

Kreisstadt Limburg an der Lahn

Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung zum

Städtebaulichen Entwurf Blumenrod V und VI

Impressum



Planersocietät

Mobilität. Stadt. Dialog.

Dr.-Ing. Frehn, Steinberg & Partner

Stadt- und Verkehrsplaner

Konrad-Zuse-Straße 1

44263 Dortmund

www.planersocietaet.de

M. Sc. David Madden

Bei allen planerischen Projekten gilt es die unterschiedlichen Sichtweisen und Lebenssituationen aller Geschlechter zu berücksichtigen. In der Wortwahl des Angebotes werden deshalb gendersensible bzw. geschlechtsneutrale Formulierungen bevorzugt. Wo dies aus Gründen der Lesbarkeit unterbleibt, sind ausdrücklich stets alle Geschlechter angesprochen.

Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund und Anlass	5
2	Lage und Erschließung des Plangebietes	6
3	Bestandsverkehr	8
4	Neuverkehr	11
4.1	Wohnnutzung	12
4.1.1	Bewohner*innenverkehr	12
4.1.2	Besucher*innenverkehr	13
4.1.3	Wirtschaftsverkehr	13
4.1.4	Zusammenfassung Verkehrserzeugung Wohnen	14
4.2	Verkehrserzeugung Kita	15
4.2.1	Beschäftigtenverkehr	15
4.2.2	Bring- und Holverkehr	15
4.2.3	Wirtschaftsverkehr	16
4.2.4	Zusammenfassung	16
4.3	Zusammenfassung Verkehrserzeugung	16
5	Verkehrserzeugung Option Grundschule	17
5.1	Beschäftigtenverkehr	17
5.2	Bring- und Holverkehr	17
5.3	Wirtschaftsverkehr	18
5.4	Zusammenfassung und Gegenüberstellung zum Neuverkehr einer Wohnnutzung auf denselben Baufeldern	18
6	Verkehrsverteilung	19
6.1	Tageszeitliche Verkehrsverteilung	19
6.2	Räumliche Verkehrsverteilung	20
7	Leistungsfähigkeitsuntersuchung	22
7.1	Methodik	22
7.2	Ergebnisse	24
8	Verträglichkeit des Neuverkehrs	25
9	Stellplatzkalkulation: Kfz-Stellplätze und Fahrrad-Abstellplätze	27
10	Fazit	28
	Anhang: Leistungsfähigkeitsnachweise	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Plangebiets und Einbindung ins Stadtgebiet.....	7
Abbildung 2: Fahrrad-Erreichbarkeitsisochronen im 10-Minuten-Intervall.....	7
Abbildung 3: Zeppelinstraße/Bodelschwinghstraße: DTV _w	8
Abbildung 4: Zeppelinstraße/Bodelschwinghstraße: Spitzenstunde nachmittags (16:45-17:45 Uhr)	9
Abbildung 5: Zeppelinstraße / Breites Driesch: DTV _w	10
Abbildung 6: Zeppelinstraße / Breites Driesch: Spitzenstunde nachmittags (15:45-16:45 Uhr)	10
Abbildung 7: Übersicht der Entwicklungsgebiete	11
Abbildung 8: Verteilung des Neuverkehrs auf das Straßennetz (Gesamt und Spitzenstunde)	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl Einwohner*innen	12
Tabelle 2: Kfz-Wege der Einwohner*innen	13
Tabelle 3: Kfz-Wege der Besucher*innen	13
Tabelle 4: Lieferverkehr	14
Tabelle 5: Zusammenfassung Verkehrserzeugung Wohnnutzung	14
Tabelle 6: Beschäftigtenverkehr Kita	15
Tabelle 7: Bring- und Holverkehr Kita	16
Tabelle 8: Verkehrserzeugung (Kfz-Verkehr) des städtebaulichen Entwurfs.....	16
Tabelle 9: Beschäftigtenverkehr Grundschule	17
Tabelle 10: Bring- und Holverkehr Grundschule	18
Tabelle 11: Verkehrliche Spitzenstunden der jeweiligen Nutzungen	19
Tabelle 12: Grenzwerte der mittleren Wartezeit zum Erreichen der Qualitätsstufen gem. HBS	23
Tabelle 13: Ergebnis der Leistungsfähigkeitsbetrachtung	24
Tabelle 14: Veränderung der werktäglichen Verkehrsbelastung auf den relevanten Straßenabschnitten	25
Tabelle 15: Abgleich der Verkehrsstärken auf den verschiedenen Straßentypen.....	26
Tabelle 16: Berechnung der nachzuweisenden Kfz-Stellplätze.....	27

1 Hintergrund und Anlass

Die Stadt Limburg a. d. Lahn entwickelt den Stadtteil Blumenrod in der südlichen Kernstadt und hat für den Bauabschnitt V und VI einen städtebaulichen Wettbewerb ausgerufen. Der Siegerentwurf ist vom Planungskonsortium Studio Schultz Granberg, häfner jiménez betcke jarosch, Poserplan und Stadtplanung Zimmermann erarbeitet worden. Mit Hilfe eines Mobilitätskonzepts, das im Juni/Juli 2020 erstellt worden ist, wird der Entwurf im Besonderen eine moderne, nachhaltige Mobilitätskultur im Quartier etablieren und somit auch die Mobilitätsziele der Stadt Limburg verfolgen. Im Mobilitätskonzept ist zudem das Neuverkehrsaufkommen des Vorhabens kalkuliert worden. Dem Konzept von 2020 lag ein Entwurfsstand mit 671 Wohneinheiten sowie weiteren Nutzungen im zentralen Bereich des neuen Quartiers (Kita, Bürgerhaus und vereinzelt kleinteilige gewerbliche Erdgeschossnutzungen) zugrunde. Inzwischen, mit Stand August 2024, haben sich die Rahmenbedingungen und Eingangsdaten des städtebaulichen Entwurfs leicht verändert. Das Bürgerhaus ist nicht mehr Teil des Entwurfs, stattdessen soll dort ebenfalls eine Wohnnutzung entstehen. Zudem besteht die Option der Realisierung einer Grundschule im Quartier. Daher wird eine Überarbeitung der Verkehrserzeugungsrechnung sowie Leistungsfähigkeitsuntersuchung der relevanten Anbindungen an das Straßennetz

- Bodelschwinghstraße / Zeppelinstraße
- Breites Driesch / Zeppelinstraße

vorgenommen.

Das Plangebiet liegt im Süden der Limburger Kernstadt und wird über die Straßen Gutenbergring/Bodelschwinghstraße im Westen sowie Breites Driesch im Osten an die Zeppelinstraße angeschlossen und so in das bestehende Verkehrsnetz integriert.

In diesem Bericht wird, basierend auf der aktualisierten Neuverkehrsaufkommensberechnung, die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte Zeppelinstraße/Bodelschwinghstraße sowie Zeppelinstraße / Breites Driesch untersucht. Dazu sind im Juli 2024 Verkehrszählungen an beiden Knoten vorgenommen worden. Anschließend ist die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte gemäß des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) sowohl für den Analysefall (Bestand) als auch für den Prognose-Mit-Fall (Bestand + Neuverkehr) berechnet worden.

Ebenso wird aufgrund der veränderten Eingangsdaten die Stellplatzberechnung aktualisiert.

Die weiteren Inhalte des Mobilitätskonzepts aus dem Jahr 2020 bleiben unberührt und gelten weiterhin.

Dieser Verkehrsuntersuchung liegt der aktuelle Planstand vom September 2024 zugrunde.

2 Lage und Erschließung des Plangebietes

Die Bauabschnitte V und VI des Wohngebietes Blumenrod liegen am südlichen Rand des Gebietes, das wiederum den südlichen Abschluss der Kernstadt bildet. Das Stadtzentrum sowie der Bahnhof und ZOB sind rund 2-2,5 km Luftlinie entfernt und sowohl mit dem Pkw als auch mit dem Fahrrad und dem Stadtbus gut zu erreichen.

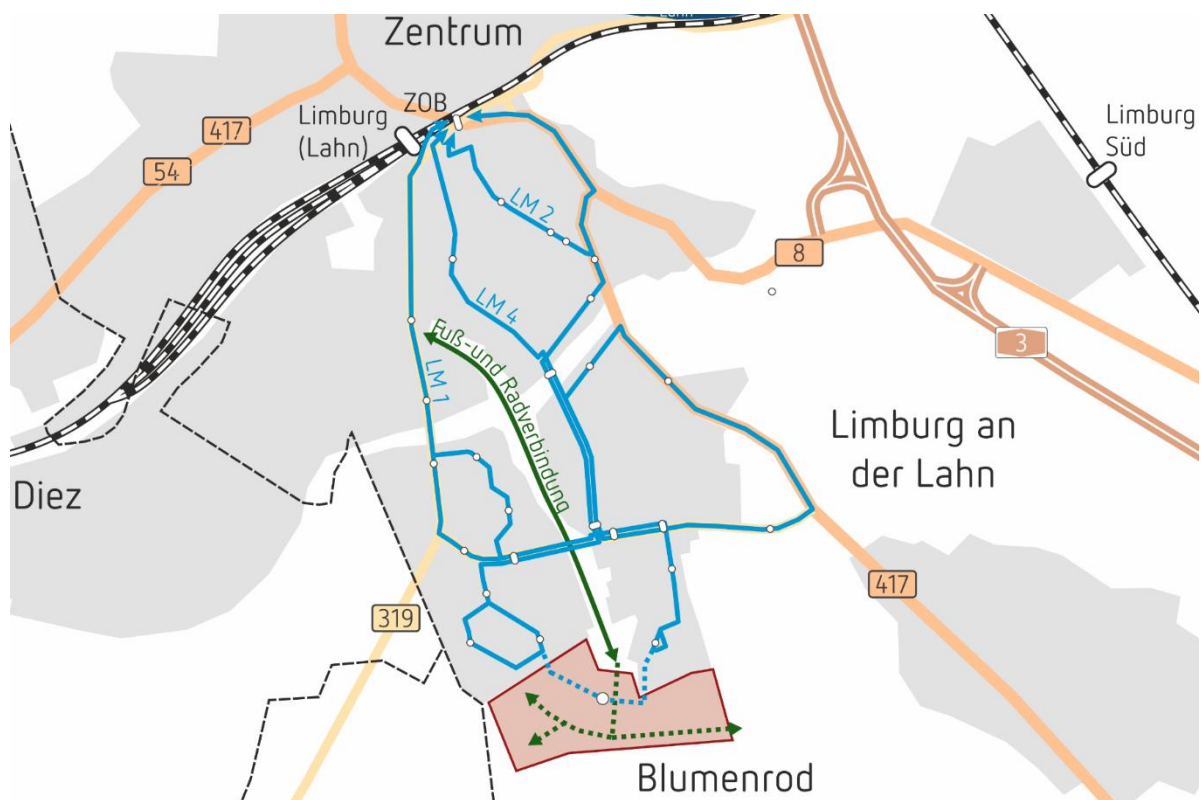
Das Plangebiet wird über die Wohnstraßen Gutenbergring/Bodelschwinghstraße einerseits und Breites Driesch andererseits an die Zeppelinstraße angeschlossen, welche wiederum Verbindungen in Richtung Stadtzentrum und alle weiteren Richtungen schafft, so u. a. auch zur Bundesstraße B 417 und weiter zur BAB 3 Richtung Frankfurt/Köln.

Der Stadtbusverkehr der Stadtlinie Limburg führt derzeit zwei Linien aus dem Stadtzentrum ins Wohngebiet Blumenrod, die jeweils im Bereich Gutenbergring (LM-3) bzw. Breites Driesch (LM-1) enden. Hier bestehen unterschiedliche Entwicklungsmöglichkeiten: So können eine oder auch beide Linien in und durch das Plangebiet hindurch verlängert werden. Im Jahr 2024 wird der Stadtlinienvverkehr neu ausgeschrieben, was ggf. mit einer Überplanung des Liniennetzes zusammenhängen wird. In diesem Fall muss das Entwicklungsgebiet entsprechend in die Planungen miteinbezogen werden. Anzustreben ist eine mindestens halbstündliche Verbindung aus dem Plangebiet ins Zentrum. Mit der Neuvergabe ist das Angebot des Stadtlinienvverkehrs zum Juli 2025 deutlich ausgeweitet worden, was eine verbesserte ÖPNV-Anbindung für das Plangebiet bedeutet.

Auch die Anbindung mit dem Fahrrad weist grundsätzlich großes Potenzial auf. Innerhalb von bis zu 30 Minuten Fahrzeit werden nahezu das gesamte Stadtgebiet sowie Teile der Nachbarkommunen Diez, Brechen und Runkel erschlossen (siehe Abb. 3). Aufgrund der zu überwindenden Höhenunterschiede dauert die Fahrt in Richtung Zentrum etwa sechs Minuten; die Fahrt in Richtung Blumenrod etwa zwölf Minuten. Vorteilhaft ist jedoch insbesondere eine zu Teil straßenunabhängige, direkte Radverkehrsverbindung, die im Rahmen der städtebaulichen und verkehrlichen Idee des Entwurfs im Rahmen des Grünzuges ins Plangebiet weiterführt und so die direkte Radverbindung Richtung Zentrum besonders betont. Innerhalb des Plangebiets teilt sich diese Verbindung südlich der geplanten Wohnwege in eine Ost-West-Verbindung und bindet so alle Baufelder des Plangebietes an das hochwertige Radnetz an; Richtung Osten besteht weiterhin eine Anschlussmöglichkeit für den Radverkehr in Richtung des Stadtteils Linter. Diese Radverbindung in Richtung Innenstadt soll mit entsprechender Qualität hergestellt werden und im Plangebiet eine Breite von etwa 3,5 m aufweisen. Im Bestand Richtung Zentrum ist wichtig, eine sichere Quermöglichkeit über die Zeppelinstraße sowie am nördlichen Ende der straßenunabhängigen Führung sichere Anschlussmöglichkeiten, v. a. an die Holzheimer Straße zu gewährleisten. Diese Verbindung eignet sich auch für einen etwa zwanzig- bis dreißigminütigen Fußweg in Richtung Zentrum.

