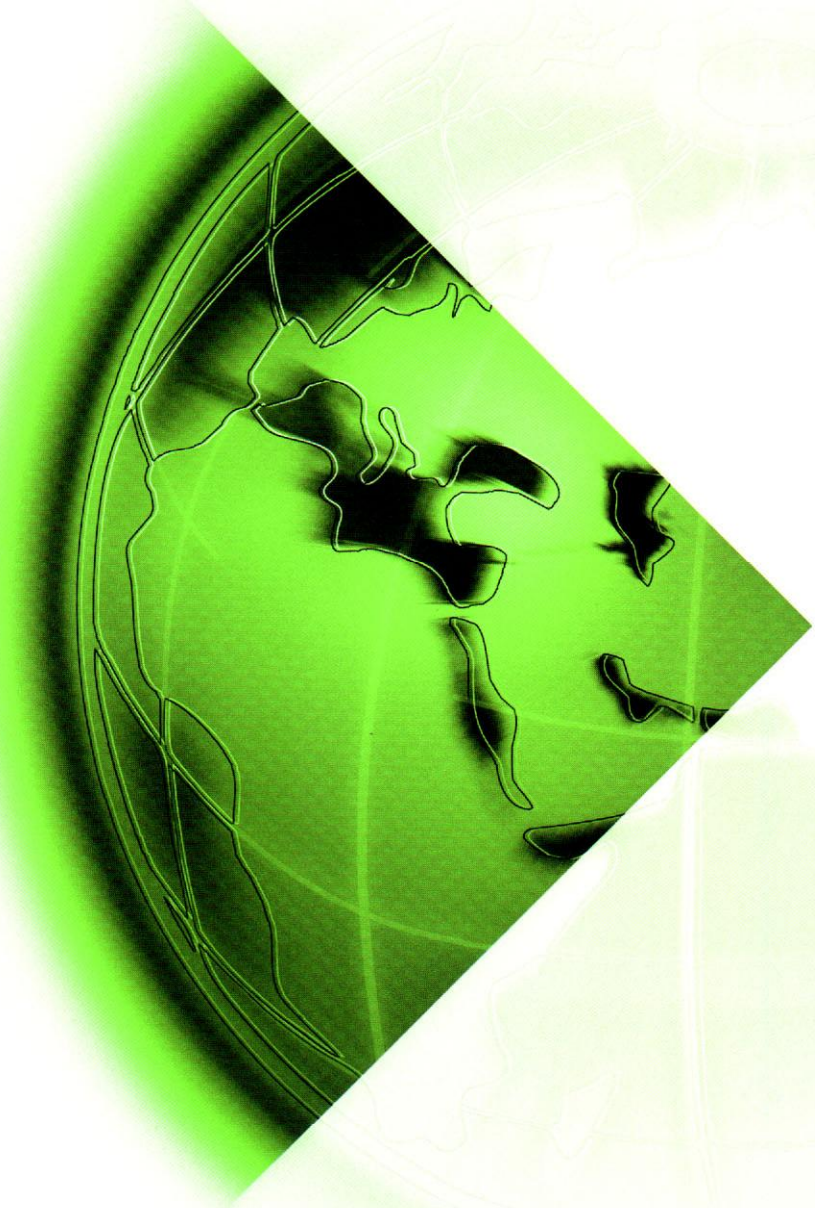


Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben „Felderhof II“ in Ratingen

Brilon
Bondzio
Weiser

Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Auftraggeber:	InDor Immobilienwelt GmbH & Co. KG Europaring 60 40878 Ratingen
Auftragnehmer:	Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH Universitätsstraße 142 44799 Bochum Tel.: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016 E-Mail: info@bbwgmbh.de
Bearbeitung:	Dipl.-Ing. Richard Baumert Dipl.-Ing. Christina Riedl
Projektnummer:	3.1888
Datum:	25. Februar 2020

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Ausgangssituation 2

2. Methodik 3

2.1 Nachweis der Qualität des Verkehrsablaufes gemäß HBS 3

2.2 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation 4

2.2.1 Allgemeines 4

2.2.2 Aufbau des Simulationsmodells 5

2.2.3 Kalibrierung 7

2.2.4 Auswertung 8

2.3 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs 9

3. Verkehrsnachfrage im Untersuchungsgebiet 11

3.1 Analysefall 11

3.2 Verkehrsprognose 16

3.2.1 Verkehrsaufkommen für das geplante Wohngebiet 17

3.2.2 Verkehrsaufkommen für die geplante KITA 20

3.3 Prognosefall 26

4. Beurteilung der zukünftigen Verkehrssituation 29

4.1 Verkehrsführung und Signalisierungskonzept 29

4.2 Rechnerischer Nachweis der Verkehrsqualität gemäß HBS 33

4.3 Bewertung der Verkehrsqualität mit der Mikrosimulation 34

5. Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme 39

Literaturverzeichnis 41

Anlagenverzeichnis 42

1. Ausgangssituation

Südlich der Volkardeyer Straße in Ratingen befindet sich das Plangebiet Felderhof II. Auf der Fläche zwischen der Straße Felderhof und der Bahntrasse sollen 268 Wohneinheiten und eine KITA entstehen.

2012 wurde dazu bereits eine Verkehrsuntersuchung für die Düsseldorfer Straße und den Bahnübergang in der Sandstraße mit dem Ziel der Entwicklung der erforderlichen baulichen und signaltechnischen Maßnahmen zur leistungsfähigen und sicheren Abwicklung des künftigen Verkehrs erstellt. Da das Bauvorhaben Felderhof II bislang noch nicht umgesetzt wurde, soll es nun neu vorangetrieben werden. Die dazugehörige Verkehrsuntersuchung aus dem Jahr 2012 basiert auf Verkehrszählungen aus dem Jahr 2010 (vgl. Brilon Bondzio Weiser, 2012). Zwischenzeitlich wurde neben einer KITA südlich des Plangebiets (vgl. Brilon Bondzio Weiser, 2015) eine Erweiterung des Lidl-Marktes an der Straße Zur Spiegelglasfabrik realisiert. Die vorliegenden Verkehrsdaten sind für das laufende Bauleitplanverfahren somit nicht mehr repräsentativ. Daher ist eine Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung inklusive einer aktuellen Verkehrserhebung erforderlich.

Die vorliegende Verkehrsuntersuchung umfasst dabei die folgenden Knotenpunkte:

- KP1: Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik
- KP2: Zur Spiegelglasfabrik / Felderhof
- KP3: Felderhof / Halbenkamp

In der nachfolgenden Abbildung ist das Untersuchungsgebiet dargestellt.

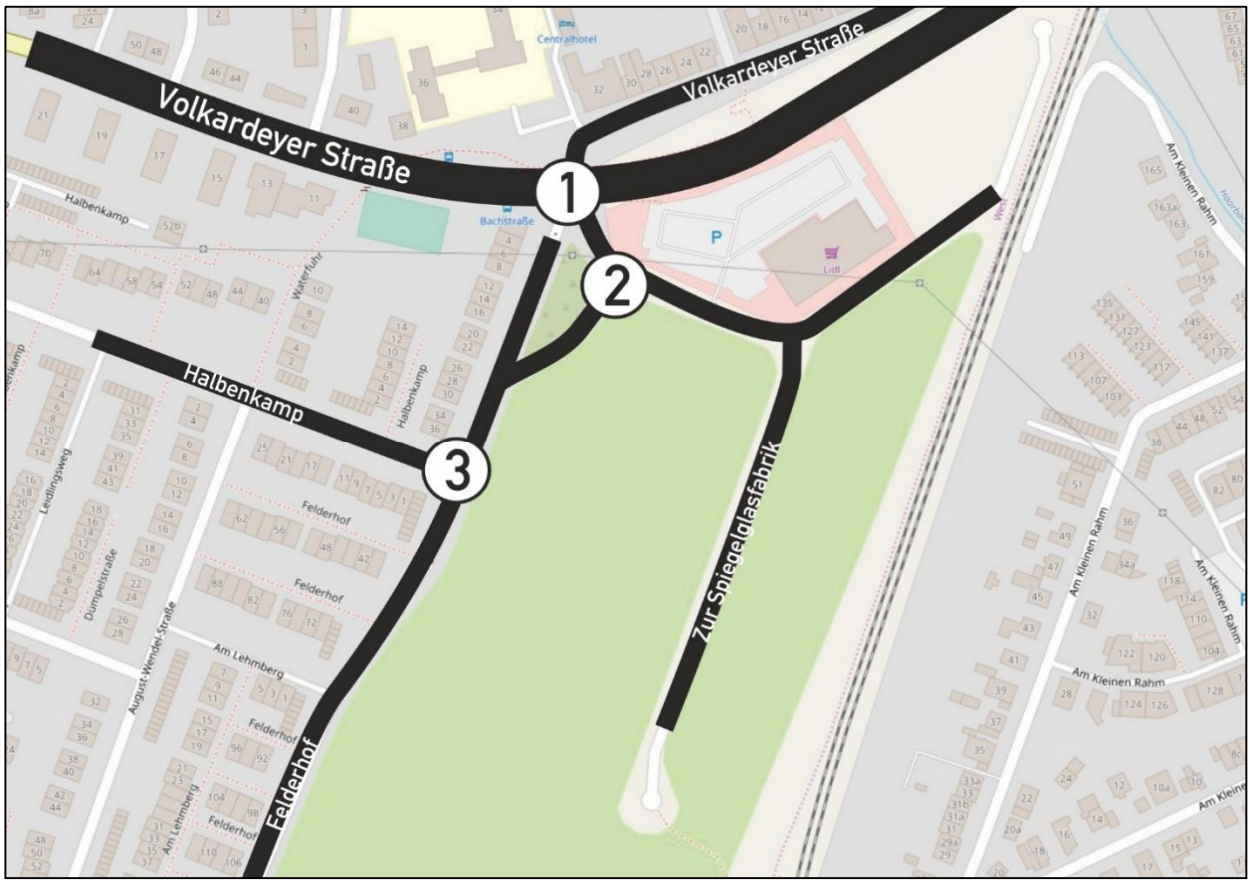


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet [Kartengrundlage: OpenStreetMap]

2. Methodik

2.1 Nachweis der Qualität des Verkehrsablaufes gemäß HBS

Die Verkehrsqualität an einzelnen Knotenpunkten kann mit den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS, vgl. FGSV, 2015) ermittelt werden.

