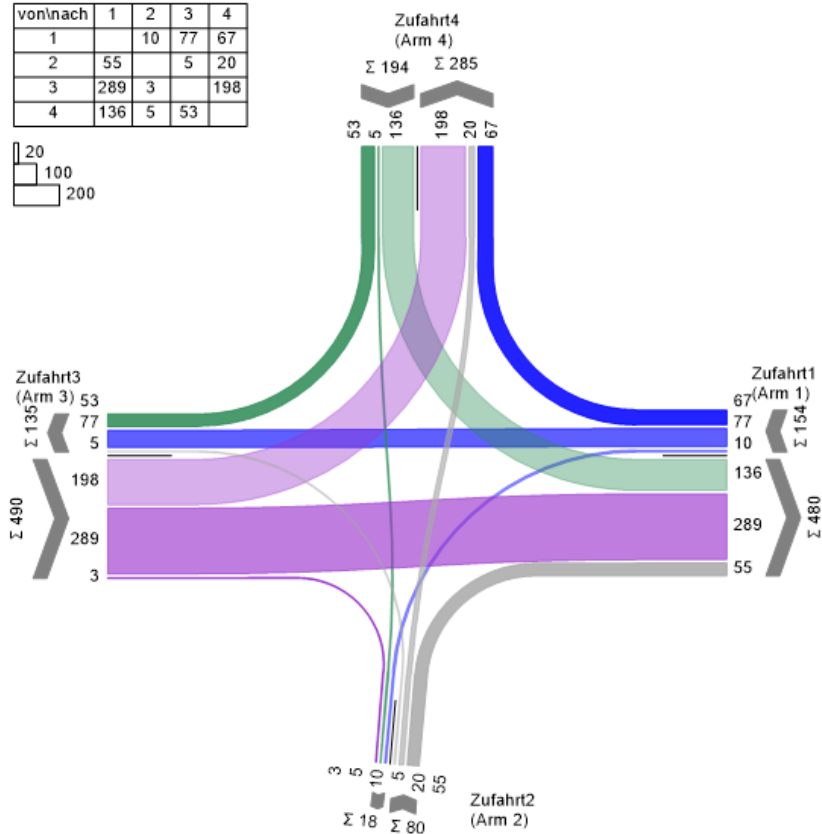
AS

von/nach	1	2	3	4
1		62	259	81
2	39		7	4
3	112	2		34
4	75	5	117	



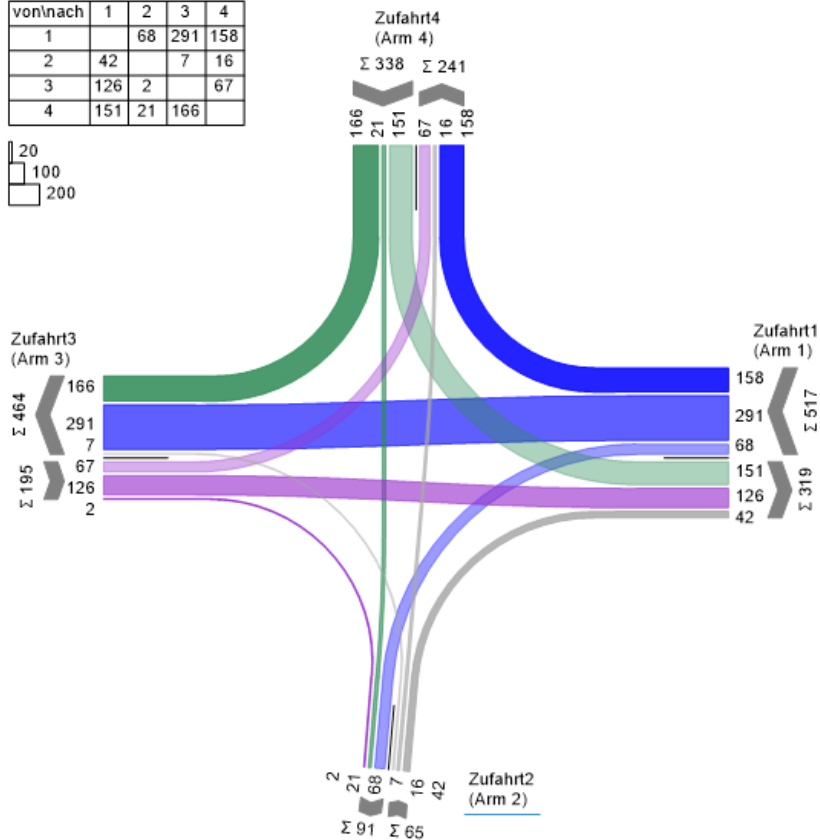
MS\_P0