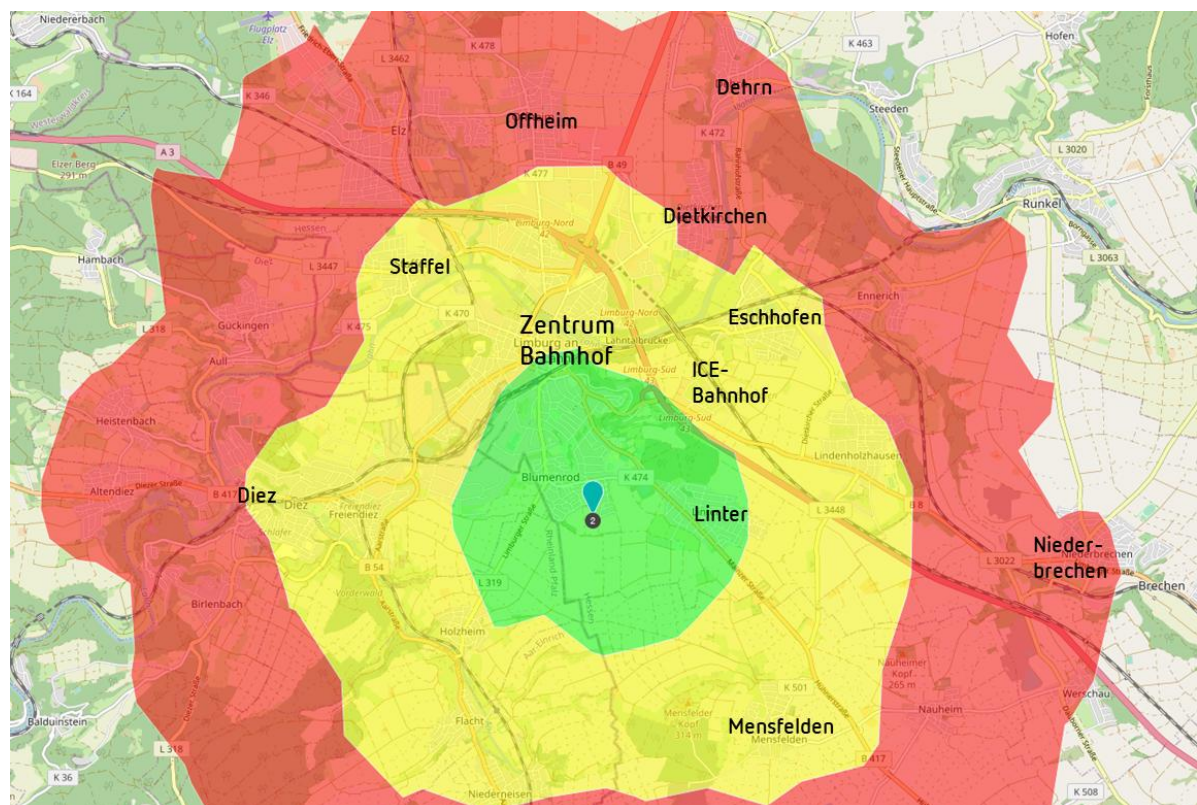
Unter den genannten Voraussetzungen kann die verkehrliche An- und Einbindung des Plangebiets vor allem für den Radverkehr und ÖPNV als sehr gut bezeichnet und als wesentlicher Baustein zur Erreichung des Ziels einer überdurchschnittlichen Nutzung von Rad und ÖPNV gesehen werden.

Abbildung 1: Lage des Plangebiets und Einbindung ins Stadtgebiet



Quelle: OpenStreetMap-Mitwirkende 2020, eigene Bearbeitung (Stand Buslinien vor Juli 2025)

Abbildung 2: Fahrrad-Erreichbarkeitsisochronen im 10-Minuten-Intervall



Quelle: OpenRouteService, OpenStreetMap-Mitwirkende; eigene Bearbeitung

3 Bestandsverkehr

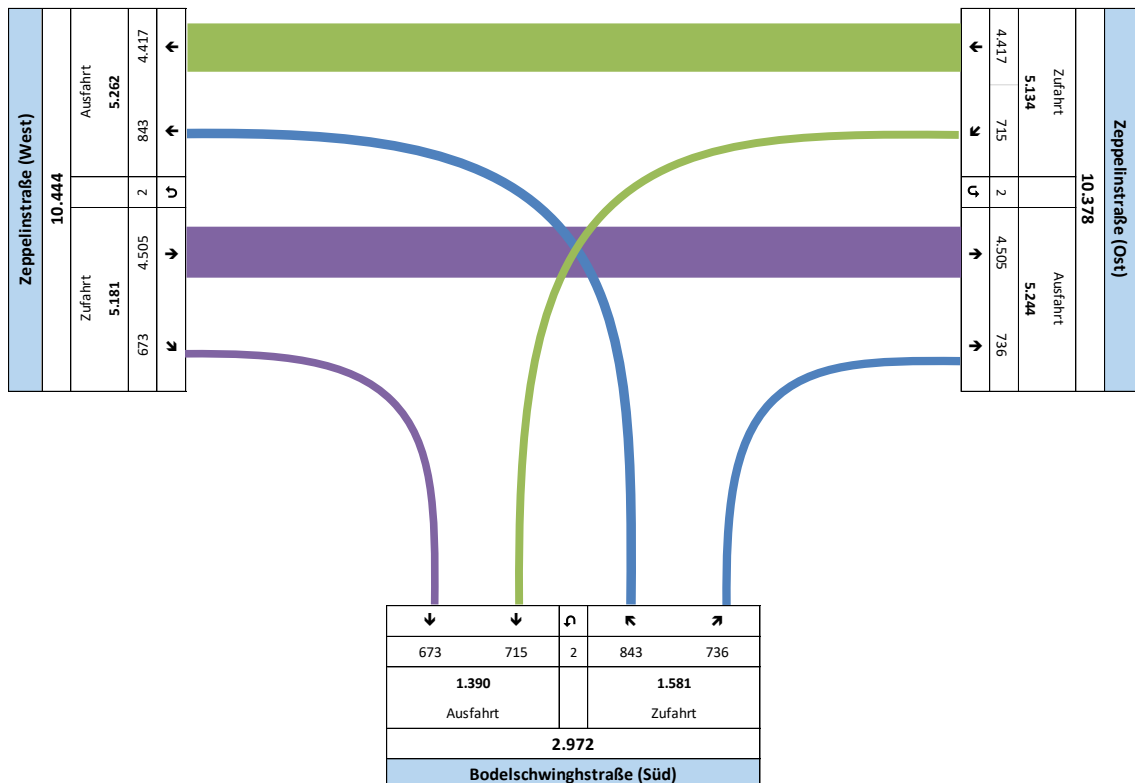
An den Knotenpunkten Zeppelinstraße / Bodelschwinghstraße und Zeppelinstraße / Breites Driesch ist am Dienstag, den 09. Juli 2024 von 6-10 Uhr und von 15-19 Uhr der Verkehr gezählt worden. Es herrschten übliche Wetterverhältnisse und es wurden keine außerordentlichen Verkehrsbeeinträchtigungen festgestellt (Baustellen, Veranstaltungen, Unfälle etc.).

Nachstehend sind die Zählergebnisse sowohl als durchschnittliche werktägliche Verkehrsbelastung (DTV_w) als auch als nachmittägliche Spitzenstunde, die jeweils verkehrsstärkste Stunde des Tages, dargestellt. Ausführliche Ergebnisse liegen der Stadt Limburg vor.

Knotenpunkt Zeppelinstraße / Bodelschwinghstraße

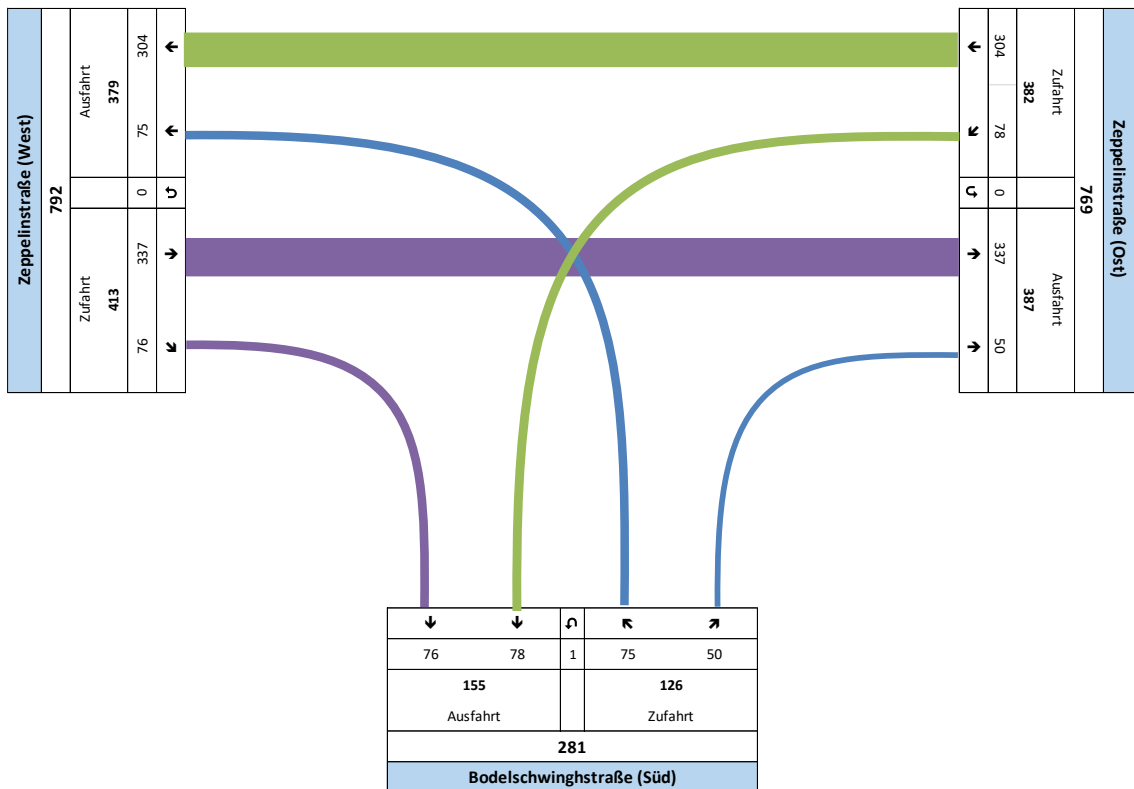
Die durchschnittliche werktägliche Verkehrsbelastung (DTV_w) auf der Zeppelinstraße liegt bei 10.444 Kfz westlich der Bodelschwinghstraße und 10.378 Kfz östlich der Bodelschwinghstraße. Die DTV_w auf der Bodelschwinghstraße liegt bei 2.972 Kfz. Damit liegt die Belastung auf der Zeppelinstraße um rund 15 % höher und auf der Bodelschwinghstraße um rund 6 % höher als bei der letzten Zählung vom 21. Oktober 2020, während der Corona-Pandemie (zu dem Zeitpunkt jedoch außerhalb einer Lockdown-Phase). Die nachmittäglichen Spitzenstundenwerte der Zeppelinstraße liegen jedoch leicht unter den 2020 erhobenen Werten bzw. auf der Bodelschwinghstraße auf demselben Niveau.