Kreuzung mit Lichtsignalanlage

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufes des signalisierten Knotenpunktes Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik wurden gemäß dem in Kapitel S4 im Teil S des HBS (vgl. FGSV, 2015) dokumentierten Berechnungsverfahren ermittelt. Dazu wurde das Programm LISA+ verwendet.

Vorfahrtgeregelte Einmündungen / Kreuzungen

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufes an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten wurden gemäß dem Kapitel S5 im Teil S des HBS (vgl. FGSV, 2015) mit dem Programm KNOBEL berechnet.

Bei den Berechnungsverfahren aus dem HBS ist zu beachten, dass die angegebenen Verfahren von einer ungestörten zufälligen Ankunftsverteilung der Fahrzeuge ausgehen und somit für eine Einzelknotenpunktbetrachtung gelten.

In der vorliegenden Situation handelt es sich jedoch nicht um unabhängige Einzelknotenpunkte. Durch den engen Knotenpunktabstand zwischen der Volkardeyer Straße und der Straße Felderhof sowie durch die Signalanlage treten systematisch Fahrzeugpulks auf, die im Vergleich zu den analytischen Berechnungen gemäß dem HBS zu anderen Wartezeiten und Rückstaulängen führen können.

Um diese Effekte bei der Bewertung der zukünftigen Verkehrsqualität zu berücksichtigen, wurde ergänzend zu den verkehrstechnischen Berechnungen eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation durchgeführt und die Funktionsfähigkeit der einzelnen Knotenpunkte im Netzzusammenhang überprüft. Die angewandte Methodik der Simulation wird im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

2.2 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation

2.2.1 Allgemeines

Die Verkehrsflusssimulation wurde mit dem Programm VISSIM Version 5.40 der PTV AG durchgeführt. Dabei handelt es sich um ein mikroskopisches, zeitschrittorientiertes und verhaltensbasiertes Simulationsmodell.

Mit Hilfe dieses Programms können Verkehrsabläufe unter verschiedenen Randbedingungen (Fahrstreifenaufteilung, Verkehrszusammensetzung, Lichtsignalsteuerung etc.) simuliert werden. So lassen sich alternative Planungsvarianten (unterschiedliche Knotenpunktausbauformen, Belastungsfälle) bereits vor der Umsetzung von baulichen und betrieblichen Maßnahmen prüfen und bewerten. Darüber hinaus können die Wechselwirkungen zwischen benachbarten Knotenpunkten in der Auswertung verkehrstechnischer Kennziffern (z. B. mittlere Verlustzeiten oder Rückstaulängen) berücksichtigt werden.

Ziel einer Simulationsstudie ist die Entwicklung eines nachprüfbaren, reproduzierbaren und fehlerfreien Modells. Dabei hängt der erforderliche Genauigkeitsgrad von der jeweiligen Aufgabenstellung ab. Hier gilt es meist, einen Kompromiss zwischen hinreichender Genauigkeit und notwendiger Abstraktion der Realität zu finden.

Aufgrund der Zufälligkeiten innerhalb der Simulation (z. B. Verteilung der Fahrzeugankünfte und der Richtungsentscheidungen) führen Simulationsläufe mit verschiedenen Startzufallszahlen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Daher wurde jede Simulation mit mindestens 20 unterschiedlichen Startzufallszahlen durchgeführt.

Die ermittelten Kenngrößen der Verkehrsqualität (Reisezeiten, Verlustzeiten, Rückstaulängen, Verkehrsstärken) aller durchgeführten Simulationsläufe wurden anschließend gemittelt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass eventuelle Ausreißer, die sich durch eine ungünstige Kombination bestimmter Simulationsparameter ergeben, nicht zu stark ins Gewicht fallen. Stattdessen wird so ein gesichertes und stabiles Ergebnis erreicht.

Die Durchführung der Verkehrsflusssimulation erfolgte unter Berücksichtigung des Merkblatts „Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation – Grundlagen und Anwendung“ (vgl. FGSV, 2006).

2.2.2 Aufbau des Simulationsmodells

Ein Simulationsmodell besteht aus einem Netzmodell (Abbildung der Verkehrsinfrastruktur), der Verkehrsnachfrage und den vorhandenen Signalsteuerungen.

Netzmodell

Im vorliegenden Fall wurde das Netzmodell auf Grundlage von Orthofotos (maßstabsgerechte Luftbilder) erstellt. Es enthält alle erforderlichen Strecken mit den jeweiligen Eigenschaften (Radius, Längsneigung, Geschwindigkeitsverteilung, Vorfahrtregeln, Sättigungsverkehrsstärke etc.).

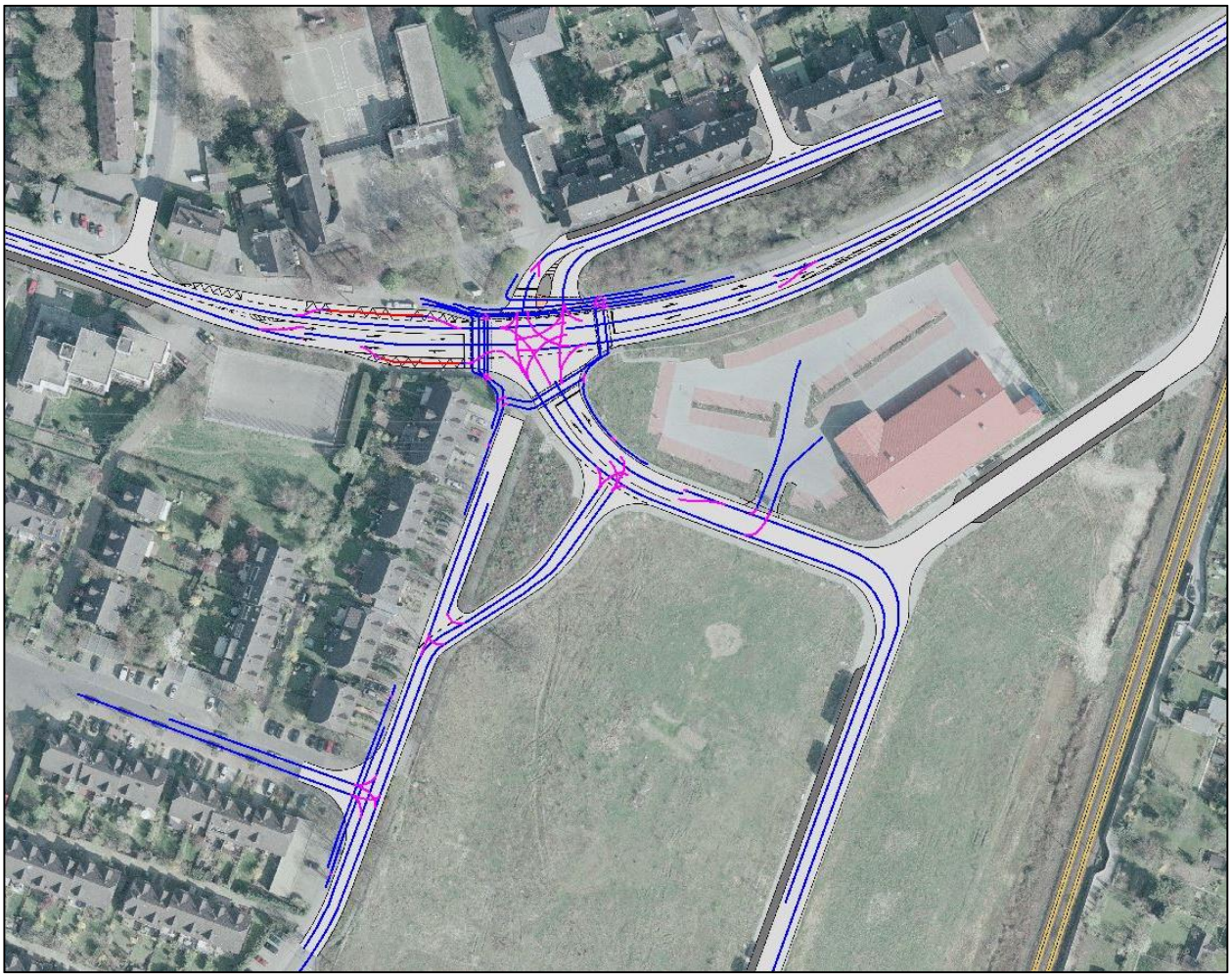


Abbildung 2: Netzmodell (blaue Streckenlinien) für das aktuelle Straßennetz

Verkehrsnachfrage

Die maßgebende Verkehrsnachfrage für die zukünftige Verkehrssituation (Prognosefall) wurde auf Basis einer aktuellen dreitägigen Verkehrszählung vom 03.09.2019 bis zum 05.09.2019 sowie den lokalen Verkehrsentwicklungen hergeleitet und in Form von Quelle-Ziel-Matrizen jeweils für den Pkw- und den Lkw-Verkehr sowie für die maßgebenden Spitzenstunden am Werktag (Morgen- und Nachmittagsspitze) zusammengefasst.