von/nach	1	2	3	4
1		10	77	67
2	55		5	20
3	289	3		198
4	136	5	53	



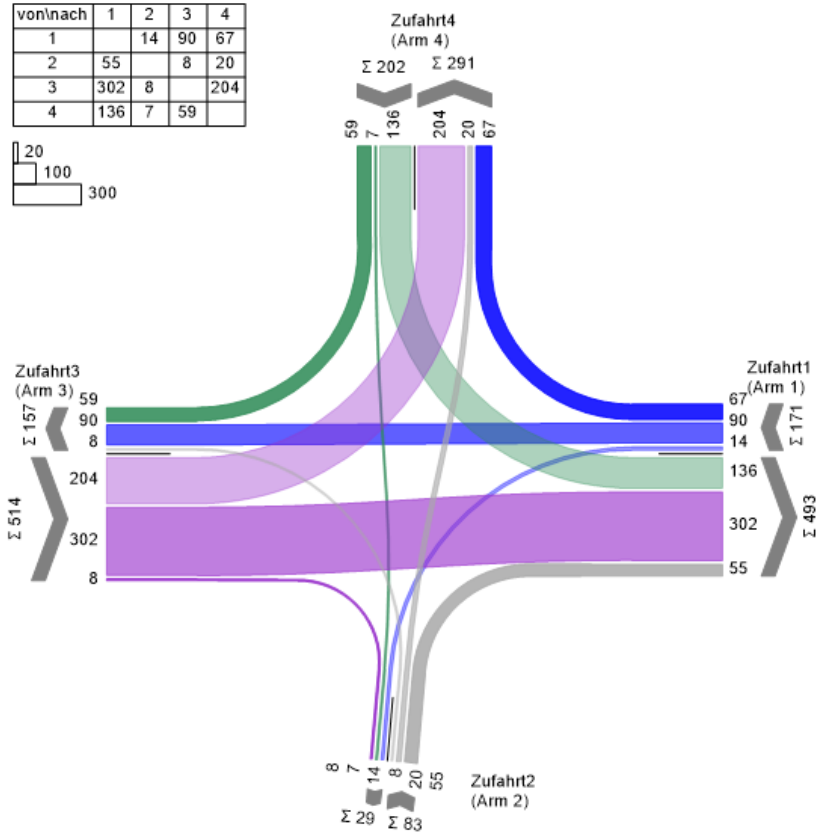
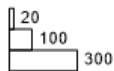
AS\_P0