Abbildung 3: Zeppelinstraße/Bodelschwinghstraße: DTV_w



Quelle: Planersocietät

Abbildung 4: Zeppelinstraße / Bodelschwingstraße: Spitzenstunde nachmittags (16:45-17:45 Uhr)

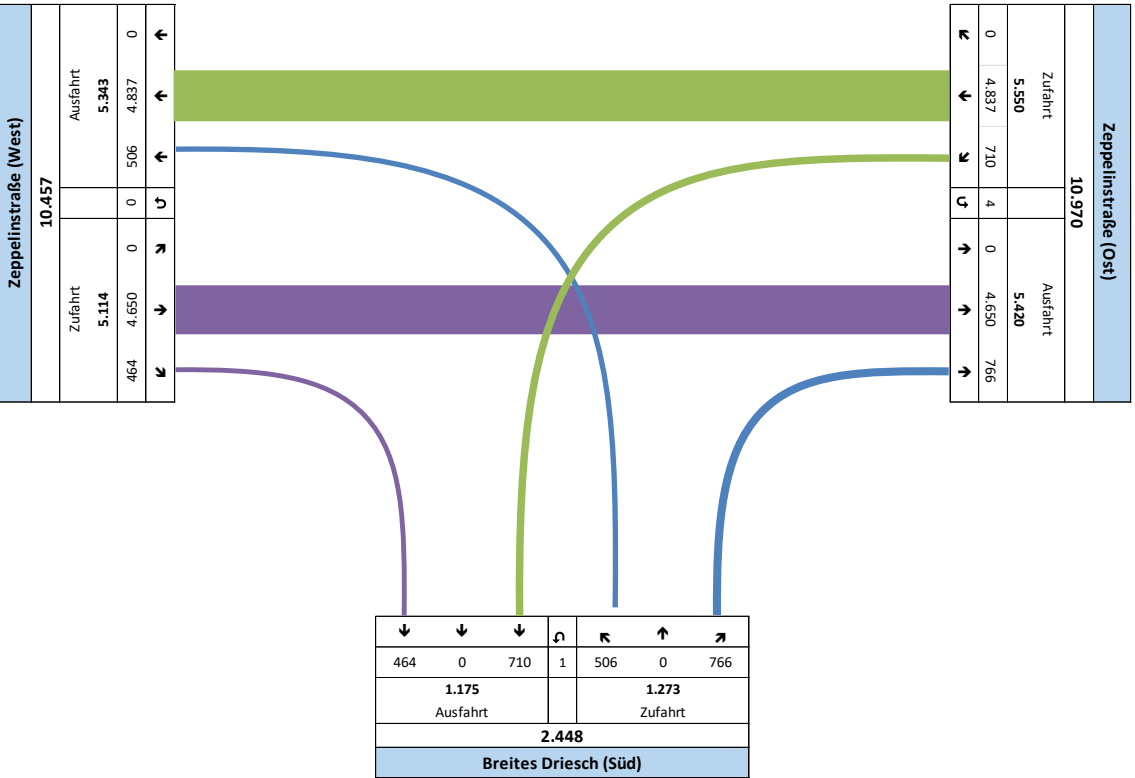


Quelle: Planersocietät

Knotenpunkt Zeppelinstraße / Breites Driesch

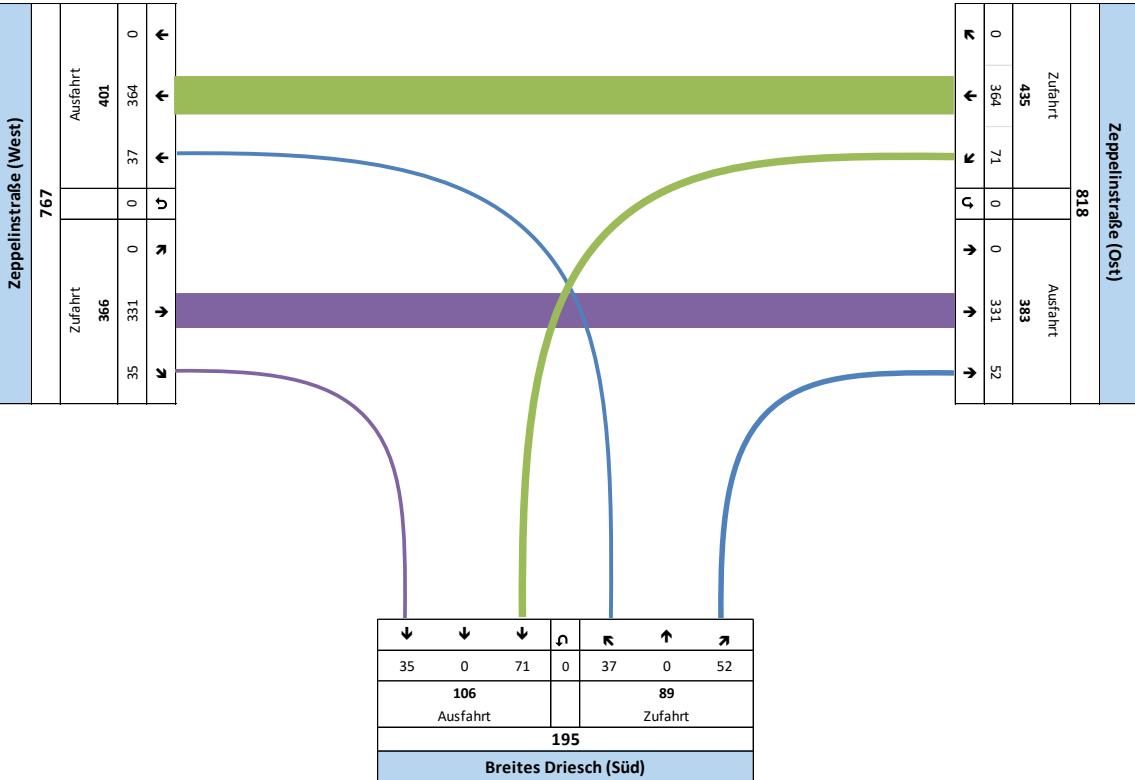
Die durchschnittliche werktägliche Verkehrsbelastung (DTVw) auf der Zeppelinstraße liegt bei 10.457 Kfz westlich Breites Driesch und 10.970 Kfz östlich der Breites Driesch. Die DTVw auf der Straße Breites Driesch liegt bei 2.448 Kfz. Damit liegt die Belastung auf der Zeppelinstraße um knapp 19 % höher und auf Breites Driesch um rund 8 % höher als bei der letzten Zählung vom 21. Oktober 2020, während der Corona-Pandemie (zu dem Zeitpunkt jedoch außerhalb einer Lock-down-Phase). Die nachmittäglichen Spitzenstundenwerte liegen auf der Zeppelinstraße in etwa mit den 2020 erhobenen Werten auf demselben Niveau, auf der Straße Breites Driesch um ca. 9 % höher.

Abbildung 5: Zeppelinstraße / Breites Driesch: DTV_w



Quelle: Planersocietät

Abbildung 6: Zeppelinstraße / Breites Driesch: Spitzenstunde nachmittags (15:45-16:45 Uhr)



Quelle: Planersocietät

4 Neuverkehr

Die Ermittlung des Verkehrsaufkommens, das sich aus den städtebaulichen Kennziffern des Entwurfs (Wohnnutzung, Kita) ableiten lässt, erfolgt auf Grundlage von Erfahrungswerten des Gutachters bei vergleichbaren Untersuchungen und von Empfehlungen und Richtwerten folgender Literatur:

- Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung; Dietmar Bosserhoff; Stand 2021.

In der Literatur wird hierbei in der Regel eine Spannbreite für die Richtwerte angegeben; den Berechnungen werden folglich meist die entsprechenden Mittelwerte zugrunde gelegt. Aufgrund von verkehrsstrukturellen ortsspezifischen Gegebenheiten und Erfahrungen des Gutachters aus ähnlichen Projekten sowie vor dem Hintergrund der verkehrlichen Zielsetzung des Entwurfs werden jedoch zum Teil abweichende Werte verwendet, da die zukünftigen Gegebenheiten damit realitätsnäher abgebildet werden können.

Bei den Berechnungen in den Tabellen auf den nachfolgenden Seiten wird z. T. aus Gründen der Übersichtlichkeit auf eine Darstellung der Nachkommastellen verzichtet. Durch Auf-/Abrundungen kann es vorkommen, dass sich geringfügige Abweichungen zu reinen Summen-/Produktbildungen ergeben.

Der städtebauliche Entwurf kann in drei zusammenhängende Siedlungsgebiete unterteilt werden, die nachfolgend als westliches, östliches und südwestliches Entwicklungsgebiet mit den jeweiligen Baufeldern bezeichnet werden. Nachfolgend werden die Ergebnisse für die Wohnnutzung auf diese drei Entwicklungsgebiete heruntergebrochen; aus der Berechnung kann jedoch für jedes Baufeld das Verkehrsaufkommen abgelesen werden.

Gemäß dem Planungsstand vom September 2024 sind folgende Nutzungen vorgesehen:

- Wohnen (740 Wohneinheiten berechnet)
- Kita (sechszügig: 6 Gruppen)
- optional: Grundschule (einzügig: eine Schulklasse je Schuljahr)

Abbildung 7: Übersicht der Entwicklungsgebiete



Quelle: Studio Schultz Granberg, häfner jiménez betcke jarosch, Stadtplanung Zimmermann; eigene Bearbeitung

4.1 Wohnnutzung

4.1.1 Bewohner*innenverkehr

Die geplanten Wohnungen erzeugen zunächst Verkehr in Form von Wegen der Einwohner*innen. Hierbei wird die Anzahl an Einwohner*innen anhand der geplanten Bruttogrundfläche (BGF) und sich daraus ergebenden Wohnfläche errechnet. Es wird mit 100 m² BGF je Wohneinheit gerechnet, woraus sich eine gemittelte Wohnungsgröße von etwa 75 m² ergibt. So kann mit durchschnittlich 2,5 Bewohner*innen je Wohneinheit kalkuliert werden. Auf dem Baufeld West 04 wird nun, im Unterschied zur Untersuchung von 2020, ebenfalls Wohnfläche angesetzt. Den Eingangsdaten liegen so 727 Wohneinheiten zugrunde. Für die folgenden Berechnungen wird ein kleiner „Sicherheitsaufschlag“ angesetzt und mit 740 Wohnungen kalkuliert. Es ergeben sich so 1.850 künftigen Bewohner*innen.

Tabelle 1: Anzahl Einwohner*innen

	Anzahl WE	BGF je WE	Perso- nen/WE	Einwohner
Westliches Entwicklungsgebiet (Baufeld West 1-14)	439	100 m ²	2,5	1.098
Östliches Entwicklungsgebiet (Baufeld Ost 1-12)	270	100 m ²	2,5	675
Südwestliches Entwicklungsgebiet (Baufeld Südwest 1-3)	31	100 m ²	2,5	78
Summe	740			1.850

In Anlehnung an die Mobilitätsbefragung 2018 im Rahmen des Masterplans Limburg, die 3,2 Wege je Limburger Einwohner*in ergab, werden 3,4 Wege pro Einwohner*in pro Tag angesetzt, da mit einer leicht überdurchschnittlich mobilen neuen Bewohnerschaft gerechnet wird. In der angesetzten Zahl täglicher Wege sind jedoch auch die Wege enthalten, die weder Quelle noch Ziel im Objekt haben (z. B. Erledigungen von der Arbeitsstelle aus). Für das geplante Vorhaben wird ein gemittelter Abschlag von 12,5 % angesetzt, der sich auf Werte aus der Fachliteratur stützt.

Es wird von einem MIV-Anteil am Modal Split der künftigen Einwohnerschaft von 45-55 % ausgegangen. Diese Annahme weicht vom Durchschnitt der Einwohner*innen Limburgs um rund 5 bis 15 Prozentpunkte nach unten ab, da alternative Mobilitätsangebote im Rahmen des städtebaulichen Entwurfs und des Mobilitätskonzepts besonders gefördert werden sollen. Ein MIV-Anteil von 45 % wird den Baufeldern zugeordnet, die integriert, besonders zentral im Nahbereich der geplanten Bushaltestelle und geringerer Distanz zur Kernstadt liegen (Baufelder West 1-9, 13, 14; Baufelder Ost 1-8). Den Baufelder West 10-12 sowie Ost 9-12 wird ein MIV-Anteil von 50 % zugeordnet; den Baufeldern Südwest wird ein MIV-Anteil von 55 % zugeordnet.

Der Pkw-Besetzungsgrad ist mit 1,4 anzusetzen.

In der Summe ergeben sich durch die künftigen Bewohner*innen täglich insgesamt 1.800 Kfz-Fahrten pro Tag. 1.056 Fahrten sind dem westlichen Entwicklungsgebiet zuzuordnen, 653 Kfz-Fahrten sind dem östlichen Entwicklungsgebiet zuzuordnen und 91 Kfz-Fahrten sind dem südwestlichen Entwicklungsgebiet zuzuordnen.

Tabelle 2: Kfz-Wege der Einwohner*innen

	Einwohner	Wege/ Einwohner	Anteil ext. Wege	MIV- Anteil	Besetzungs- grad	Summe aller Kfz-Fahrten
Westliches Entwicklungsgebiet	1.098	3,4	12,5 %	45-50 %	1,4	1.056
Östliches Entwicklungsgebiet	675	3,4	12,5 %	45-50 %	1,4	653
Südwestl. Entwicklungsgebiet	78	3,4	12,5 %	55 %	1,4	91
Summe						1.800

4.1.2 Besucher*innenverkehr

Die Anzahl der Besucher*innen wird aus der Anzahl der Einwohner*innen berechnet (pauschaler Anteil von 10 %). Bei der Berechnung des Besucherverkehrs wird von 2 Wegen je Besucher*in (Hin- und Rückfahrt), einem MIV-Anteil von 55-60 % und einem Pkw-Besetzungsgrad von 1,7 ausgegangen.

In der Summe ergeben sich 175 Besucher*innen-Kfz-Fahrten pro Tag.

Tabelle 3: Kfz-Wege der Besucher*innen

	Anteil Besucher zu Einwohner	Wege pro Besucher*in	MIV- Anteil	Besetzungs- grad	Summe aller Kfz-Fahrten
Westliches Entwicklungsgebiet	10 %	2	55-60 %	1,7	103
Östliches Entwicklungsgebiet	10 %	2	55-60 %	1,7	64
Südwestliches Entwicklungsgebiet	10 %	2	60 %	1,7	8
Summe					175

4.1.3 Wirtschaftsverkehr

In der An- und Ablieferung von Waren erzeugt die Wohnnutzung ein tägliches Wirtschaftsverkehrsaufkommen (z. B. Anlieferung von Paketen, Müllabfuhr, Straßenreinigung). Das Aufkommen an Wirtschaftsfahrten wird auf Basis der Anzahl an Einwohner*innen berechnet. Insgesamt ist für das Wohnobjekt mit 92 Fahrten im Wirtschaftsverkehr pro Tag zu rechnen.