Die Implementierung der Verkehrsnachfrage in das Modell erfolgte in allen Belastungsfällen (Morgen- und Nachmittagsspitze) jeweils mit Hilfe von vorgegebenen Routen. Diese manuelle Vorgabe der Routen ermöglicht eine detaillierte Kontrolle der im Netz gefahrenen Wege.

Das Verkehrsaufkommen im öffentlichen Personennahverkehr (Linienbusse) wurde entsprechend des vorhandenen Liniennetzes fahrplantreu in das Simulationsmodell eingebaut.

Aufgrund der unmittelbaren Nähe des Knotenpunktes Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik zu der nördlich der Volkardeyer Straße gelegenen Karl Arnold Schule traten die Fußgänger und Radfahrer an der westlichen Furt kurz vor Schulbeginn in zeitlich konzentrierter Form auf. Dies wurde in der Simulation entsprechend berücksichtigt.

Simulationszeitraum

Die Überprüfung der Funktionsfähigkeit war für beide Spitzenstunden erforderlich. Für jede Spitzenstunde (Morgenspitze und Nachmittagsspitze) wurde ein separates Simulationsmodell erstellt. Als Simulationszeitraum wurden jeweils insgesamt 4.800 Sekunden (= 1:20 Std.) definiert. Der Simulationszeitraum setzt sich aus einem Vorlaufzeitraum (600 Sekunden = 10 min), dem eigentlichen Untersuchungszeitraum (3.600 Sekunden = 1 Std.) und einem Nachlaufzeitraum (600 Sekunden = 10 min) zusammen.

Lichtsignalanlagen

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung wurden für die untersuchten signalisierten Knotenpunktvarianten auf Basis der prognostizierten Verkehrsbelastungen verschiedene Signalzeitenpläne entwickelt und in den entsprechenden Simulationsläufen für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde geschaltet. Dabei kamen entsprechend der aktuellen signaltechnischen Unterlagen Festzeitprogramme mit einer Umlaufzeit von 90 Sekunden zur Anwendung.

2.2.3 Kalibrierung

Nach Fertigstellung des Netzmodells, der Implementierung der Verkehrsnachfrage und der LSA-Steuerungen erfolgte zunächst eine Fehlerkontrolle. Anhand mehrerer Testläufe wurde u. a. mit Hilfe der Visualisierung die Plausibilität des Verkehrsablaufes geprüft und optimiert.

Anschließend wurden die veränderlichen Modellparameter (Streckeneigenschaften, Fahrverhalten etc.) an die Örtlichkeit angepasst.

Grundsätzlich ist jedes Simulationsmodell mit einem Satz veränderlicher Parameter versehen, die vom Benutzer eingestellt werden können. Die Kalibrierung stellt dabei den Vorgang dar, die veränderlichen Modellparameter so anzupassen, dass die Simulation so gut wie möglich die in der Realität beobachteten Verkehrsverhältnisse abbildet.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung erfolgte die Kalibrierung der Modellparameter über vor Ort gemessene Parameter wie Verkehrsstärken, Grünzeiten und Zeitbedarfswerte. Dabei stellen die Parameter des Fahrverhaltens die wichtigsten Einflussgrößen auf den Verkehrsablauf dar. Dazu gehören insbesondere die folgenden Parameter:

- Geschwindigkeitsverteilung (Pkw, Lkw)
- Zeitlücken an Konfliktpunkten (z. B. an Knotenpunkten)
- Sättigungsverkehrsstärke einer Strecke (z. B. Zeitbedarfswerte)
- Fahrverhalten auf einer Strecke (z. B. Abstandsverhalten)
- Fahrverhalten an einer Lichtsignalanlage (z. B. Gelb- / Rotfahrer, Zeitbedarfswerte, Abstand)

Im Rahmen der Modellkalibrierung wurden zahlreiche Simulationsläufe mit unterschiedlichen Startzufallszahlen durchgeführt und statistisch ausgewertet.

Nach Abschluss der Kalibrierung lagen bestmöglich angepasste Simulationsmodelle (jeweils Morgen- und Nachmittagsspitze) für den Untersuchungsbereich vor, die als Grundlage zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Planfalls herangezogen werden konnten.

2.2.4 Auswertung

Bei der vorliegenden Simulationsuntersuchung war es notwendig, verschiedene Varianten qualitativ und quantitativ zu beurteilen. Dazu wurden die folgenden verkehrlichen Kenngrößen gemessen und ausgewertet:

Verkehrsstärken

Über die Definition von Messquerschnitten auf einer einzelnen Strecke kann an jeder Stelle im Netz eine Auswertung der Verkehrsstärken getrennt nach Fahrzeugarten in frei definierbaren Zeitabschnitten erfolgen. Somit lassen sich auf diesem Wege Kenngrößen wie Verkehrsstärke und Kapazität eines Fahrstreifens ableiten.

Reisezeiten

Bei der Messung der Reisezeiten werden die während eines Simulationslaufes auftretenden, mittleren Reisezeiten protokolliert. Dafür ist es erforderlich, an geeigneten Stellen im Streckennetz Querschnitte zu installieren. Es wird die durchschnittliche Fahrzeit vom Überfahren des ersten Querschnittes bis zum Überfahren des zweiten Querschnittes (einschließlich Haltezeiten) ermittelt.

Um einen sinnvollen Vergleich zwischen verschiedenen Verkehrsführungen oder Belastungsfällen durchführen zu können, müssen die Querschnitte zur Reisezeitmessung in allen Simulationen an derselben Stelle liegen.

Verlustzeiten

Mithilfe der Reisezeitmessung können auch Verlustzeiten ausgewertet werden. Eine Verlustzeitmessung ist dabei definiert als Kombination mehrerer Reisezeitmessungen. Dabei wird über alle betrachteten Fahrzeuge auf einem oder mehreren Streckenabschnitten der mittlere Zeitverlust gegenüber einer idealen Fahrt (ohne andere Fahrzeuge, ohne Signalisierung) ermittelt.

Die Verlustzeit ist von der Definition her nicht identisch mit der mittleren Wartezeit, die auf Basis der Warteschlangentheorie (z. B. in den Berechnungsverfahren aus dem HBS 2015) errechnet wird. Bei der Anordnung geeigneter Messquerschnitte können die mittleren Verlustzeiten aus der Simulation jedoch für die Bewertung der Verkehrsqualität gemäß den Grenzwerten aus dem HBS herangezogen werden. Der bedeutende Vorteil ist dabei die Berücksichtigung aller auftretenden Einflüsse im Straßennetz.

2.3 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Für den Kraftfahrzeugverkehr wird die Qualität des Verkehrsablaufs in den einzelnen Zufahrten eines Knotenpunktes anhand der mittleren Wartezeit beurteilt und festgelegten Qualitätsstufen zugeordnet (vgl. Tabelle 1). An signalgesteuerten Knotenpunkten ist der Fahrstreifen mit der größten mittleren Wartezeit maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes, an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten der Strom mit der größten mittleren Wartezeit.

Tabelle 1: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. FGSV, 2015)

Qualitätsstufe (QSV)	**Kfz-Verkehr** mittlere Wartezeit t_W [s/Fz]	
	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt / Kreisverkehr	Knotenpunkt mit Signalanlage
A	≤ 10	≤ 20
B	≤ 20	≤ 35
C	≤ 30	≤ 50
D	≤ 45	≤ 70
E	> 45	> 70
F	Auslastungsgrad > 1	

Die zur Bewertung des Verkehrsablaufes herangezogenen Qualitätsstufen entsprechen den Empfehlungen gemäß HBS. Die Qualitätsstufen lassen sich wie folgt charakterisieren.

Tabelle 2: Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. FGSV, 2015)

Stufe	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt	Knotenpunkt mit Signalanlage	Qualität des Verkehrsablaufs
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.	**sehr gut**
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.	**gut**
C	Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.	**befriedigend**
D	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.	**ausreichend**
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 führen. Die Kapazität wird erreicht.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.	**mangelhaft**
F	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.	**ungenügend**

3. Verkehrsnachfrage im Untersuchungsgebiet

3.1 Analysefall

Bei der vorliegenden Fragestellung war die Kenntnis der aktuellen Verkehrsnachfrage an den drei betrachteten Knotenpunkten

- KP1: Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik
- KP2: Zur Spiegelglasfabrik / Felderhof
- KP3: Felderhof / Halbenkamp

erforderlich. Dazu erfolgte eine dreitägige Verkehrszählung von Dienstag, den 03.09.2019 bis Donnerstag, den 05.09.2019. Dabei wurden alle Fahrbeziehungen getrennt nach Fahrzeugarten (Krad, Pkw, Lkw, Lastzug, Bus) in 15-min-Intervallen erfasst und ausgewertet.

Für die vorliegende Untersuchung wurden aus den Zählergebnissen der drei Tage anschließend die höchste Spitzenstunde am Vormittag und Nachmittag hergeleitet. Die höchsten stündlichen Verkehrsbelastungen traten demnach am Dienstag zwischen 07:15 Uhr und 08:15 Uhr (vgl. Abbildung 4) und am Mittwoch zwischen 16:30 Uhr und 17:30 Uhr (vgl. Abbildung 5) auf. Tendenziell liegen die Belastungen an dem Knotenpunkt nachmittags deutlich über der Morgenspitze (vgl. Tabelle 3).