von/nach	1	2	3	4
1		68	291	158
2	42		7	16
3	126	2		67
4	151	21	166	



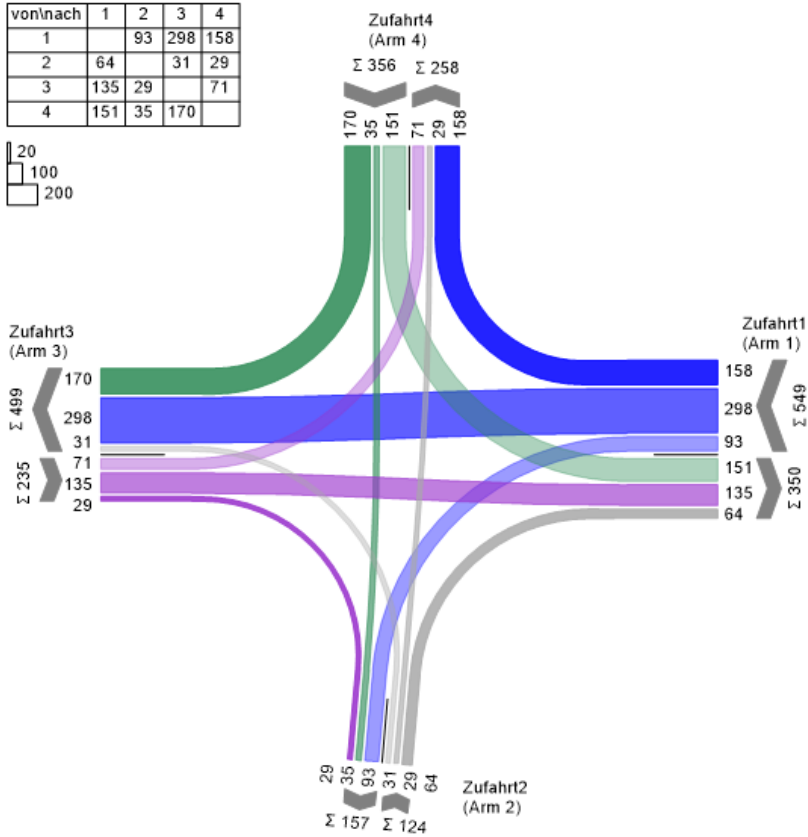
MS\_Plan

von/nach	1	2	3	4
1		14	90	67
2	55		8	20
3	302	8		204
4	136	7	59	



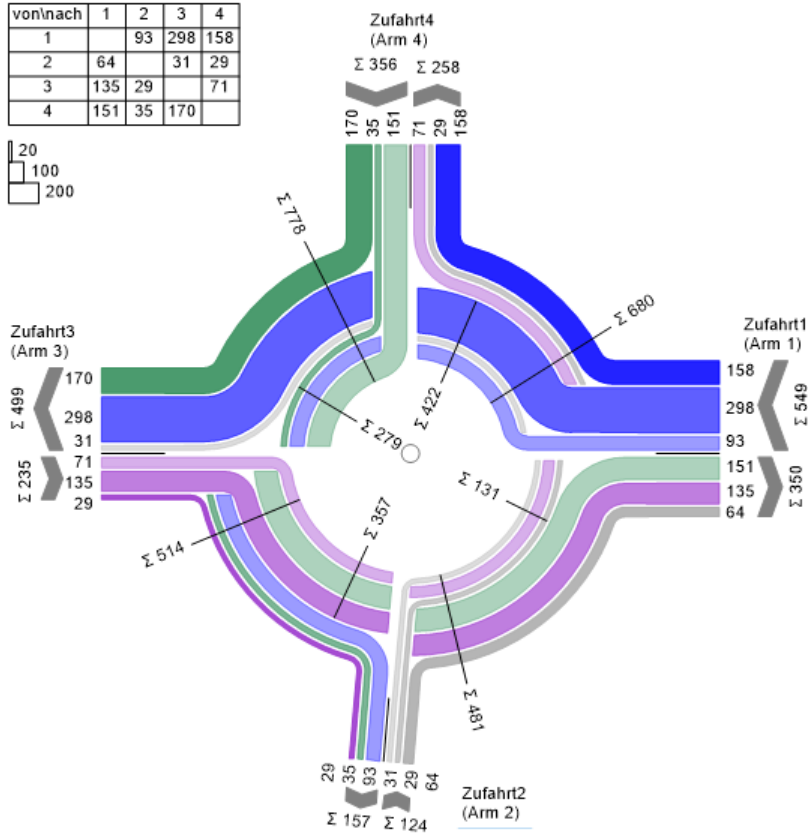
AS\_Plan

von/nach	1	2	3	4
1		93	298	158
2	64		31	29
3	135	29		71
4	151	35	170	



AS\_Plan

von/nach	1	2	3	4
1		93	298	158
2	64		31	29
3	135	29		71
4	151	35	170	



Anlage 4: Kennwerte der Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 in LISA+ 6.2.0

Abkürzung	Bezeichnung	Einheit
$q_{PE,Z}$	Verkehrsstärke Zufahrt	[Pkw-E/h]
$q_{PE,K}$	Verkehrsstärke im Kreisfahrbahn	[Pkw-E/h]
$C_{PE}, C_{Fz}$	Kapazität	[Pkw-E], [Kfz/h]
$R_Z$	Kapazitätsreserve	[Kfz/h]
$N_{95}$	Staulänge	[Fz], [m]
$t_{w,Z}$	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Abkürzung	Bezeichnung	Einheit
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
$t_F$	Freigabezeit	[s]
$t_A$	Abflusszeit	[s]
$t_S$	Sperrzeit	[s]
$f_A$	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Fahrzeuge pro Umlauf	[Kfz/U]
$t_B$	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
$q_S$	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95} > n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
$n_C$	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
$t_W$	Mittlere Wartezeit	[s]
$N_{GE}$	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
$N_{MS}$	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer statistischen Sicherheit von 95 % nicht überschritten wird	[Kfz]
$L_x$	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]