Anmerkung 1: Es ist zu berücksichtigen, dass sich der Wirtschaftsverkehr in der Praxis aus unterschiedlichen Fahrzeugtypen zusammensetzt. So wird i. d. R. nur ein geringer Teil des Wirtschaftsverkehrs von schweren Lkw (zul. Gesamtgewicht > 7,5 t) abgewickelt; die Mehrzahl der Fahrten finden durch leichte Lkw (zul. Gesamtgewicht zwischen 2,8 t und 7,5 t) oder Lieferwagen statt.

Anmerkung 2: Es ist davon auszugehen, dass das Ergebnis von 92 täglichen Fahrten im Wirtschaftsverkehr einen Wert im oberen Grenzbereich darstellt, da der Einzelwert in der Fachliteratur als proportionale Zunahme von Wirtschaftsfahrten bei steigenden Einwohnerzahlen abzulesen ist, jedoch eher von einer degressiven Zunahme auszugehen ist. So steigt beispielsweise die Anzahl der notwendigen Müllfahrzeuge nicht proportional zur Einwohnerzahl – auch wenn die Zahl der Einwohner*innen größer ist, werden diese in der Regel von ein und demselben Müllfahrzeug bedient. Ein anderes Beispiel ist die Postzustellung. Ein Postfahrzeug bedient sowohl ein kleines als auch ein größeres Wohngebiet; für mehr Haushalte kommt zumeist kein neues Postfahrzeug hinzu. Dieser Umstand kann über die vorgegebenen Faktoren jedoch nicht korrekt abgebildet werden. Hingegen gibt es jedoch einen allgemeinen Trend zu mehr Lieferverkehr, da immer mehr Konsumgüter und Leistungen von unterschiedlichen Logistikunternehmen geliefert werden (z. B. Lebensmittel, Online-Shops etc.). Insgesamt sind die ermittelten Werte als etwas zu hoch einzuschätzen; im Sinne einer Bad-Case-Betrachtung werden sie jedoch weiter verwendet.

Tabelle 4: Lieferverkehr

	Richtwert / Annahme	Bezugswert (Einwohner)	Summe aller Wirtschaftsfahrten
Westliches Entwicklungsgebiet	0,05 Wirtschaftsfahrten/Einwohner	1.098	55
Östliches Entwicklungsgebiet	0,05 Wirtschaftsfahrten/Einwohner	675	34
Südwestliches Entwicklungsgebiet	0,05 Wirtschaftsfahrten/Einwohner	78	3
Summe			92

4.1.4 Zusammenfassung Verkehrserzeugung Wohnen

Tabelle 5: Zusammenfassung Verkehrserzeugung Wohnnutzung

	Kfz-Wege Bewohner*innen	Kfz-Wege Besucher*innen	Wirtschaftsverkehr	Summe
Westliches Entwicklungsgebiet	1.056	103	55	1.214
Östliches Entwicklungsgebiet	653	64	34	751
Südwestliches Entwicklungsgebiet	91	8	3	102
Summe				2.067

Insgesamt werden durch Wohnnutzung täglich 2.067 Kfz-Fahrten induziert, jeweils zur Hälfte als Quell- und als Zielverkehr. Davon entfallen 1.214 Kfz-Fahrten auf das westliche Entwicklungsgebiet, 751 Kfz-Fahrten auf das östliche Entwicklungsgebiet und 102 Kfz-Fahrten auf das süd-westliche Entwicklungsgebiet.

4.2 Verkehrserzeugung Kita

Im Baufeld West 04 ist die Ansiedlung einer Kita mit sechs Gruppen vorgesehen. Der Verkehr der Kita setzt sich aus den Beschäftigtenverkehr, den Hol- und Bringverkehr der Kita-Kinder und dem Wirtschaftsverkehr zusammen.

4.2.1 Beschäftigtenverkehr

Unter Berücksichtigung des hessischen Kinder- und Jugendhilfegesetzbuchs, in dem Kitagruppen von max. 25 Kindern bzw. max. 12 Kindern unter 3 Jahren zulässig sind, wird eine Gruppengröße mit 15 Kindern angesetzt. Bei sechs Gruppen ergeben sich 90 Kita-Plätze. Zudem wird ein Personalschlüssel von 1:5 angesetzt. Die Angaben zu den täglichen Wegen der Beschäftigten (2,25: Hin- und Rückweg sowie anteilig z. B. für Dienstwege), zum Anwesenheitsfaktor (85 % aufgrund von zu berücksichtigenden Urlauben/Krankheiten/...) sowie zur Pkw-Besetzung (1,1) basieren auf den Richtwerten der Fachliteratur und sind für den Fall Blumenrod überprüft worden. Der MIV-Anteil leitet sich wiederum aus den Modal-Split-Daten der Limburger Kernstadt, der Lage und Erreichbarkeit der Kita, Richtwerten aus der Fachliteratur, sowie der geplanten Förderung alternativer Mobilitätsangebote ab. Insgesamt ergeben sich 19 tägliche Kfz-Fahrten der Beschäftigten.

Tabelle 6: Beschäftigtenverkehr Kita

Kitaplätze geplant	Anzahl Personalstellen	Wege/Personal	Anwesenheit	MIV-Anteil	Besetzungsgrad	Kfz-Fahrten Personal
90	18	2,25	85 %	60 %	1,1	19

4.2.2 Bring- und Holverkehr

Die Angaben zu den täglichen Wegen der Kita-Kinder (Holen und Bringen), zum Anwesenheitsfaktor sowie zur Pkw-Besetzung basieren auf den Richtwerten der Fachliteratur und sind für den Fall Blumenrod überprüft worden. Wesentliche Einflussgröße hierbei ist der Mitnahmeeffekt, der entsteht, wenn das Bringen/Holen des Kindes von der / zur Kita mit einem anderen täglichen Weg, der im Gebiet entsteht, kombiniert wird. Der Kita wird vornehmlich eine lokale Bedeutung zugeschrieben, sodass angenommen wird, dass jeder zweite Bring/Hol-Vorgang aus dem / in das Plangebiet entsteht. So ergibt sich ein Mitnahmeeffekt von 50 %. Insgesamt ergeben sich 64 tägliche Kfz-Fahrten im Bring- und Holverkehr der Kita.

Tabelle 7: Bring- und Holverkehr Kita

Kitaplätze geplant	Wege Bringen + Holen	Anwesenheit	MIV-Anteil	Besetzungsgrad	Mitnahmeeffekt	Kfz-Fahrten Bringen + Holen
90	4	85 %	50 %	1,2	50 %	64

4.2.3 Wirtschaftsverkehr

Es gilt ein Richtwert von 0,075 täglichen Fahrten im Wirtschaftsverkehr je 100 m² Kita-Nutzfläche. Zur Verfügung steht der Wert der Bruttogrundfläche, welcher angesetzt wird, sodass kalkulatorisch eine Wirtschaftsfahrt entsteht.

4.2.4 Zusammenfassung

Insgesamt werden **durch die Kita täglich 83 Kfz-Fahrten erzeugt**, davon 19 Fahrten durch die Beschäftigten, 64 Fahrten durch Bring- und Holvorgänge sowie eine Fahrt im Wirtschaftsverkehr.

4.3 Zusammenfassung Verkehrserzeugung

Nachfolgend ist die Verkehrserzeugung je nach Nutzung zusammengefasst. **Alle Nutzungen erzeugen insgesamt 2.151 Kfz-Fahrten täglich, davon 93 Fahrten im Wirtschaftsverkehr.**

Tabelle 8: Verkehrserzeugung (Kfz-Verkehr) des städtebaulichen Entwurfs

Nutzung	Verkehrserzeugung Bewohner*innen, Besucher*innen, Beschäftigte, Gäste / Kund*innen (Kfz-Wege)	Verkehrserzeugung Wirtschafts- / Güterverkehr
Wohnen	1.975	92
Kita	83	1
Summe	2.058	93
SUMME GESAMT	2.151	

5 Verkehrserzeugung Option Grundschule

Die Planungen für Blumenrod V und VI sehen vor, optional eine einzügige Grundschule im Quartier zur berücksichtigen. Diese würde auf Teilen des Baufeldes West 07 (Unterteile W1, W2, W7, W8) entstehen und die dortige Wohnnutzung zu ersetzen. Um auch diese Option verkehrlich zu berücksichtigen, wird auch für die Grundschule eine Verkehrserzeugungsrechnung durchgeführt. Der für die Verkehrsuntersuchung relevante motorisierte Verkehr setzt sich aus Hol- und Bringverkehren von Schüler:innen, dem Beschäftigtenverkehr (Lehrer:innen, weitere Beschäftigte) und Wirtschaftsverkehr zusammen.

5.1 Beschäftigtenverkehr

Für das Personal wird von einem durchschnittlichen Personalschlüssel von einer Lehrkraft je 16 Schüler:innen ausgegangen. Es wird zudem ein Aufschlag für weitere Angestellte (z. B. Sekretariat, Hausmeister) angenommen, sodass mit einem Personalschlüssel von einer Personalstelle je 10 Schüler:innen gerechnet wird. Bei 25 Schüler:innen im Schnitt je Klasse ergeben sich 100 Schüler:innen. Bei 100 Schüler:innen ergeben sich 10 Beschäftigte. Die Angaben zu den täglichen Wegen der Beschäftigten (2,25: Hin- und Rückweg sowie anteilig z. B. Dienstwege), zum Anwesenheitsfaktor (85% aufgrund Urlauben/Krankheit) sowie zur Pkw-Besetzung (1,05) basieren auf den Richtwerten der Fachliteratur und sind für den Fall Blumenrod überprüft worden. Der MIV-Anteil leitet sich wiederum aus den Modal-Split-Daten der Limburger Kernstadt, der Lage und Erreichbarkeit der Schule, Richtwerten aus der Fachliteratur, sowie der geplanten Förderung alternativer Mobilitätsangebote ab. Insgesamt ergeben sich 11 Kfz-Fahrten täglich durch das Schulpersonal.

Tabelle 9: Beschäftigtenverkehr Grundschule

Schulplätze	Anzahl Personalstellen	Wege/Personal	Anwesenheit	MIV-Anteil	Besetzungsgrad	Kfz-Fahrten Personal
100	10	2,25	85 %	60 %	1,05	11

5.2 Bring- und Holverkehr

Der überwiegende Teil der Grundschulkinder wird zu Fuß sowie in älteren Klassen mit dem Rad die Schule erreichen. Ein Teil wird durch die Eltern zur Schule gebracht und wieder abgeholt. Dieser MIV-Anteil wird mit 40 % angesetzt. Es ergeben sich 4 tägliche Wege je Schüler:in im Hol- und Bringverkehr. Die Angaben zum Anwesenheitsfaktor sowie zur Pkw-Besetzung basieren auf den Richtwerten der Fachliteratur und sind für den Fall Blumenrod überprüft worden. Wesentliche Einflussgröße hierbei ist der Mitnahmeeffekt, der entsteht, wenn das Bringen/Holen des Kindes von der / zur Schule mit einem anderen täglichen Weg, der im Gebiet entsteht, kombiniert wird. Der

Schule wird zum Teil eine lokale Bedeutung zugeschrieben, sodass angenommen wird, dass 30 % der Bring- und Hol-Vorgänge aus dem / in das Plangebiet entstehen und so bereits durch andere berechnete Fahrten (Bewohner:innen-Verkehr) abgedeckt sind. Insgesamt ergeben sich 37 tägliche Kfz-Fahrten im Bring- und Holverkehr der Grundschule.

Tabelle 10: Bring- und Holverkehr Grundschule

Schulplätze	Wege Bringen + Holen	Anwesenheit	MIV-Anteil	Besetzungsgrad	Mitnahmeeffekt	Kfz-Fahrten Bringen + Holen
100	4	85 %	40 %	1,1	30 %	37

5.3 Wirtschaftsverkehr

Auch für die Grundschule wird ein Richtwert von 0,075 täglichen Fahrten im Wirtschaftsverkehr je 100 m² BGF der Schulfläche angenommen, sodass kalkulatorisch 4 Wirtschaftsfahrten entstehen.

5.4 Zusammenfassung und Gegenüberstellung zum Neuverkehr einer Wohnnutzung auf denselben Baufeldern

Insgesamt werden **durch die einzügige Grundschule täglich 52 Kfz-Fahrten erzeugt**, davon 11 Fahrten durch die Beschäftigten, 37 Fahrten durch Bring- und Holvorgänge sowie 4 Fahrten im Wirtschaftsverkehr. In der Spitzenstunde, die mit 35 % des Gesamtverkehrs angenommen wird, entstehen 24 Kfz-Fahrten.