Im Vergleich zu älteren Zählungen aus dem Jahr 2010 liegen die aktuellen Verkehrsstärken auf einem vergleichbaren Niveau.

Tabelle 3: Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt Volkardeyer Strasse / Zur Spiegelglasfabrik

Zähltage	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Dienstag, 03.09.2019	**1.558 Kfz / h**	1.645 Kfz / h
Mittwoch, 04.09.2019	1.416 Kfz / h	**1.702 Kfz / h**
Donnerstag, 05.09.2019	1.508 Kfz / h	1.660 Kfz / h

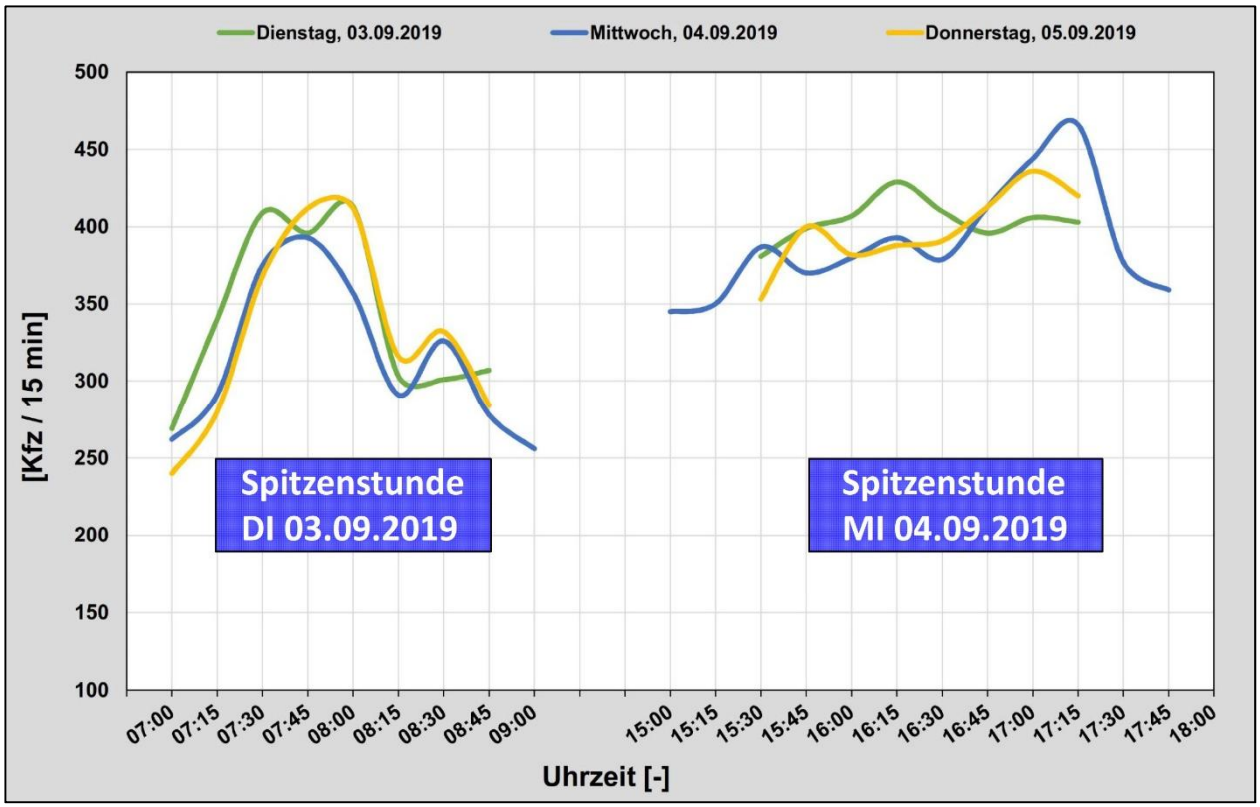


Abbildung 3: Ganglinien der Verkehrszählungen

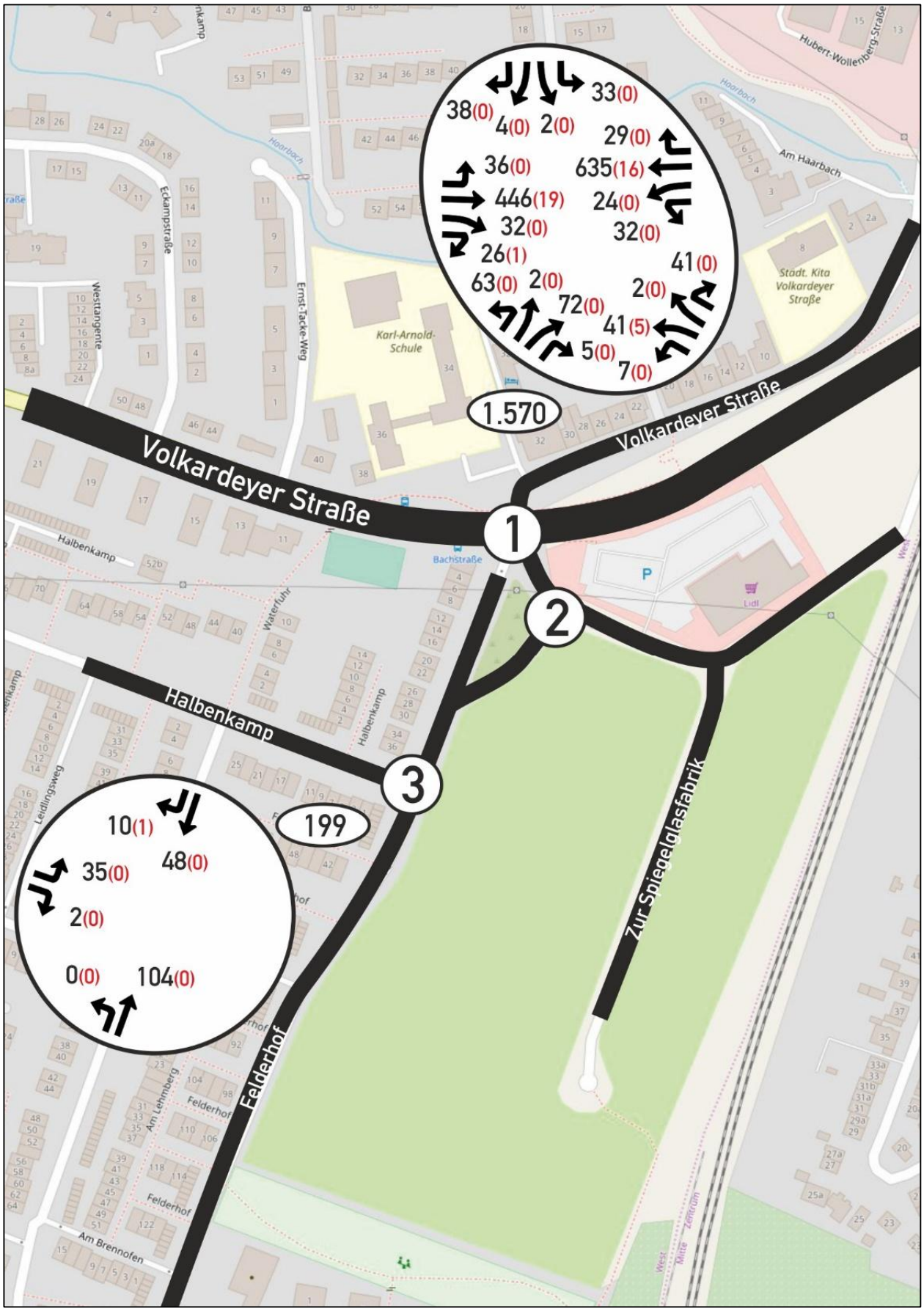


Abbildung 4: Heutige Verkehrsnachfrage in der Morgenspitze [Kfz/h] (SV/h) [Kartengrundlage: OpenStreetMap]

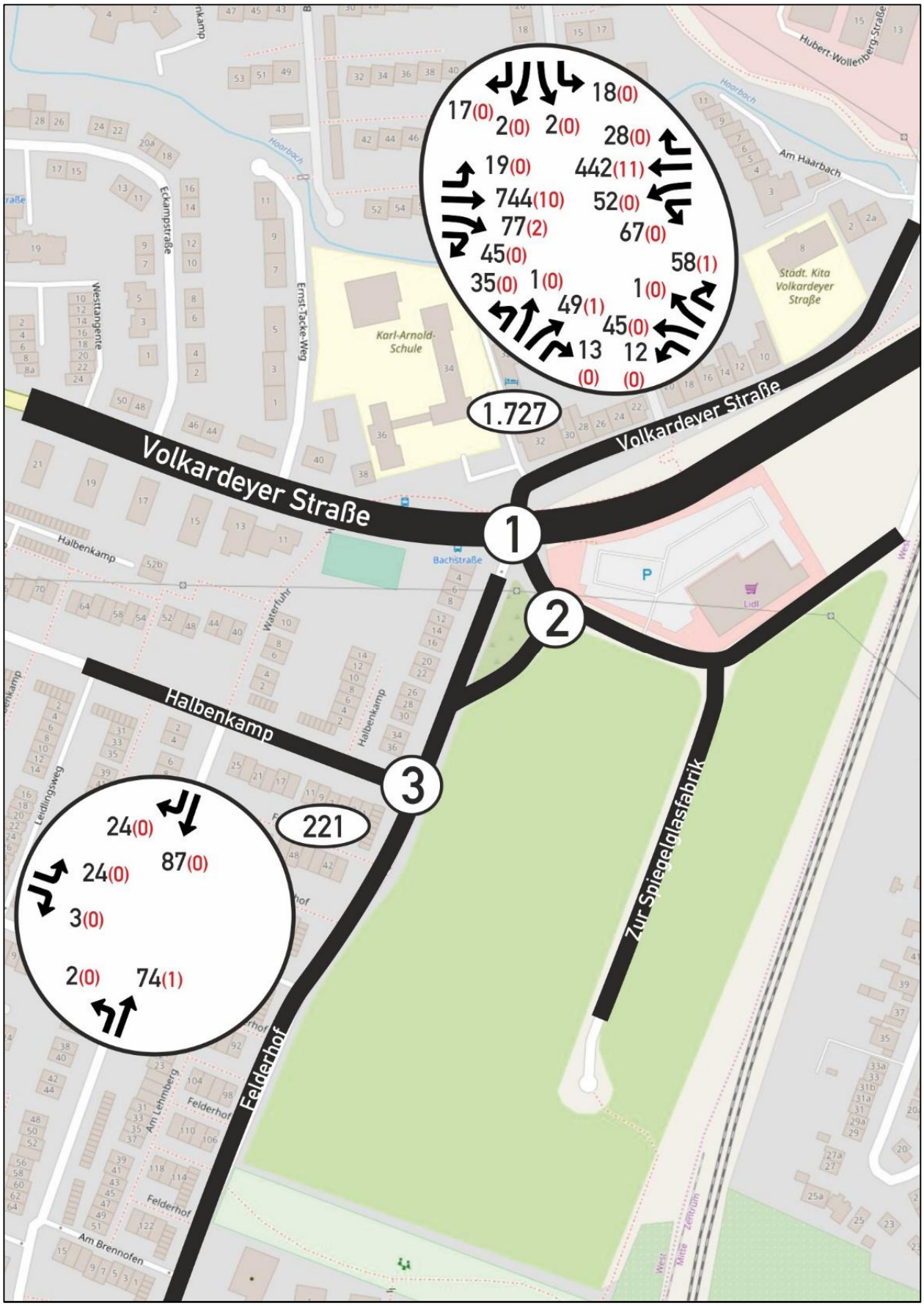


Abbildung 5: Heutige Verkehrsnachfrage in der Nachmittagsspitze [Kfz/h] (SV/h) [Kartengrundlage: OpenStreetMap]

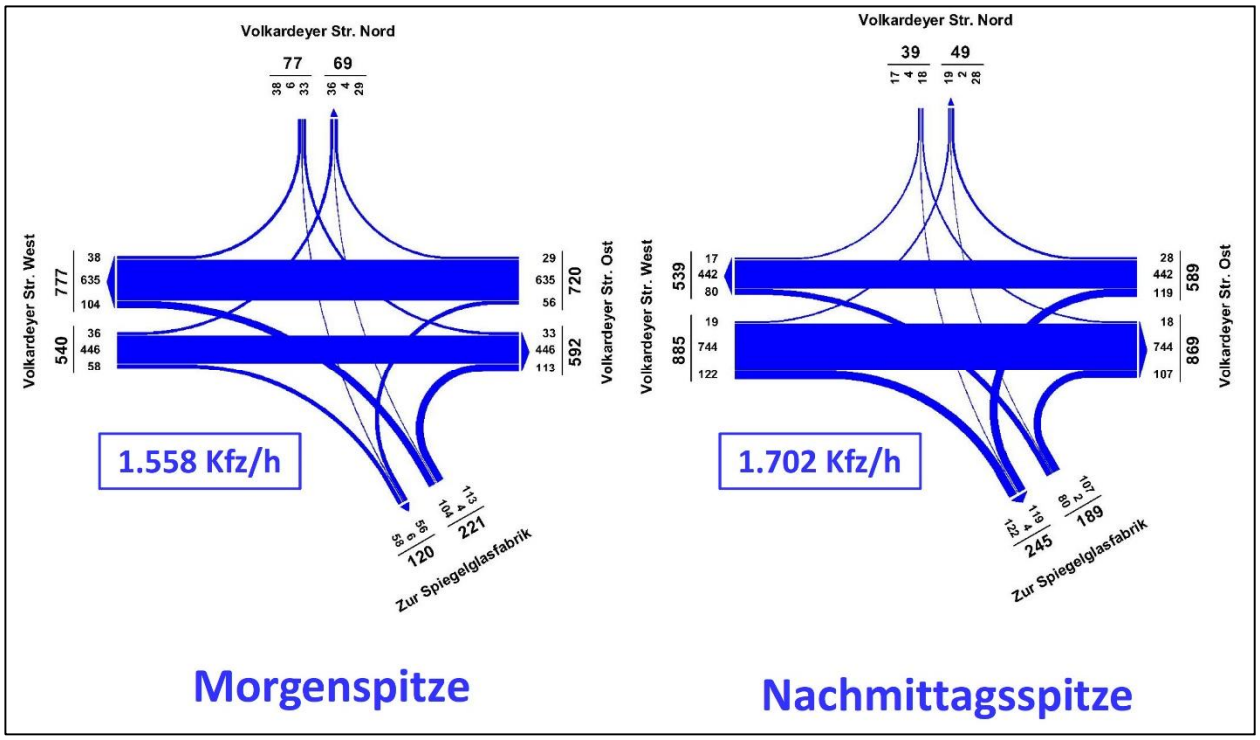


Abbildung 6: Knotenstrombelastungen am Knotenpunkt Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik im Analysefall

Neben den Kfz-Strömen wurde auch der Fußgänger- und Radverkehr an dem Knotenpunkt erfasst, weil insbesondere der Schülerverkehr zwischen 7:30 und 8:00 Uhr einen Einfluss auf die aus der Spiegelglasfabrik nach links einbiegenden Fahrzeuge ausübt.

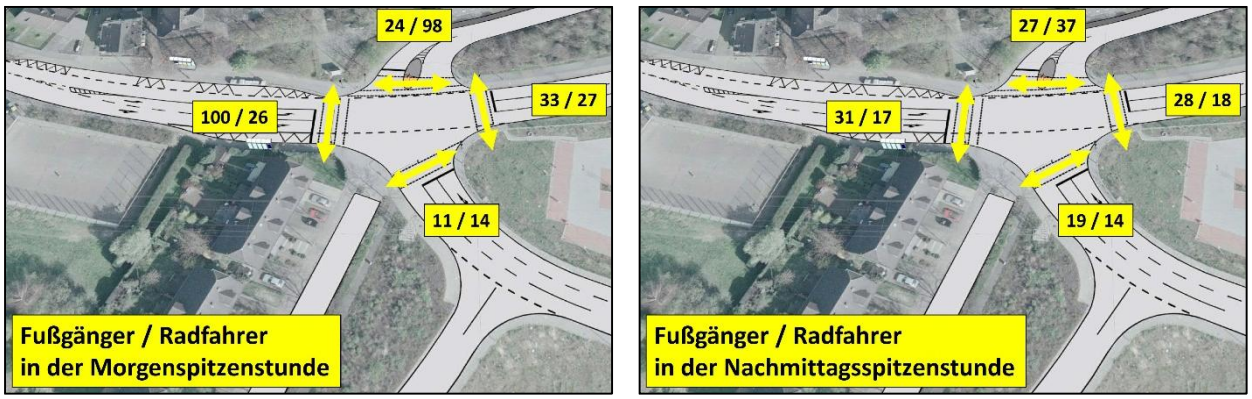


Abbildung 7: Verkehrsaufkommen im Fuß und Radverkehr in den beiden Spitzenstunden

3.2 Verkehrsprognose

Für die Herleitung einer leistungsfähigen Verkehrsführung ist die Kenntnis der zukünftigen Verkehrsnachfrage in diesem Bereich erforderlich. Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wurde ein Prognosefall definiert, der sowohl die allgemeinen als auch die absehbaren lokalen Verkehrsentwicklungen bis zum Jahr 2030 berücksichtigt. Dieser Prognosefall setzt sich wie folgt zusammen:

- **Allgemeine Verkehrsentwicklungen**

  Im Ratinger Stadtgebiet sind verschiedene Bauvorhaben in Planung (z.B. Schwarzbach Quartier, Wallhöfe, Bechemer Carré, Alte Feuerwache). Die verkehrlichen Auswirkungen dieser Vorhaben auf die vorliegende Untersuchung können nur grob geschätzt werden. Im vorliegenden Fall wurden die Verkehre im Zuge der Volkardeyer Straße dafür pauschal um 5 % erhöht.

- **Lokale Verkehrsentwicklungen**

  Zusätzlich zu den allgemeinen Verkehrsentwicklungen sind auch lokale Veränderungen in der Flächennutzung oder im Verkehrsnetz zu betrachten. Das Verkehrsaufkommen für die geplante KITA und die Wohnnutzung Felderhof II wird nachfolgend detailliert berechnet.