Die Wohnnutzung auf diesen Teilen des Baufeldes West 07 (W1, W2, W7, W8) erzeugt täglich 120 Kfz-Fahrten und damit wesentlich mehr Verkehr als die Grundschule. Die Spitzenstunde des Grundschulverkehrs ist morgens anzusetzen und etwas stärker als die morgendliche Spitzenstunde der Wohnnutzung. Die nachmittägliche Spitzenstunde der Wohnnutzung, zwischen 16 und 17 Uhr, ist jedoch insgesamt noch einmal deutlich stärker – um 26 Fahrten – und wird daher für die weiteren Berechnungen verwendet.

Für die weiteren Berechnungen wird daher – auch im Sinne eines Bad-Case-Verfahrens – die Wohnnutzung als maßgebliche Neuverkehrsmenge weiterverwendet.

6 Verkehrsverteilung

6.1 Tageszeitliche Verkehrsverteilung

Die verkehrliche Spitzenstunde des Vorhabens wurde aus der Tagesganglinie des Neuverkehrs ermittelt. Zur Orientierung wurden beschränkt geeignete Tagesganglinien aus der Fachliteratur verwendet¹, die zum Teil mittlerweile veraltet sind oder auf die konkrete räumliche und inhaltliche Situation nicht zugeschnitten sind, und daher im Hinblick auf die konkrete avisierte Nutzung plausibilisiert und angepasst wurden.

Tabelle 11: Verkehrliche Spitzenstunden der jeweiligen Nutzungen

Nutzung	Spitzenstunde	Anteil Spitzenstunde am Tag	Quellverkehr	Zielverkehr	Summe Verkehr Spitzenstunde
Wohnen (Bewohner, Besucher, Wirtschaftsv.)	16-17 Uhr	8,0 %	57	109	166
davon westliches Entwicklungsgebiet					98
davon östliches Entwicklungsgebiet					60
davon südwestliches Entwicklungsgebiet					8
Kita	8-9 Uhr	26,0 %	10	12	22
	16-17 Uhr	11,9 %	7	3	10
Spitzenstunde Gesamtverkehr (alle Nutzungen)	16-17 Uhr	8,2 %	64	113	177

Der Verkehr der Wohnnutzung, der den Großteil ausmacht, hat seine Spitzenstunde zwischen 16 und 17 Uhr mit insgesamt 166 Fahrten. Beim Kita-Verkehr liegt die Spitzenstunde morgens zwischen 8 und 9 Uhr mit insgesamt 22 Fahrten. Zwischen 16 und 17 Uhr werden bei der Kita 10 Fahrten berechnet. Beide Nutzungen zusammen betrachtet, liegt die **Spitzenstunde des Tages zwischen 16 und 17 Uhr mit insgesamt 177 Fahrten**, davon 64 im Quellverkehr und 113 im Zielverkehr.

¹ Unter anderem zur Orientierung verwendete Tagesganglinien aus dem Programm Ver_Bau:

Einwohnerverkehr: EAR 05 Einwohnerbezogener Verkehr, Stadtkerngebiete in Mittelzentren / EAR 91 Einwohnerverkehre / MiD 2002 und 2008 Einwohnerverkehre

Besucherverkehr: EAR 91/95 Besucherverkehr allgemein

Wirtschaftsverkehr: EAR 91 Güterverkehr Einzelhandel und GE-Nutzung

6.2 Räumliche Verkehrsverteilung

Nachfolgend wird die Verteilung des Neuverkehrs auf das umliegende Straßennetz dargestellt. Die Verteilung nach Richtungen erfolgte anhand der räumlichen Lage, anhand potenzieller lokaler und regionaler Ziele, anhand der Erreichbarkeit des übergeordneten Straßennetzes sowie anhand der Straßengestaltung der angrenzenden Straßen.

Westliches Entwicklungsgebiet

Der Neuverkehr des westlichen Entwicklungsgebiets wird über die Wohnwege sowie die neue zentrale Quartiersstraße abgewickelt. Es wird angenommen, dass 50 % des Neuverkehrs des westlichen Entwicklungsgebiets über den Anschluss Gutenbergring/Bodelschwinghstraße und 50 % über den Anschluss Breites Driesch abfließt – jeweils 607 Kfz. Von dort verteilen sich die Verkehre auf der Zeppelinstraße (zu 80 % Richtung Westen / Holzheimer Straße und zu 20 % Richtung Osten). 50 % verkehren weiter über die Blumenröder Straße aus/in Richtung Innenstadt.

Östliches Entwicklungsgebiet

Der Verkehr des östlichen Entwicklungsgebietes wird ebenfalls über die Wohnwege sowie die neue zentrale Quartiersstraße abgewickelt. 50 % des Neuverkehrs fließt über die westliche Anbindung, den Straßenzug Gutenbergring/Bodelschwinghstraße ab, 50 % des Neuverkehrs fließt über den Anschluss Breites Driesch ab. Dies ergibt jeweils 376 Kfz. Von dort verteilen sich die Verkehre auf der Zeppelinstraße (zu 20 % Richtung Westen und zu 80 % Richtung Osten). 50 % verkehren weiter über die Blumenröder Straße aus/in Richtung Innenstadt.

Südwestliches Entwicklungsgebiet

Das südwestliche Entwicklungsgebiet wird über die Kneippstraße / Robert-Koch-Straße an den Gutenbergring angeschlossen. 80 % des südwestlichen Neuverkehrs, und damit 82 Kfz, fließen über diesen weiter in Richtung Zeppelinstraße ab, 20 % (20 Kfz) fließen über die neue Quartiersstraße und weiter über den Anschluss Breites Driesch ab.

Insgesamt wird der Straßenzug Gutenbergring/Bodelschwinghstraße mit 1.106 Kfz täglich mehr belastet (91 Kfz in der Spitzenstunde), der Straßenzug Breites Driesch wird mit 1.044 Kfz täglich mehr belastet (86 Kfz in der Spitzenstunde).

Die an das Plangebiet anschließenden Straßen werden insgesamt wie folgt mehrbelastet.

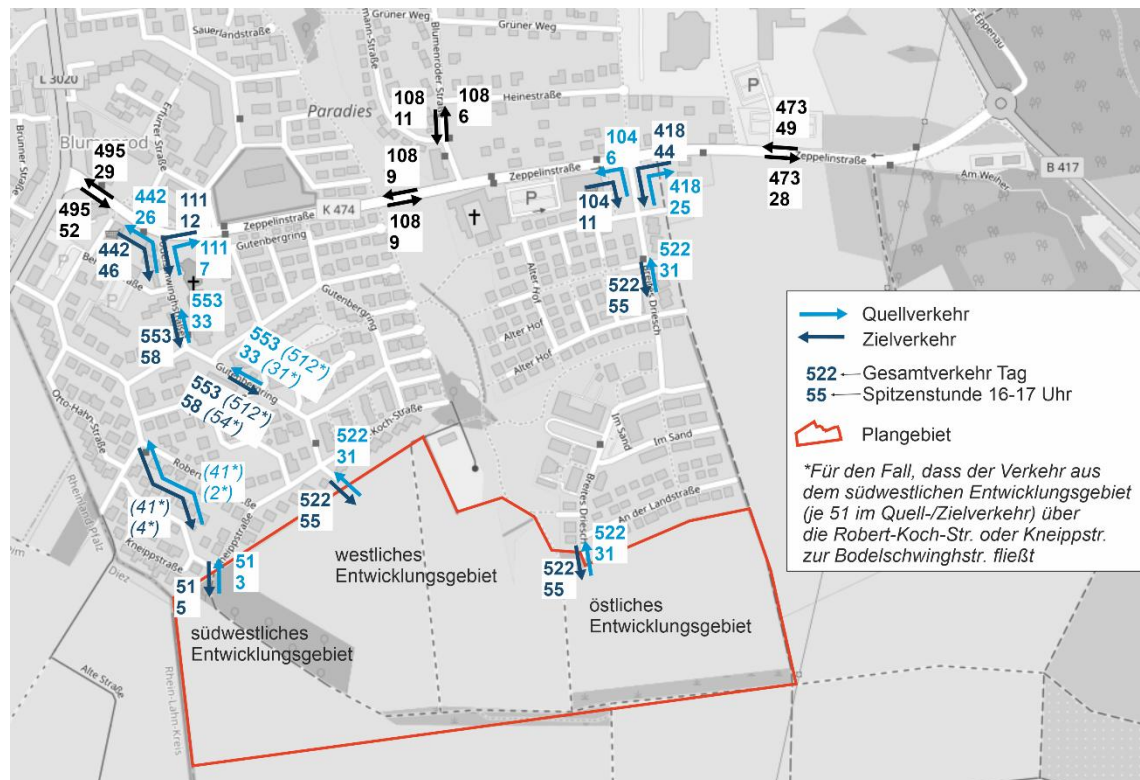
- Gutenbergring/Bodelschwinghstraße: Der Straßenverlauf Gutenbergring/Bodelschwinghstraße wird mit insgesamt 1.106 Kfz täglich mehrbelastet. In der Spitzenstunde 16-17 Uhr sind es 91 Kfz (58 in Richtung Plangebiet, 33 aus dem Plangebiet kommend).
- Breites Driesch: Die Straße Breites Driesch wird mit insgesamt 1.044 Kfz täglich mehrbelastet. In der Spitzenstunde 16-17 Uhr sind es 86 Kfz (55 in Richtung Plangebiet, 31 aus dem Plangebiet kommend)
- Zeppelinstraße, Höhe Bodelschwinghstraße: Die Zeppelinstraße wird westlich des Knotens Bodelschwinghstraße mit insgesamt 989 Kfz mehrbelastet (81 Kfz in der Spitzenstunde). Östlich des Knotens sind es 326 Kfz mehr (27 Kfz in der Spitzenstunde)
- Zeppelinstraße, Höhe Breites Driesch: Die Zeppelinstraße wird östlich des Knotens Breites

Driesch mit 946 Kfz mehrbelastet (78 in der Spitzenstunde). Westlich des Knotens sind es 319 Kfz mehr (26 Kfz in der Spitzenstunde)

- Zeppelinstraße, im mittleren Bereich, zwischen den Zufahrtsstraßen Bodelschwingstraße und Breites Driesch, sind es 430 Kfz mehr; von diesen verkehren 50 % (215 Kfz) über die Blumenröder Straße aus/in Richtung Innenstadt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verteilung des Neuverkehrs auf das Straßennetz.

Abbildung 8: Verteilung des Neuverkehrs auf das Straßennetz (Gesamt und Spitzenstunde)



Quelle: Planersocietät

7 Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Die Leistungsfähigkeitsbetrachtung dient dem Nachweis, dass die zu erwartenden Verkehre mit der erwünschten Qualität des Verkehrsablaufs an den beiden Anbindungspunkten Zeppelinstraße / Bodelschwinghstraße und Zeppelinstraße / Breites Driesch abgewickelt werden können.

Neben der Berechnung des Ist-Zustands (Analysefall) werden die zu erwartenden Qualitäten der Verkehrsabwicklung an den beiden Knoten für den zukünftig zu erwartenden Zustand mit Neuverkehr durch Realisierung des Planvorhabens (Prognose-Mit-Fall) berechnet.

Maßgeblich für die Berechnung und die Bewertung der Leistungsfähigkeit ist die verkehrliche Spitzenstunde 16-17 Uhr.

7.1 Methodik

Der Leistungsfähigkeitsnachweis des Knotenpunkts wird nach dem Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015, FGSV) durchgeführt.

An Knotenpunkten treten zwangsläufig Behinderungen in Form von Wartevorgängen auf, die in Abhängigkeit von Eintreffzeit / Weiterfahrt für die einzelnen Verkehrsteilnehmenden unterschiedlich lang ausfallen. Als Bewertungskriterium zur Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten wird dementsprechend die mittlere Wartezeit herangezogen. Darüber hinaus sind die bestehenden und möglichen Rückstaulängen in Relation zu den angebotenen Aufstellflächen zu beachten.

Die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) werden folgendermaßen beschrieben:

Stufe A	Die Verkehrsteilnehmer werden äußerst selten von anderen beeinflusst. Sie besitzen die gewünschte Bewegungsfreiheit in dem Umfang, wie sie auf der Verkehrsanlage zugelassen ist. Der Verkehrsfluss ist frei.
Stufe B	Die Anwesenheit anderer Verkehrsteilnehmer macht sich bemerkbar, bewirkt aber nur geringe Beeinträchtigungen des Einzelnen. Der Verkehrsfluss ist nahezu frei.
Stufe C	Die individuelle Bewegungsmöglichkeit hängt vielfach vom Verhalten der übrigen Verkehrsteilnehmer ab. Die Bewegungsfreiheit ist spürbar eingeschränkt. Der Verkehrszustand ist stabil.
Stufe D	Der Verkehrsablauf ist gekennzeichnet durch hohe Belastungen, die zu deutlichen Beeinträchtigungen in der Bewegungsfreiheit der Verkehrsteilnehmer führen. Interaktionen zwischen ihnen finden nahezu ständig statt. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
Stufe E	Es treten ständige gegenseitige Behinderungen zwischen den Verkehrsteilnehmern auf. Die Bewegungsfreiheit ist nur in sehr geringem Umfang gegeben. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Zusammenbruch des Verkehrsflusses führen. Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität. Die Kapazität wird erreicht.
Stufe F	Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Verkehrsanlage ist überlastet.