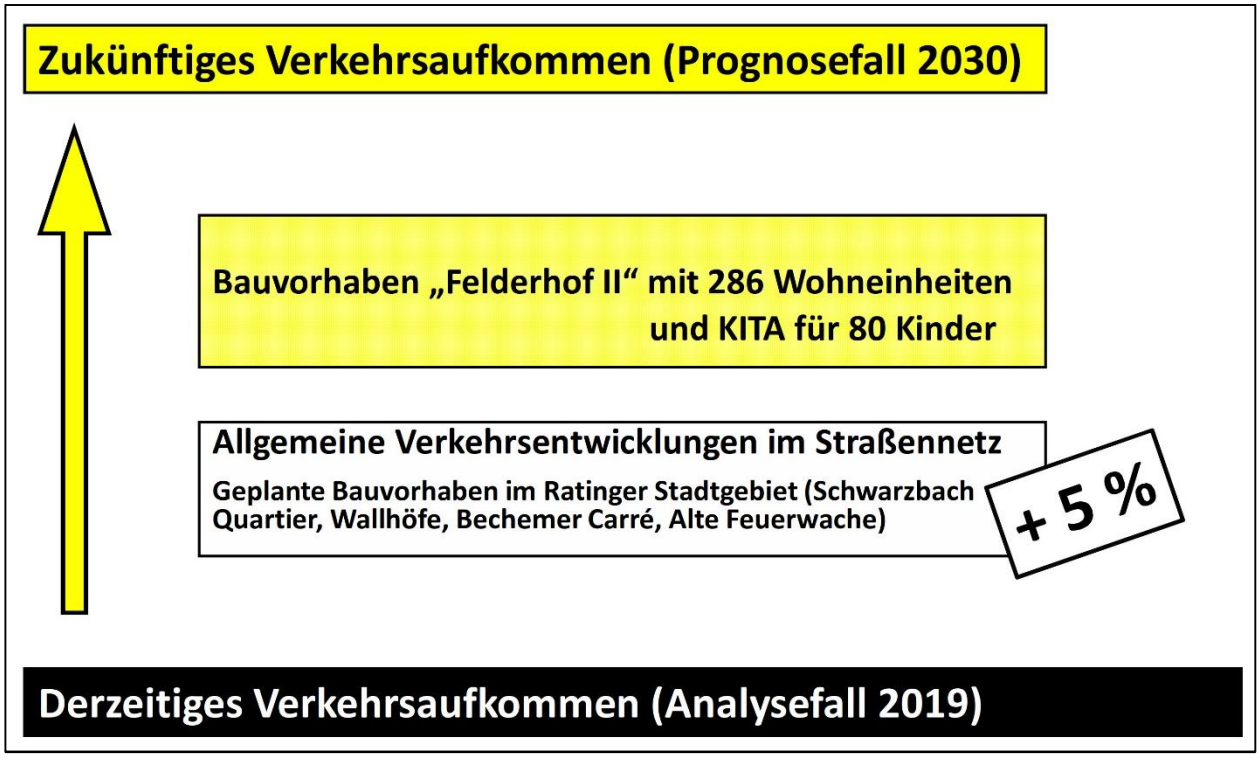


Abbildung 8: Herleitung und Zusammensetzung der Verkehrsprognose

3.2.1 Verkehrsaufkommen für das geplante Wohngebiet

Im Plangebiet südlich der Volkardeyer Straße sollen insgesamt 268 Wohneinheiten entstehen. Dabei wurde die folgende Aufteilung angesetzt:

- 171 Wohneinheiten in Ein- und Zweifamilienhäuser
- 97 Wohneinheiten in Mehrfamilienhäuser

Die aktuellen Planungen sehen ggf. eine Erhöhung der Wohneinheiten in den Mehrfamilienhäusern bei Beibehaltung der Gesamtwohneinheiten von 268 vor. In der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wird jedoch der höhere Anteil Einfamilienhäuser berücksichtigt, da hieraus ein höheres Verkehrsaufkommen resultiert. Es erfolgt demnach eine konservative Betrachtung auf der eher ungünstigen Seite.

Die für das Bauvorhaben zu erwartenden Verkehre wurden in Form einer Verkehrserzeugungsrechnung auf Grundlage der in der einschlägigen Literatur (vgl. Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, 2000 und FGSV, 2006) angegebenen Kennwerte sowie eigener Erfahrungswerte mit Hilfe des Programms Ver_Bau (vgl. Bosserhoff, 2019) berechnet.

Das Verkehrsaufkommen für das geplante Wohngebiet wurde differenziert für die drei Verkehrsarten

- Einwohnerverkehr,
- Besucherverkehr und
- Güterverkehr

berechnet.

Insgesamt ergibt sich am Werktag das folgende Verkehrsaufkommen für das Wohngebiet (jeweils Summe aus Ziel- und Quellverkehr):

• Einwohnerverkehr:	1.168 Fahrten / Tag
• Besucherverkehr:	108 Fahrten / Tag
• Güterverkehr:	40 Fahrten / Tag
	1.316 Fahrten / Tag

In Tabelle 4 ist die detaillierte Verkehrserzeugungsrechnung für das geplante Wohngebiet dargestellt.

Tabelle 4: Verkehrserzeugungsrechnung für das Wohngebiet [Quelle: Programm Ver_Bau]

Ergebnis Programm *Ver_Bau*	**Felderhof II**	
Größe der Nutzung	171	97
Einheit	Wohneinheiten	
Bezugsgröße	Einfamilienhäuser	Mehrfamilienhäuser
Einwohnerverkehr		
Kennwert für Einwohner	3,5	2,2
	Einwohner je Wohneinheit	
Anzahl Einwohner	812	
Wegehäufigkeit	4,0	
Wege der Einwohner	3.248	
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	10	
Wege der Einwohner im Gebiet	2.923	
MIV-Anteil [%]	60	
Pkw-Besetzungsgrad	1,5	
Pkw-Fahrten pro Werktag	1.168	
Besucherverkehr durch Wohnnutzung		
Kennwert für Besucher	Anteil des Besucherverkehrs = 10 %	
Wege der Besucher	324	
MIV-Anteil [%]	60	
Pkw-Besetzungsgrad	1,8	
Pkw-Fahrten pro Werktag	108	
Güterverkehr		
Kennwert für Güterverkehr	0,05 Fahrten je Einwohner	
Güterverkehr-Fahrten/Werktag	40	
Lkw-Anteil [%]	33,33	
Pkw-Fahrten pro Werktag	26	
Lkw-Fahrten pro Werktag	14	
Gesamtverkehr je Werktag		
Summe Fahrten pro Werktag [Kfz/24h (SV/24h)]	**1.316 (14)**	
Quellverkehr pro Werktag [Kfz/24h (SV/24h)]	**658 (7)**	
Zielverkehr pro Werktag [Kfz/24h (SV/24h)]	**658 (7)**	

Anhand gebräuchlicher Tagesganglinien für Wohnnutzungen wurden der Zielverkehr (ankommende Fahrten) und der Quellverkehr (abgehende Fahrten) während der maßgebenden Spitzenstunden berechnet. Unter den getroffenen Annahmen ergeben sich die folgenden zusätzlichen Verkehrsbelastungen während der beiden maßgebenden Spitzenstunden der Verkehrsnachfrage:

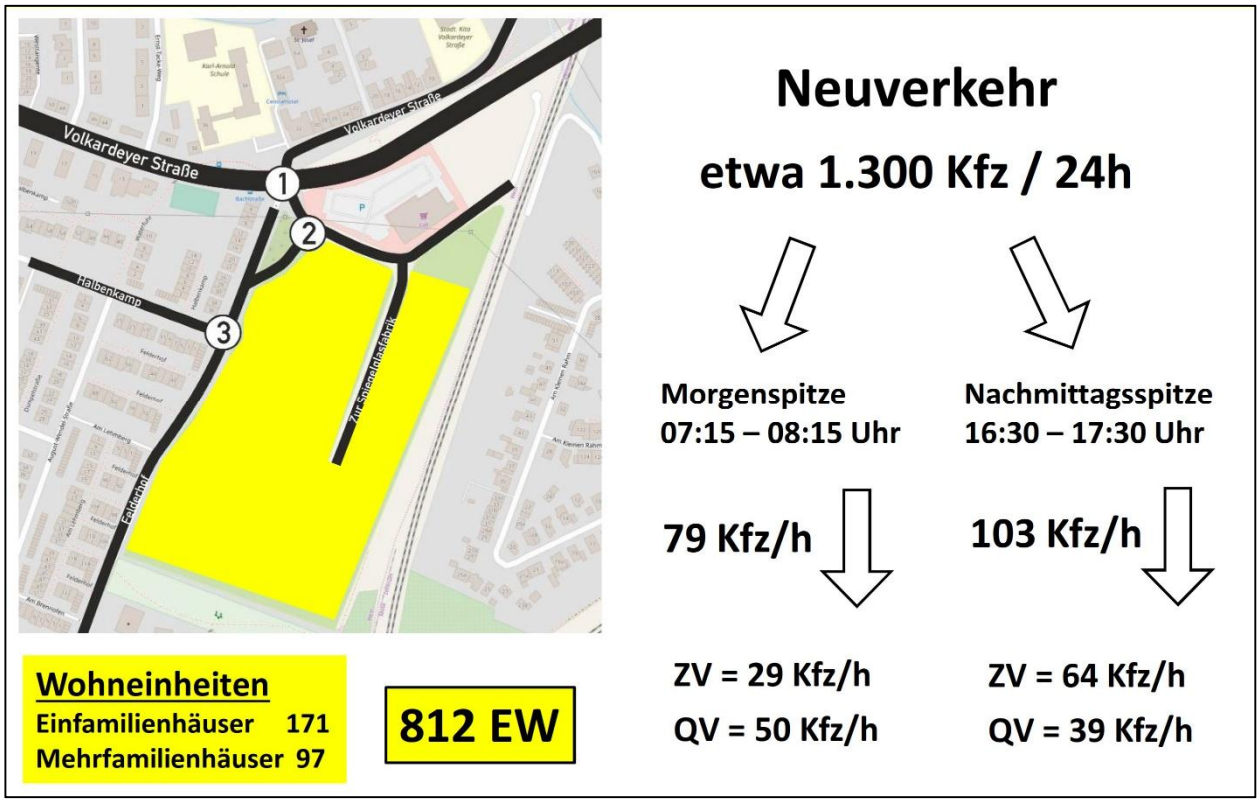


Abbildung 9: Neuverkehr pro Tag sowie in den Spitzenstunden getrennt nach Quell- und Zielverkehr (Wohnen)

Verteilung des Neuverkehrs (Wohnnutzung)

Die Verteilung des Neuverkehrs auf das angrenzende Straßennetz wurde in Anlehnung an die vorhandene Richtungsaufteilung der Verkehre am Knotenpunkt Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik festgesetzt:

- 50 % über Volkardeyer Straße (Ost)
- 50% über Volkardeyer Straße (West)

3.2.2 Verkehrsaufkommen für die geplante KITA

Im nördlichen Bereich des Plangebiets an der Straße Zur Spiegeglasfabrik soll neben den Wohneinheiten auch eine 4-zügige KITA für insgesamt 80 Kinder entstehen.

Die für das Bauvorhaben zu erwartenden Verkehre wurden in Form einer Verkehrserzeugungsrechnung auf Grundlage der in der einschlägigen Literatur (vgl. Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, 2000 und FGSV, 2006) angegebenen Kennwerte sowie eigener Erfahrungswerte mit Hilfe des Programms Ver_Bau (vgl. Bosserhoff, 2019) berechnet.

Zusätzlich konnten einige der angesetzten Eingangswerte (MIV-Anteil, Anteil der Begleiter) mit Beobachtungen des Verkehrsablaufs und des Verkehrsaufkommens an der südlich des Plangebiets angrenzenden KITA „Meygner Busch“ verglichen und angepasst werden.

Das Verkehrsaufkommen für die geplante KITA wurde differenziert für die drei Verkehrsarten

- Begleiterverkehr,
- Beschäftigtenverkehr und
- Güterverkehr

berechnet.

Insgesamt ergibt sich am Werktag das folgende Verkehrsaufkommen für das Wohngebiet (jeweils Summe aus Ziel- und Quellverkehr):

• Begleiterverkehr:	184 Fahrten / Tag
• Beschäftigtenverkehr:	18 Fahrten / Tag
• Güterverkehr:	4 Fahrten / Tag
	———————
	206 Fahrten / Tag

In Tabelle 4 ist die detaillierte Verkehrserzeugungsrechnung für die geplante KITA dargestellt.

Tabelle 5: Verkehrserzeugungsrechnung für die KITA [Quelle: Programm Ver_Bau]

Ergebnis Programm *Ver_Bau*	**Felderhof II**
Größe der Nutzung	80
Einheit	Kinder
Bezugsgröße	[-]
Beschäftigtenverkehr	
Kennwert für Beschäftige	
Anzahl Beschäftigte	15
Anwesenheit [%]	75
Wegehäufigkeit [Wege/Tag]	2,0
Wege der Beschäftigten	23
MIV-Anteil [%]	75
Pkw-Besetzungsgrad [Personen/Pkw]	1,0
Pkw-Fahrten pro Werktag	18
Begleiterverkehr	
Anwesenheit der Kinder [%]	85
Anteil der Begleiter [%]	90
Wegehäufigkeit [Wege/Tag]	4,0
Wege der Begleiter	245
MIV-Anteil [%]	75
Pkw-Fahrten pro Werktag	184
Güterverkehr	
Kennwert für Güterverkehr	Annahme
Pkw-Fahrten pro Werktag	2
Lkw-Fahrten pro Werktag	2
Gesamtverkehr je Werktag	
Summe Fahrten pro Werktag [Kfz/24h (SV/24h)]	**206 (2)**
Quellverkehr pro Werktag [Kfz/24h (SV/24h)]	**103 (1)**
Zielverkehr pro Werktag [Kfz/24h (SV/24h)]	**103 (1)**

Anhand gebräuchlicher Tagesganglinien für KITAs wurden der Zielverkehr (ankommende Fahrten) und der Quellverkehr (abgehende Fahrten) während der maßgebenden Spitzenstunden berechnet.

Unter der Annahme, dass die Öffnungszeiten der geplanten Kita und der sich südlich des Plangebiets befindlichen Kita „Meygner Busch“ identisch sind (07:00 – 16:30 Uhr), würden die Öffnungszeiten außerhalb der betrachteten nachmittäglichen Spitzensunde liegen. Beobachtungen ergaben, dass ein Großteil der Kinder der Kita „Meygner Busch“ während der letzten 15 Minuten bzw. 30 Minuten abgeholt wurden. Daher wurde zur sicheren Seite für die geplante KITA ein nachmittägliches Verkehrsaufkommen von insgesamt 35 Kfz/h (Quell- und Zielverkehr) für den Zeitraum von 16:30 – 17:00 Uhr angesetzt.

Unter den getroffenen Annahmen ergeben sich die folgenden zusätzlichen Verkehrsbelastungen während der beiden maßgebenden Spitzenstunden der Verkehrsnachfrage:

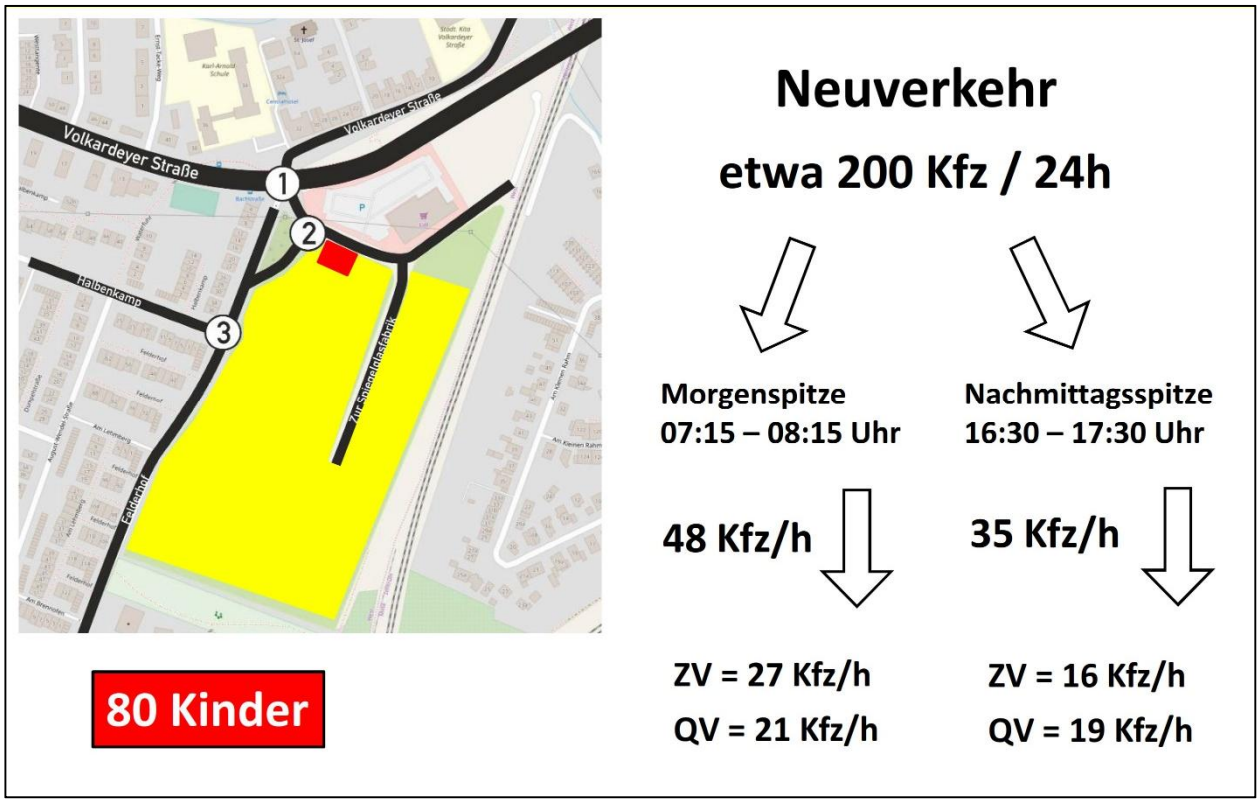


Abbildung 10: Neuverkehr pro Tag sowie in den Spitzenstunden getrennt nach Quell- und Zielverkehr (KITA)

Verteilung des Neuverkehrs (KITA)

Die Verteilung des Neuverkehrs auf das angrenzende Straßennetz wurde wie folgt festgesetzt:

- Morgenspitzenstunde:
  - 25 % über Volkardeyer Straße (Ost)
  - 25 % über Volkardeyer Straße (West)
  - 25 % Anreise über Felderhof und Abreise über Volkardeyer Straße (Ost)
  - 25 % Anreise über Felderhof und Abreise über Volkardeyer Straße (West)

- Nachmittagsspitzenstunde:
    - 25 % über Volkardeyer Straße (Ost)
    - 25 % über Volkardeyer Straße (West)
    - 25 % Anreise über Volkardeyer Straße (Ost) und Abreise über Felderhof
    - 25 % Anreise über Volkardeyer Straße (West) und Abreise über Felderhof