Als Mindestqualität für den Leistungsfähigkeitsnachweis wird Qualitätsstufe D für die Hauptverkehrszeit angestrebt. Gemäß der Veröffentlichung E-Klima der FGSV (2022) kann auch die Qualitätsstufe E ausreichend sein, sofern sich Verbesserungen für den ÖPNV und Fuß-/Radverkehr ergeben. Insofern diese Qualitätsstufen nicht eingehalten werden, werden – falls möglich – Empfehlungen zur Optimierung entwickelt.

Die zu betrachtenden Knotenpunkte weisen beide eine Regelung durch Vorfahrtbeschilderung auf, wobei jeweils die Bodelschwinghstraße und die Straße Breites Driesch der Zeppelinstraße mit Zeichen 205 („Vorfahrt gewähren“) untergeordnet sind. Folglich sind die entsprechend zutreffenden Grenzwerte in der nachfolgenden Tabelle einzuhalten.

Tabelle 12: Grenzwerte der mittleren Wartezeit zum Erreichen der Qualitätsstufen gem. HBS

Stufe	Mittlere Wartezeit [s]			
	Regelung durch Lichtsignalanlage	Regelung durch Vorfahrtbeschilderung	Regelung „rechts vor links“	
			Kreuzung	Einmündung
A	≤ 20 s	≤ 10 s	≤ 10 s	≤ 10 s
B	≤ 35 s	≤ 20 s	≤ 10 s	≤ 10 s
C	≤ 50 s	≤ 30 s	≤ 15 s	≤ 15 s
D	≤ 70 s	≤ 45 s	≤ 20 s	≤ 15 s
E	> 70 s	> 45 s	≥ 25 s	≥ 20 s
F	Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q_i über der Kapazität C_i liegt ($q_i > C_i$)		> 25 s*	> 20 s*

*) In diesem Bereich funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr

Für folgende zwei Untersuchungsfälle werden in der nachmittäglichen Spitzenstunde (16-17 Uhr) Leistungsfähigkeitsnachweise erbracht:

- AO: Analysefall (Bestand)
- P1: Prognose-Mit-Fall (Bestand + Neuverkehr durch Vorhaben)

Die Berechnungen werden im Prognose-Mit-Fall für eine Prognoseverkehrsmenge durchgeführt, um die verkehrliche Situation abbilden zu können, wenn das Plangebiet in der Zukunft fertig entwickelt ist. Es gibt Faktoren, die eine stärkere Kfz-Verkehrsbelastung erwarten lassen, beispielsweise ein Bevölkerungszuwachs, weitere damit einhergehende städtebauliche Entwicklungen oder weiter steigende interkommunale Verflechtungs- und Pendlerverkehre. Auf der anderen Seite weisen gesellschaftliche, ökologische und ökonomische Faktoren mittel- bis langfristig auf eine Abnahme der Bedeutung des Kfz-Verkehrs hin, was mittlerweile durch Zählungen und Vergleiche in geringem Ausmaß auch an ersten Stellen belegbar ist. Auch die aktuelle Bundesverkehrsprognose weist erstmals einen leichten Rückgang bei den Personenkilometern im Straßenverkehr aus (hingegen eine Zunahme im Wirtschaftsverkehr). Zudem verfolgt die Stadt Limburg durch den Masterplan Mobilität und zahlreiche eingeleitete Maßnahmen (vgl. Ausweitung des Stadtlinienverkehrs) bereits jetzt und auch in Zukunft eine starke Förderung der Verkehrsmittel des Umweltverbunds.

In der Summe gibt es somit Faktoren für eine leichte Verkehrszunahme, aber gleichzeitig auch für eine leichte Verkehrsabnahme im MIV. Daher wird unter Einbezug der genannten Faktoren angenommen, dass die Prognoseverkehrsbelastung in etwa auf demselben Niveau wie die Analyseverkehrsbelastung liegen wird. Es wird also auch im Prognose-Mit-Fall mit den aktuell erhobenen Verkehrsmengen weitergearbeitet.

7.2 Ergebnisse

Die Leistungsfähigkeitsnachweise sind dem Anhang zu entnehmen, wobei diese entsprechend den Planfällen gegliedert sind (A0, P1).

An beiden Knotenpunkten wird in beiden Untersuchungsfällen die gleiche Qualitätsstufe erreicht; es wurde die Stufe B, ein guter Verkehrsablauf, ermittelt.

Am Knoten Zeppelinstraße / Bodelschwinghstraße ergibt sich die maximale mittlere Wartezeit für den Strom 4 (Linkseinbieger aus der Bodelschwinghstraße in die Zeppelinstraße) mit 12,6 Sekunden im Analysefall und 16,8 Sekunden im Prognose-Mit-Fall.

Am Knoten Zeppelinstraße / Breites Driesch ergibt sich die maximale mittlere Wartezeit ebenfalls für den Strom 4 (Linkseinbieger aus Breites Driesch in die Zeppelinstraße) mit 11,5 Sekunden im Analysefall und 14,6 Sekunden im Prognosefall.

An beiden Knoten vergrößert sich im Prognose-Mit-Fall die maximale Wartezeit um drei bis vier Sekunden.

Tabelle 13: Ergebnis der Leistungsfähigkeitsbetrachtung

	Analysefall A0	Prognose-Mit-Fall A1
Zeppelinstraße / Bodelschwinghstraße	B	B
Zeppelinstraße / Breites Driesch	B	B

Beide Knotenpunkte weisen somit eine gute Verkehrsqualität auf. Der Neuverkehr hat nur geringe Wirkungen auf die Qualität des Verkehrsflusses und keine Einwirkung auf die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte. Eine Optimierung der Verkehrsabläufe ist weder aktuell noch mit Realisierung des Planvorhabens erforderlich.

8 Verträglichkeit des Neuverkehrs

Das städtebauliche Vorhaben zur Erweiterung des Wohngebietes Blumenrod um die Bauabschnitte V und VI bringt unvermeidliche verkehrliche Konsequenzen mit sich, die auch die angrenzenden bestehenden Wohngebiete Blumenrods betreffen. Das Plangebiet wird über die Zeppelinstraße und weiter über die Straßen Bodelschwingstraße und Gutenbergring im Westen sowie Breites Driesch im Osten an das Straßennetz angebunden. Auf diesen Straßen addiert sich der Neuverkehr zur bestehenden Verkehrsbelastung.

Tabelle 14: Veränderung der werktäglichen Verkehrsbelastung auf den relevanten Straßenabschnitten

	Bestand (DTV _w)	Bestand + Neuverkehr	Veränderung
Gutenbergring / Bodelschwingstraße	2.967	3.959	+ 33,4 %
Breites Driesch	2.445	3.489	+ 42,7 %
Zeppelinstraße (westlich Bodelschwingstraße)	10.440	11.420	+ 9,3 %
Zeppelinstraße (westlich Breites Driesch)	10.456	10.886	+ 4,1 %
Zeppelinstraße (östlich breites Driesch)	10.961	12.018	+ 9,6 %

Auf den Straßen Gutenbergring / Bodelschwingstraße und Breites Driesch ergeben sich deutliche Zuwächse von rund 33 % bzw. 43 %. Die Gesamtverkehrsbelastung steigt für reine Wohnstraßen auf ein eher hohes Maß, sind jedoch weiterhin als verträglich einzustufen, da die Spitzenstundenergebnisse noch unter dem möglichen Wert für eine Wohnstraße gemäß der Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt06) liegen. Die Straßen sind für die Verkehrsbelastung (inkl. Stadtbusverkehr) entsprechend ausgebaut und weisen bereits verkehrsberuhigende Elemente (z. B. Aufpflasterungen, Versatz durch Straßenbäume) auf, welche gefahrene Geschwindigkeiten und die räumliche Dominanz des Kfz etwas mindern können. Die Fahrbahnbreiten sind mit etwa 5,50 m ausreichend, aber nicht überdimensioniert bemessen. Insofern kann die Zusatzbelastung durch den Neuverkehr noch als verträglich eingestuft werden.

Auf der Zeppelinstraße steigt die Verkehrsbelastung um etwa 4 % bis knapp 10 %. Diese zusätzlichen Verkehrsmengen sind in dem Ausbauzustand auf der Zeppelinstraße problemlos abwickelbar.

Tabelle 15: Abgleich der Verkehrsstärken auf den verschiedenen Straßentypen

	Querschnittstyp gemäß RASSt06 und RIN	mögliche Verkehrsstärke (Spitzenstd.) gemäß RASSt06	Verkehrsstärke Bestand + Neuverkehr (Spitzenstd.)
Gutenberggring/Bodelschwinghstraße	Wohnstraße Erschließungsstraße ES IV/V	bis zu 400 Kfz/h	370 Kfz/h
Breites Driesch	Wohnstraße Erschließungsstraße ES IV/V	bis zu 400 Kfz/h	280 Kfz/h
Zeppelinstraße (westlich Bodelschwinghstraße)	Örtliche Einfahrtsstraße Hauptverkehrsstraße HS III/IV	400 – 1.800 Kfz/h	791 Kfz/h
Zeppelinstraße (westlich Breites Driesch)	Örtliche Einfahrtsstraße Hauptverkehrsstraße HS III/IV	400 – 1.800 Kfz/h	767 Kfz/h
Zeppelinstraße (östlich breites Driesch)	Örtliche Einfahrtsstraße Hauptverkehrsstraße HS III/IV	400 – 1.800 Kfz/h	818 Kfz/h

9 Stellplatzkalkulation: Kfz-Stellplätze und Fahrrad-Abstellplätze

Da sich gegenüber 2020 die Eingangsgrößen geändert haben, wird auch die Stellplatzkalkulation erneut durchgeführt. Den Berechnungen zugrunde liegt die Stellplatzsatzung der Stadt Limburg an der Lahn vom 20. Dezember 2007. Zudem wurde seitens der Stadt ein Stellplatzschlüssel für die Wohnnutzung von 1,0 in den allgemeinen Wohngebieten WA1 und von 1,5 in WA2 und WA3 festgelegt, welcher nachfolgend angesetzt wird. Ergänzend wird der Spielraum der HBO (§52 (4)) genutzt, bis zu ein Viertel der erforderlichen Pkw-Stellplätze durch zusätzliche Fahrrad-Abstellplätze zu ersetzen.

Tabelle 16: Berechnung der nachzuweisenden Kfz-Stellplätze

	Anzahl	Richtwert gem. Anlage 1	Stellplätze	Abschlag 25% gem. § 52 (4) HBO
Wohneinheiten in WA1	614	1,0 Stellpl. / WE	615	461,3
Wohneinheiten in WA2	109	1,5 Stellpl. / WE	163	122,3
Wohneinheiten in WA3	17	1,5 Stellpl. / WE	26	19,5
Kita	6 Gruppen	1 Stellpl. je Gruppe, mind. 2	6	5
Summe	740		810	608,1 $\triangleq$ 609

Insgesamt müssen nach Festlegung des Stellplatzschlüssels von 1,0-1,5 je Wohneinheit und unter Einbezug von § 52 (4) HBO 609 Kfz-Stellplätze nachgewiesen werden. Für die Minderung auf 609 Kfz-Stellplätzen muss das Vierfache an Fahrrad-Abstellplätzen hergestellt werden, wobei die Hälfte auf die sowieso nachzuweisenden Fahrrad-Abstellplätze anrechenbar ist. Es müssen demnach zusätzlich 402 Fahrrad-Abstellplätze nachgewiesen werden. Die 609 Kfz-Stellplätze werden entweder auf dem jeweiligen Grundstück, auf Gemeinschaftsstellflächen sowie in zwei zentral gelegenen Quartiersgaragen (max. 300 m Fußweg) nachgewiesen. Zur Gestaltung wird auf die Vorgaben der Stellplatzsatzung verwiesen.

Gemäß Stellplatzsatzung sind je Wohneinheit 3 Fahrrad-Abstellplätze und je Kita-Gruppe 1 Fahrrad-Abstellplatz nachzuweisen. Es ergeben sich 2.220 Abstellplätze für die Wohnnutzung und 6 Abstellplätze für die Kita. Hinzu kommen zusätzliche 402 Abstellplätze als Kompensation für Kfz-Stellplätze. **In der Summe sind 2.622 Fahrrad-Abstellplätze nachzuweisen.** Zur Gestaltung wird auf die Vorgaben der Stellplatzsatzung verwiesen.

10 Fazit

Die vorliegende Verkehrsuntersuchung zum Vorhaben Blumenrod V und VI ergänzt die Verkehrsuntersuchung mit Mobilitätskonzept aus dem Jahr 2020. Seitdem wurden die Planungen leicht verändert, sodass hiermit die Verkehrsuntersuchung an den neuen Planungsstand angepasst worden ist. Es entfällt die Nutzung als Bürgerhaus. Die jetzt berechneten Nutzungen umfassen 740 Wohneinheiten und eine Kita mit sechs Gruppen.

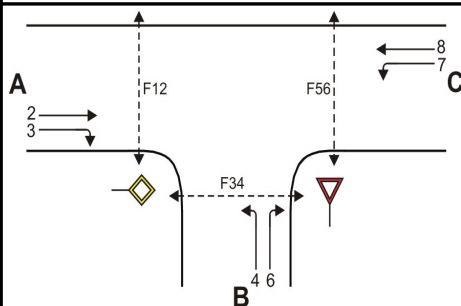
Ebenso ist zudem der Verkehr einer neuen Grundschule mit einer Klasse pro Jahrgang als Planungsoption für Baufeld West 07 berechnet worden; diese erzeugt jedoch weniger Neuverkehr als die alternativ dort vorgesehene Wohnnutzung, sodass mit dem Neuverkehr der Wohnnutzung weitgerechnet worden ist.

In der Summe werden durch die neuen Nutzungen Wohnen und Kita 2.151 Kfz-Fahrten induziert. Diese verteilen sich sowohl über den Straßenzug Gutenberggring/Bodelschwinghstraße als auch über Breites Driesch und fließen auf die Zeppelinstraße ab. Die Knoten Zeppelinstraße/Bodelschwinghstraße und Zeppelinstraße / Breites Driesch wurden daher auf ihre Leistungsfähigkeit hin untersucht. Im Ergebnis zeigen sich beide Knotenpunkte sowohl im Analysefall als auch im Prognose-Mit-Fall mit der Qualitätsstufe B gut leistungsfähig und das Vorhaben ist verkehrstechnisch ohne Einschränkungen in der Leistungsfähigkeit umsetzbar.

Ebenso kann festgehalten werden, dass die an das Plangebiet anschließenden Straßen Gutenberggring, Bodelschwinghstraße und Breites Driesch in größerem Maße mehrbelastet werden. Unter Berücksichtigung der Bestandsverkehrsmengen, der Kapazität und des Ausbaustandes dieser Straßen kann die Verkehrsbelastung insgesamt noch als verträglich eingestuft werden. Wichtig wird an dieser Stelle sein, die Inhalte des Mobilitätskonzepts von 2020 umzusetzen, um neuen Kfz-Verkehr möglichst zu begrenzen. Die Zeppelinstraße kann den Neuverkehr sicher und verträglich abwickeln.

Unter Anwendung der Limburger Stellplatzsatzung vom 20. Dezember 2007, dem Stellplatzschlüssel von 1,0 (WA1) bzw. 1,5 (WA2, WA3) je Wohneinheit und der hessischen Bauordnung sind für alle Nutzungen 609 Kfz-Stellplätze und 2.622 Fahrrad-Abstellplätze nachzuweisen.

Anhang: Leistungsfähigkeitsnachweise

Formblatt S5-1a: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)


Knotenpunkt: A-C Zeppelinstraße Wes/B Badelschwinghst

Verkehrsdaten: Datum 09.07.2024
 Uhrzeit 16-17 ☐ Planung ☒ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ 45 s Qualitätsstufe D

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Fußgängerfurt	
		Anzahl (0/1/2)	Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)	Mittelinsel (ja/nein)	FGÜ (ja/nein)
		1	2	3	4a	4b
A	2	1	---	---	---	---
	3	0	---	nein	---	---
	F12	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
B	4	1	2	---	---	---
	6	0		nein	---	---
	F34	---	---	---	ja	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
C	7	1	4	---	---	---
	8	1	---	---	---	---
	F56	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad	LV	Lkw+Bus	LkwK	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8)	Fg	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4))	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11)
		$q_{Rad,i}$ [Rad/h]	$q_{LV,i}$ [Pkw/h]	$q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	$q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	$q_{Fz,i}$ [Fz/h]	$q_{Fg,i}$ [Fg/h]	$f_{PE,i}$ [-]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	2	2	330	5	2	339	---	1,010	342
	3	3	75	1	0	79	---	0,987	78
	F12	---	---	---	---	---	0	---	---
B	4	2	76	0	0	78	---	0,987	77
	6	0	48	2	0	50	---	1,020	51
	F34	---	---	---	---	---	0	---	---
C	7	0	77	1	0	78	---	1,006	78
	8	3	297	6	0	306	---	1,005	307
	F56	---	---	---	---	---	0	---	---

Formblatt S5-1b: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)					
		Knotenpunkt: A-C <u>Zeppelinstraße</u> <u>Weg B</u> <u>Bodelschwinghst</u> Verkehrsdaten: Datum <u>09.07.2024</u> Uhrzeit <u>16-17</u> ☐ Planung ☒ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ <u>45</u> s Qualitätsstufe <u>D</u>			
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8					
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]		
	13	14	15		
2	343	1800	0,190		
8	308	1800	0,171		
Grundkapazität der Verkehrsströme 3, 4, 6 und 7					
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-2) $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität (Bild S5-2) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor F_g (Bild S5-3) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17	18	19	
		ohne RA mit RA	ohne RA mit RA	ohne RA	mit RA
3	78	0 -	1600 -	1,000	---
7 (j=F34)	78	418	799	1,000	
6	51	378	756	ohne RA 1,000	mit RA ---
4 (j=F12)	77	762	398	1,000	
Kapazität der Verkehrsströme 3, 6 und 7					
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl.(S5-7)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-8)) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]		
	20	21	22		
3	1600	0,049	0,951		
7	799	0,098	0,902		
6	756	0,067	0,933		
Kapazität des Verkehrsstroms 4					
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl.(S5-9)) bzw. (Sp.18*Sp.19*Sp.22) $C_{PE,4}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.23) x_4 [-]			
	23	24			
4	359	0,214			

Planersocietät - Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation

Dortmund

Formblatt S5-1c: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)							
			Knotenpunkt: A-C <u>Zeppelinstraße</u> <u>Weg/B</u> <u>Bodelschwinghst</u> Verkehrsdaten: Datum <u>09.07.2024</u> Uhrzeit <u>16-17</u> ☐ Planung ☒ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ <u>45</u> s Qualitätsstufe <u>D</u>				
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 24)	Aufstellplätze (Sp.2)	Verkehrsstärke (ΣSp.12)	Kapazität (Gl.(S5-10) bzw. (S5-11))	Verkehrszusammensetzung (Gl.(S5-5) mit Sp.9 und 11)	
		$x_i [-]$	n [Pkw-E]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	$C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	$f_{PE,m} [-]$	
		25	26	27	28	29	
B	4	0,214	2	128	591	1,000	
	6	0,067					
C	7	0,098	4	---	---	---	
	8	0,171	---				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp.11 u. 29)	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23 und 28)	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.31/Sp.30)	Kapazitätsreserve (Gl.(S5-32)) (Sp.32-Sp.9)	mittlere Wartezeit (Bild S5-24)	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.34)
		$f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m} [-]$	$C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	R_i bzw. R_m [Fz/h]	R_i bzw. R_m [Fz/h]	$t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	QSV
		30	31	32	33	34	35
A	2	1,010	1800	1782	1443	2,5	A
	3	0,987	1600	1621	1542	2,3	A
B	4	0,987	359	364	286	12,6	B
	6	1,020	756	741	691	5,2	A
C	7	1,006	799	794	716	5,0	A
	8	1,005	1800	1791	1485	2,4	A
B	4+6	1,000	591	591	463	7,8	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV Fz_{ges}							B

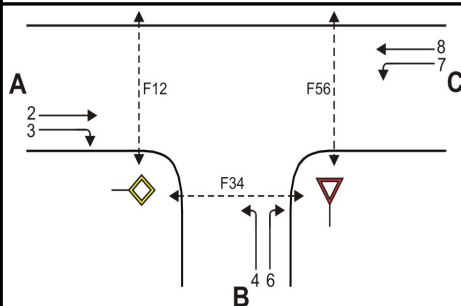
Planersocietät - Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation

Dortmund

Formblatt S5-1d: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)							
A B C			Knotenpunkt: A-C <u>Zeppelinstraße Weg/B Bodelschwingst</u> Verkehrsdaten: Datum <u>09.07.2024</u> Uhrzeit <u>16-17</u> ☐ Planung ☒ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t _w = <u>45 s</u> Qualitätsstufe <u>D</u>				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (ohne Mittelinsel)							
Zufahrt	Fußgänger bzw. Radverkehrsstrom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) q _{p,i} [Fz/h]	Summe der Hauptströme Σ q _{p,i} [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.37) t _{w,i} [s]	Summe der mittl. Wartezeit Σ t _{w,i} [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV	
		36	37	38	39	40	
A	F1	306	724	---	0 (keine Fussg.)	---	
	F2	418					
	F23	---					
	R11-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---	
	R11-2	---					
B	F23			---	siehe	unten	
	F3						
	F4						
	F45						
C	R2						
	F45	---	---	---	0 (keine Fussg.)	---	
	F5	339					
	F6	384					
		R5-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
	R5-2	---					
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (mit Mittelinsel)							
Zufahrt	Fußgänger bzw. Radverkehrsstrom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) q _{p,i} [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.41) t _{w,i} [s]	Summe der mittl. Wartezeit Σ t _{w,i} [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.43) QSV		
		41	42	43	44		
A	F1			siehe	oben		
	F2						
	F23						
	R11-1						
	R11-2						
B	F23	---	---	0 (keine Fussg.)	---		
	F3	0	---				
	F4	128	---				
	F45	---	---				
		R2	---	---	0 (kein Radf.)	---	
C	F45		---	siehe	oben		
	F5						
	F6						
		R5-1					
		R5-2					
erreichbare Qualitätsstufe QSV Fg/Rad,ges					---		

Planersocietät - Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation

Dortmund

Formblatt S5-1a: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)


Knotenpunkt: A-C Zeppelinstraße Wes/B Badelschwinghst

Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit 16-17 ☒ Planung ☐ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒  ☐ 

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ 45 s Qualitätsstufe D

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Fußgängerfurt	
		Anzahl (0/1/2)	Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)	Mittelinsel (ja/nein)	FGÜ (ja/nein)
		1	2	3	4a	4b
A	2	1	---	---	---	---
	3	0	---	nein	---	---
	F12	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
B	4	1	2	---	---	---
	6	0		nein	---	---
	F34	---	---	---	ja	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
C	7	1	4	---	---	---
	8	1	---	---	---	---
	F56	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad	LV	Lkw+Bus	LkwK	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8)	Fg	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4))	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11)
		$q_{Rad,i}$ [Rad/h]	$q_{LV,i}$ [Pkw/h]	$q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	$q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	$q_{Fz,i}$ [Fz/h]	$q_{Fg,i}$ [Fg/h]	$f_{PE,i}$ [-]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	2	2	345	5	2	354	---	1,010	357
	3	3	120	3	1	127	---	1,008	128
	F12	---	---	---	---	---	0	---	---
B	4	2	101	2	1	106	---	1,009	107
	6	0	56	3	0	59	---	1,025	60
	F34	---	---	---	---	---	0	---	---
C	7	0	88	2	0	90	---	1,011	91
	8	3	305	6	0	314	---	1,005	315
	F56	---	---	---	---	---	0	---	---

Formblatt S5-1b: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)

Knotenpunkt: A-C Zeppelinstraße Weg/B Bodelschwinghst
 Verkehrsdaten: Datum _____
 Uhrzeit 16-17 ☒ Planung ☐ Analyse
 Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐
 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ 45 s Qualitätsstufe D

Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8			
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]
	13	14	15
2	358	1800	0,199
8	316	1800	0,175

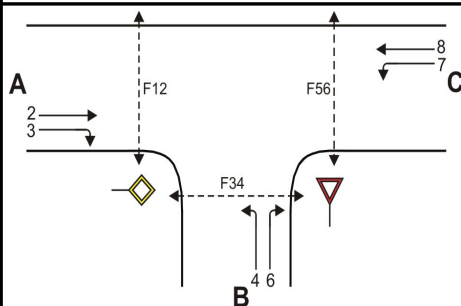
Grundkapazität der Verkehrsströme 3, 4, 6 und 7							
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-2) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild S5-2) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor F_g (Bild S5-3) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17		18		19	
		ohne RA	mit RA	ohne RA	mit RA	ohne RA	mit RA
3	128	0	-	1600	-	1,000	---
7 (j=F34)	91	481		743		1,000	
6	60	417		720		ohne RA 1,000	mit RA ---
4 (j=F12)	107	821		368		1,000	

Kapazität der Verkehrsströme 3, 6 und 7			
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl.(S5-7)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-8)) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]
	20	21	22
3	1600	0,080	0,920
7	743	0,122	0,878
6	720	0,084	0,916

Kapazität des Verkehrsstroms 4		
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl.(S5-9)) bzw. (Sp.18*Sp.19*Sp.22) $C_{PE,4}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.23) x_4 [-]
	23	24
4	323	0,332

Formblatt S5-1c: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)							
			Knotenpunkt: A-C <u>Zeppelinstraße Wes/B</u> <u>Bodelschwingst</u> Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit <u>16-17</u> ☒ Planung ☐ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ <u>45 s</u> Qualitätsstufe <u>D</u>				
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 24) $x_i [-]$	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (ΣSp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-10) bzw. (S5-11)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl.(S5-5) mit Sp.9 und 11) $f_{PE,m} [-]$	
		25	26	27	28	29	
B	4	0,332	2	168	502	1,015	
	6	0,084					
C	7	0,122	4	---	---	---	
	8	0,175	---				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp.11 u. 29) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m} [-]$	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23 und 28) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.31/Sp.30) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitätsreserve (Gl.(S5-32)) (Sp.32-Sp.9) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.34) QSV
		30	31	32	33	34	35
A	2	1,010	1800	1782	1428	2,5	A
	3	1,008	1600	1588	1461	2,5	A
B	4	1,009	323	320	214	16,8	B
	6	1,025	720	702	643	5,6	A
C	7	1,011	743	735	645	5,6	A
	8	1,005	1800	1791	1477	2,4	A
B	4+6	1,015	502	495	330	10,9	B
C	7+8	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV Fz_{ges}							B

Formblatt S5-1d: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)							
			Knotenpunkt: A-C <u>Zeppelinstraße Weg/B</u> <u>Bodelschwingst</u> Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit <u>16-17</u> ☒ Planung ☐ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = \underline{45}$ s Qualitätsstufe <u>D</u>				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (ohne Mittelinsel)							
Zufahrt	Fußgänger bzw. Radverkehrsstrom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i} [Fz/h]$	Summe der Hauptströme $\Sigma q_{p,i} [Fz/h]$	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.37) $t_{w,i} [s]$	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i} [s]$	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV	
		36	37	38	39	40	
A	F1	314	795	---	0 (keine Fussg.)	---	
	F2	481					
	F23	---					
	R11-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---	
	R11-2	---					
B	F23			---	siehe	unten	
	F3						
	F4						
	F45						
C	R2						
	F45	---	758	---	0 (keine Fussg.)	---	
	F5	354					
	F6	404					
	R5-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---	
R5-2	---						
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (mit Mittelinsel)							
Zufahrt	Fußgänger bzw. Radverkehrsstrom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i} [Fz/h]$	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.41) $t_{w,i} [s]$	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i} [s]$	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.43) QSV		
		41	42	43	44		
A	F1			siehe	oben		
	F2						
	F23						
	R11-1						
	R11-2						
B	F23	---	---	0 (keine Fussg.)	---		
	F3	0	---				
	F4	165	---				
	F45	---	---				
	R2	---	---	0 (kein Radf.)	---		
C	F45			siehe	oben		
	F5						
	F6						
	R5-1						
	R5-2						
erreichbare Qualitätsstufe QSV $F_g/Rad, ges$					---		

Formblatt S5-1a: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)


Knotenpunkt: A-C Zeppelinstraße (W/B) Breites Driesch

Verkehrsdaten: Datum 09.07.2024
 Uhrzeit 16-17 ☐ Planung ☒ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ 45 s Qualitätsstufe D

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Anzahl (0/1/2)	Fahrbahnen Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)	Fußgängerfurt Mittelinsel (ja/nein)	FGÜ (ja/nein)
		1	2	3	4a	4b
A	2	1	---	---	---	---
	3	0	---	nein	---	---
	F12	---	---	---	ja	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
B	4	1	1	---	---	---
	6	0		nein	---	---
	F34	---		---	ja	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
C	7	1	3	---	---	---
	8	1	---	---	---	---
	F56	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad	LV	Lkw+Bus	LkwK	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8)	Fg	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4))	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11)
		$q_{Rad,i}$ [Rad/h]	$q_{LV,i}$ [Pkw/h]	$q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	$q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	$q_{Fz,i}$ [Fz/h]	$q_{Fg,i}$ [Fg/h]	$f_{PE,i}$ [-]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	2	0	324	7	0	331	---	1,011	334
	3	0	33	2	0	35	---	1,029	36
	F12	---	---	---	---	---	0	---	---
B	4	0	36	1	0	37	---	1,014	37
	6	0	51	1	0	52	---	1,010	52
	F34	---	---	---	---	---	0	---	---
C	7	0	71	0	0	71	---	1,000	71
	8	0	354	9	1	364	---	1,015	369
	F56	---	---	---	---	---	0	---	---

Formblatt S5-1b: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)						
		Knotenpunkt: A-C <u>Zeppelinstraße (W&B)</u> <u>Breites Driesch</u> Verkehrsdaten: Datum <u>09.07.2024</u> Uhrzeit <u>16-17</u> ☐ Planung ☒ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐				
Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ <u>45</u> s Qualitätsstufe <u>D</u>						
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8						
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]			
	13	14	15			
2	335	1800	0,186			
8	370	1800	0,205			
Grundkapazität der Verkehrsströme 3, 4, 6 und 7						
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-2) $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität (Bild S5-2) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor F_g (Bild S5-3) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17	18		19	
3	36	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 1,000
7 (j=F34)	71	366		847		1,000
6	52	348		784		ohne RA 1,000
4 (j=F12)	37	783		387		mit RA ---
						1,000
Kapazität der Verkehrsströme 3, 6 und 7						
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl.(S5-7)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-8)) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]			
	20	21	22			
3	1600	0,023	0,978			
7	847	0,084	0,916			
6	784	0,067	0,933			
Kapazität des Verkehrsstroms 4						
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl.(S5-9)) bzw. (Sp.18*Sp.19*Sp.22) $C_{PE,4}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.23) x_4 [-]				
	23	24				
4	355	0,106				

Formblatt S5-1c: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)							
			Knotenpunkt: A-C <u>Zeppelinstraße (Wg/B Breites Driesch)</u> Verkehrsdaten: Datum <u>09.07.2024</u> Uhrzeit <u>16-17</u> ☐ Planung ☒ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ <u>45</u> s Qualitätsstufe <u>D</u>				
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 24) $x_i [-]$	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (Σ Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-10) bzw. (S5-11)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl.(S5-5) mit Sp.9 und 11) $f_{PE,m} [-]$	
		25	26	27	28	29	
B	4	0,106	1	90	719	1,011	
	6	0,067					
C	7	0,084	3	---	---	---	
	8	0,205	---				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp.11 u. 29) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m} [-]$	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23 und 28) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.31/Sp.30) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitätsreserve (Gl.(S5-32)) (Sp.32-Sp.9) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.34) QSV
		30	31	32	33	34	35
A	2	1,011	1800	1781	1450	2,5	A
	3	1,029	1600	1556	1521	2,4	A
B	4	1,014	355	350	313	11,5	B
	6	1,010	784	777	725	5,0	A
C	7	1,000	847	847	776	4,6	A
	8	1,015	1800	1773	1409	2,6	A
B	4+6	1,011	719	711	622	5,8	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV Fz_{ges}							B

Planersocietät - Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation

Dortmund

Formblatt S5-1d: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)							
			Knotenpunkt: A-C <u>Zeppelinstraße (Wg/B Breites Driesch)</u> Verkehrsdaten: Datum <u>09.07.2024</u> Uhrzeit <u>16-17</u> ☐ Planung ☒ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_w = <u>45 s</u> Qualitätsstufe <u>D</u>				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (ohne Mittelinsel)							
Zufahrt	Fußgänger bzw. Radverkehrsstrom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme $\Sigma q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.37) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV	
		36	37	38	39	40	
A	F1				siehe	unten	
	F2						
	F23						
	R11-1						
	R11-2						
B	F23				siehe	unten	
	F3						
	F4						
	F45						
	R2						
C	F45	---	---	---	0 (keine Fussg.)	---	
	F5	331	766	---			
	F6	435		---			
		R5-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---
		R5-2	---	---	---		
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (mit Mittelinsel)							
Zufahrt	Fußgänger bzw. Radverkehrsstrom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.41) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.43) QSV		
		41	42	43	44		
A	F1	364	---	0 (keine Fussg.)	---		
	F2	366	---				
	F23	---	---				
		R11-1	---	---	0 (kein Radf.)	---	
		R11-2	---	---			
B	F23	---	---	0 (keine Fussg.)	---		
	F3	0	---				
	F4	89	---				
	F45	---	---				
		R2	---	---	0 (kein Radf.)	---	
C	F45		---	siehe	oben		
	F5						
	F6						
	R5-1						
	R5-2						
erreichbare Qualitätsstufe QSV Fg/Rad,ges						---	

Planersocietät - Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation

Dortmund

Formblatt S5-1a: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)

Knotenpunkt: A-C Zeppelinstraße (W&B) Breites Driesch

Verkehrsdaten: Datum _____
 Uhrzeit 16-17 ☒ Planung ☐ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ ☐

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ 45 s Qualitätsstufe D

Geometrische Randbedingungen						
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Fußgängerfurt	
		Anzahl (0/1/2)	Aufstellängen [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)	Mittelinsel (ja/nein)	FGÜ (ja/nein)
		1	2	3	4a	4b
A	2	1	---	---	---	---
	3	0	---	nein	---	---
	F12	---	---	---	ja	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
B	4	1	1	---	---	---
	6	0		nein	---	---
	F34	---	---	---	ja	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
C	7	1	3	---	---	---
	8	1	---	---	---	---
	F56	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung									
Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{\text{Rad},i}$ [Rad/h]	LV $q_{\text{LV},i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{\text{Lkw+Bus},i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{\text{LkwK},i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8) $q_{\text{Fz},i}$ [Fz/h]	Fg $q_{\text{Fg},i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4)) $f_{\text{PE},i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11) $q_{\text{PE},i}$ [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	2	0	339	8	0	347	---	1,012	351
	3	0	44	2	0	46	---	1,022	47
	F12	---	---	---	---	---	0	---	---
B	4	0	42	1	0	43	---	1,012	43
	6	0	76	2	0	78	---	1,013	79
	F34	---	---	---	---	---	0	---	---
C	7	0	114	2	0	116	---	1,009	117
	8	0	379	11	1	391	---	1,017	397
	F56	---	---	---	---	---	0	---	---

Formblatt S5-1b: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)						
		Knotenpunkt: A-C <u>Zeppelinstraße (WgB Breites Driesch)</u> Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit <u>16-17</u> ☒ Planung ☐ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ <u>45</u> s Qualitätsstufe <u>D</u>				
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8						
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]			
	13	14	15			
2	351	1800	0,195			
8	398	1800	0,221			
Grundkapazität der Verkehrsströme 3, 4, 6 und 7						
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-2) $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität (Bild S5-2) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor F_g (Bild S5-3) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17	18		19	
3	47	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 1,000
7 (j=F34)	117	393		822		1,000
6	79	370		763		ohne RA 1,000
4 (j=F12)	43	877		341		mit RA ---
						1,000
Kapazität der Verkehrsströme 3, 6 und 7						
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl.(S5-7)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-8)) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]			
	20	21	22			
3	1600	0,029	0,971			
7	822	0,142	0,858			
6	763	0,104	0,896			
Kapazität des Verkehrsstroms 4						
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl.(S5-9)) bzw. (Sp.18*Sp.19*Sp.22) $C_{PE,4}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.23) x_4 [-]				
	23	24				
4	292	0,149				

Formblatt S5-1c: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)							
A B C			Knotenpunkt: A-C <u>Zeppelinstraße (Wg/B Breites Driesch)</u> Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit <u>16-17</u> ☒ Planung ☐ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t _w = <u>45 s</u> Qualitätsstufe <u>D</u>				
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 24) x _i [-]	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (ΣSp.12) q _{PE,i} [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-10) bzw. (S5-11)) C _{PE,m} [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl.(S5-5) mit Sp.9 und 11) f _{PE,m} [-]	
		25	26	27	28	29	
B	4	0,149	1	123	676	1,012	
	6	0,104					
C	7	0,142	3	---	---	---	
	8	0,221	---				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp.11 u. 29) f _{PE,i} bzw. f _{PE,m} [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23 und 28) C _{PE,i} bzw. C _{PE,m} [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.31/Sp.30) C _i bzw. C _m [Fz/h]	Kapazitätsreserve (Gl.(S5-32)) (Sp.32-Sp.9) R _i bzw. R _m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) t _{w,i} bzw. t _{w,m} [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.34) QSV
		30	31	32	33	34	35
A	2	1,012	1800	1779	1432	2,5	A
	3	1,022	1600	1566	1520	2,4	A
B	4	1,012	292	289	246	14,6	B
	6	1,013	763	753	675	5,3	A
C	7	1,009	822	815	699	5,1	A
	8	1,017	1800	1771	1380	2,6	A
B	4+6	1,012	676	668	547	6,6	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV Fz,ges							B

Formblatt S5-1d: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)							
A B C			Knotenpunkt: A-C <u>Zeppelinstraße (Wg/B Breites Driesch)</u> Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit <u>16-17</u> ☒ Planung ☐ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t _w = <u>45 s</u> Qualitätsstufe <u>D</u>				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (ohne Mittelinsel)							
Zufahrt	Fußgänger bzw. Radverkehrsstrom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme $\Sigma q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.37) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV	
		36	37	38	39	40	
A	F1				siehe	unten	
	F2						
	F23						
	R11-1						
	R11-2						
B	F23				siehe	unten	
	F3						
	F4						
	F45						
	R2						
C	F45	---	854	---	0 (keine Fussg.)	---	
	F5	347					
	F6	507					
	R5-1	---	---	---	0 (kein Radf.)	---	
	R5-2	---					
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme und auf eigenen Radverkehrsanlagen geführter Radverkehrsströme (mit Mittelinsel)							
Zufahrt	Fußgänger bzw. Radverkehrsstrom	maßgebende Hauptströme (Tabelle S5-9) $q_{p,i}$ [Fz/h]	mittl. Wartezeit (Bild S5-29 mit Sp.41) $t_{w,i}$ [s]	Summe der mittl. Wartezeit $\Sigma t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.43) QSV		
		41	42	43	44		
A	F1	391	---	0 (keine Fussg.)	---		
	F2	393					
	F23	---					
	R11-1	---	---	0 (kein Radf.)	---		
	R11-2	---					
B	F23	---	---	0 (keine Fussg.)	---		
	F3	0					
	F4	121					
	F45	---					
	R2	---		0 (kein Radf.)	---		
C	F45		---	siehe	oben		
	F5						
	F6						
	R5-1						
	R5-2						
erreichbare Qualitätsstufe QSV F_g/Rad_{ges}						---	

Planersocietät - Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation

Dortmund