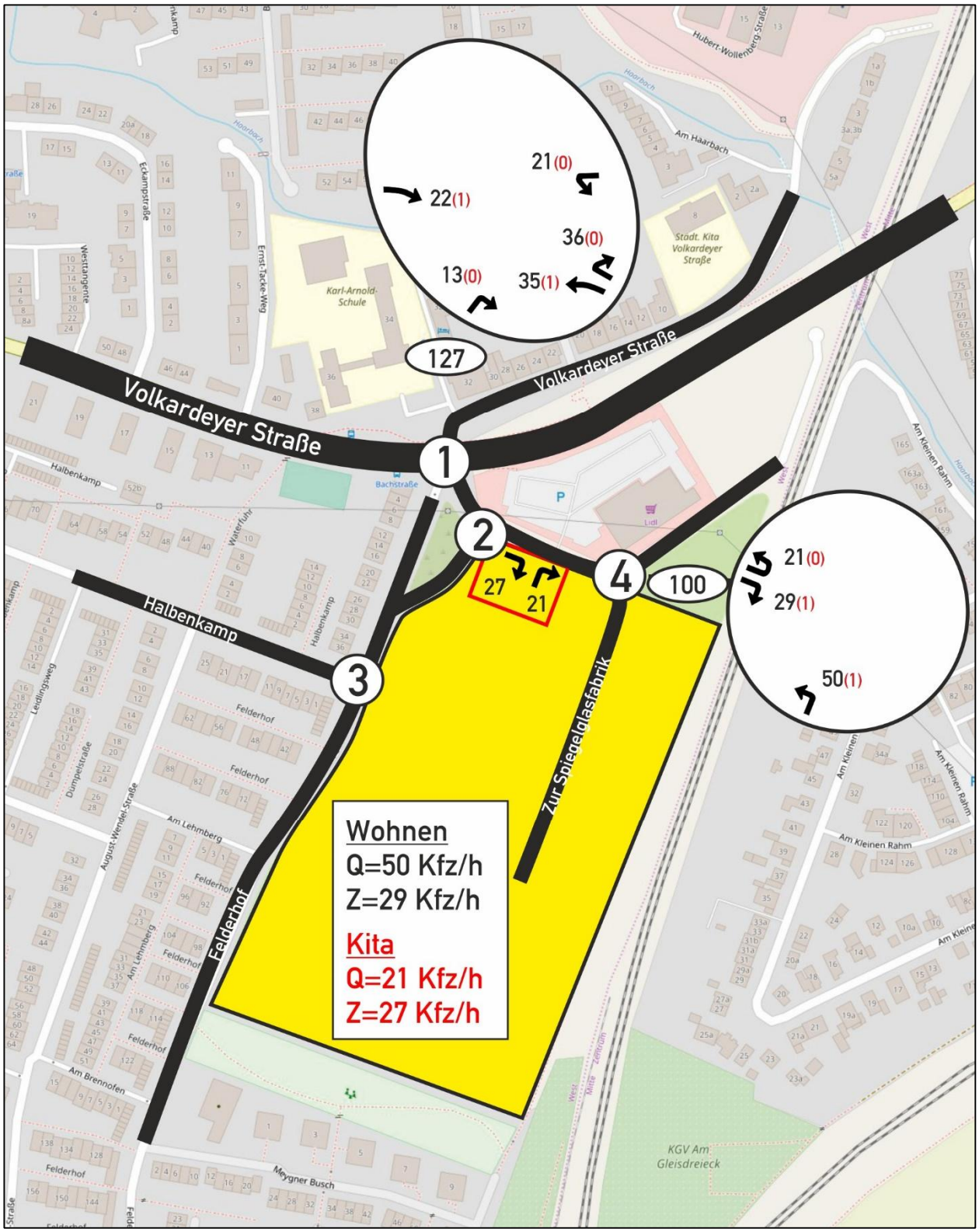


Abbildung 11: Neuverkehr für Felderhof II in der Morgenspitze [Kfz/h] (SV/h) [Kartengrundlage: OpenStreetMap]

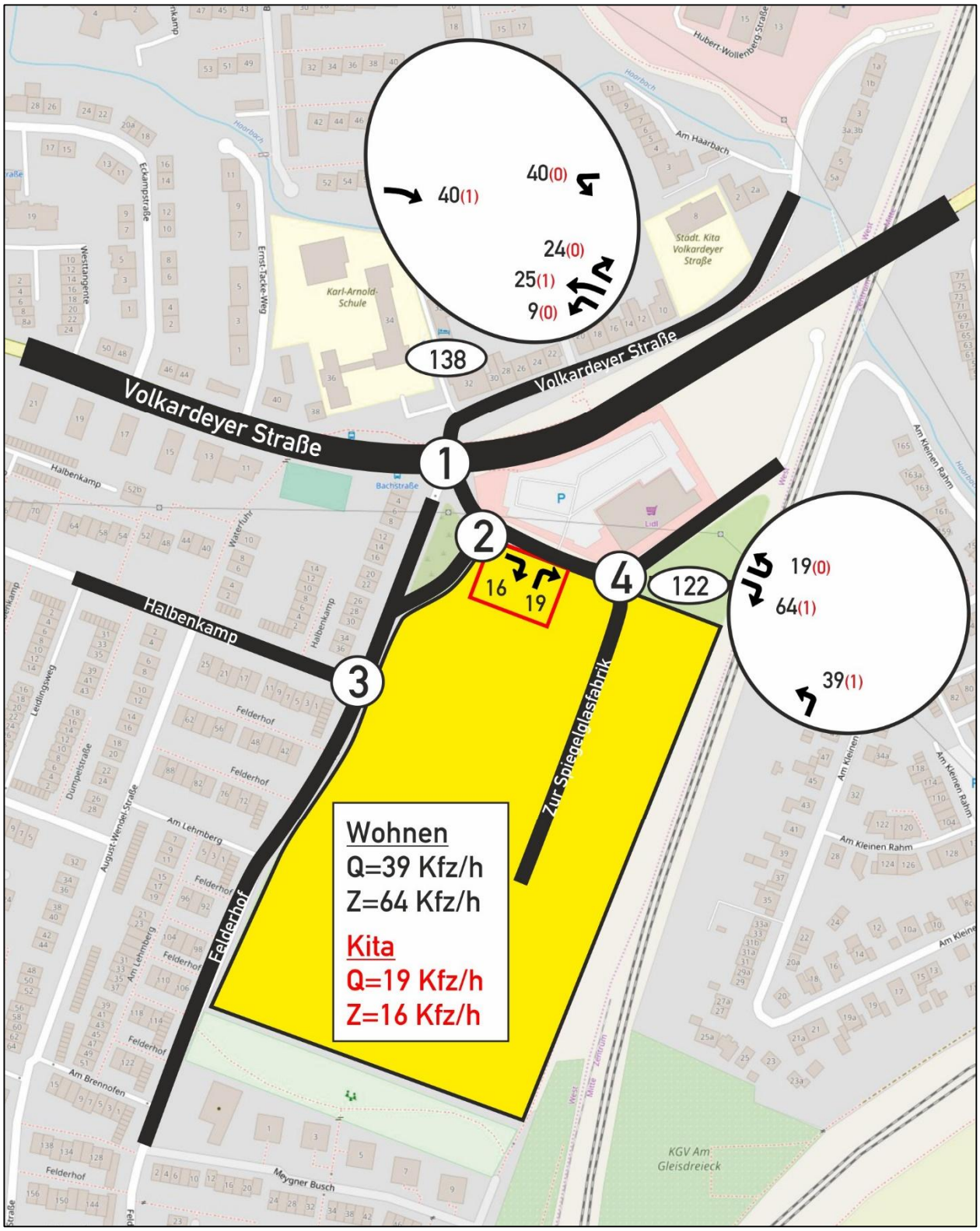


Abbildung 12: Neuverkehr für Felderhof II in der Nachmittagsspitze [Kfz/h](SV/h) [Kartengrundlage: OpenStreetMap]

3.3 Prognosefall

Im Prognosefall ergeben sich die maßgebenden Verkehrsbelastungen aus einer Überlagerung der heute vorhandenen Grundbelastung im Straßennetz (Analysefall), der Verkehrszunahme durch Bauvorhaben im Umfeld des Untersuchungsgebiets (+ 5 % im Zuge der Volkardeyer Straße) und dem zu erwartenden Neuverkehr des Wohngebiets Felderhof II. Die folgenden Abbildungen zeigen die entsprechenden Werte in den maßgebenden Spitzenstunden.

In Tabelle 6 und Tabelle 7 ist jeweils ein Vergleich der Verkehrsbelastungen der Prognose 2030 und der Zählungen aus dem Jahr 2019 für die beiden Knotenpunkte Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik und Zur Spiegelglasfabrik / Felderhof dargestellt. Die Tabellen zeigen jeweils das Gesamtverkehrsaufkommen, das der Summe des zuführenden Verkehrs entspricht.

Es zeigt sich, dass die Verkehrsbelastungen in den werktäglichen Spitzenstunden an dem Knotenpunkt Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik gegenüber dem Analysefall 2019 um etwa 10 % ansteigen. Am Knotenpunkt Zur Spiegelglasfabrik / Felderhof fallen die Verkehrszunahmen aufgrund der geringen Grundbelastung mit etwa 30 % höher aus.

Tabelle 6: Vergleich der Verkehrsbelastungen im Analysefall 2019 und Prognosefall 2030 in der Morgenspitze

Knotenpunkt	Zählung 2019 [Kfz / h]	Prognose 2030 [Kfz / h]	Differenz [Kfz / h]
Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik	1.558	1.726	*+ 168*
Zur Spiegelglasfabrik / Felderhof	353	480	*+ 127*

Tabelle 7: Vergleich der Verkehrsbelastungen im Analysefall 2019 und Prognosefall 2030 in der Nachmittagsspitze

Knotenpunkt	Zählung 2019 [Kfz / h]	Prognose 2030 [Kfz / h]	Differenz [Kfz / h]
Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik	1.702	1.890	*+ 188*
Zur Spiegelglasfabrik / Felderhof	459	597	*+ 138*

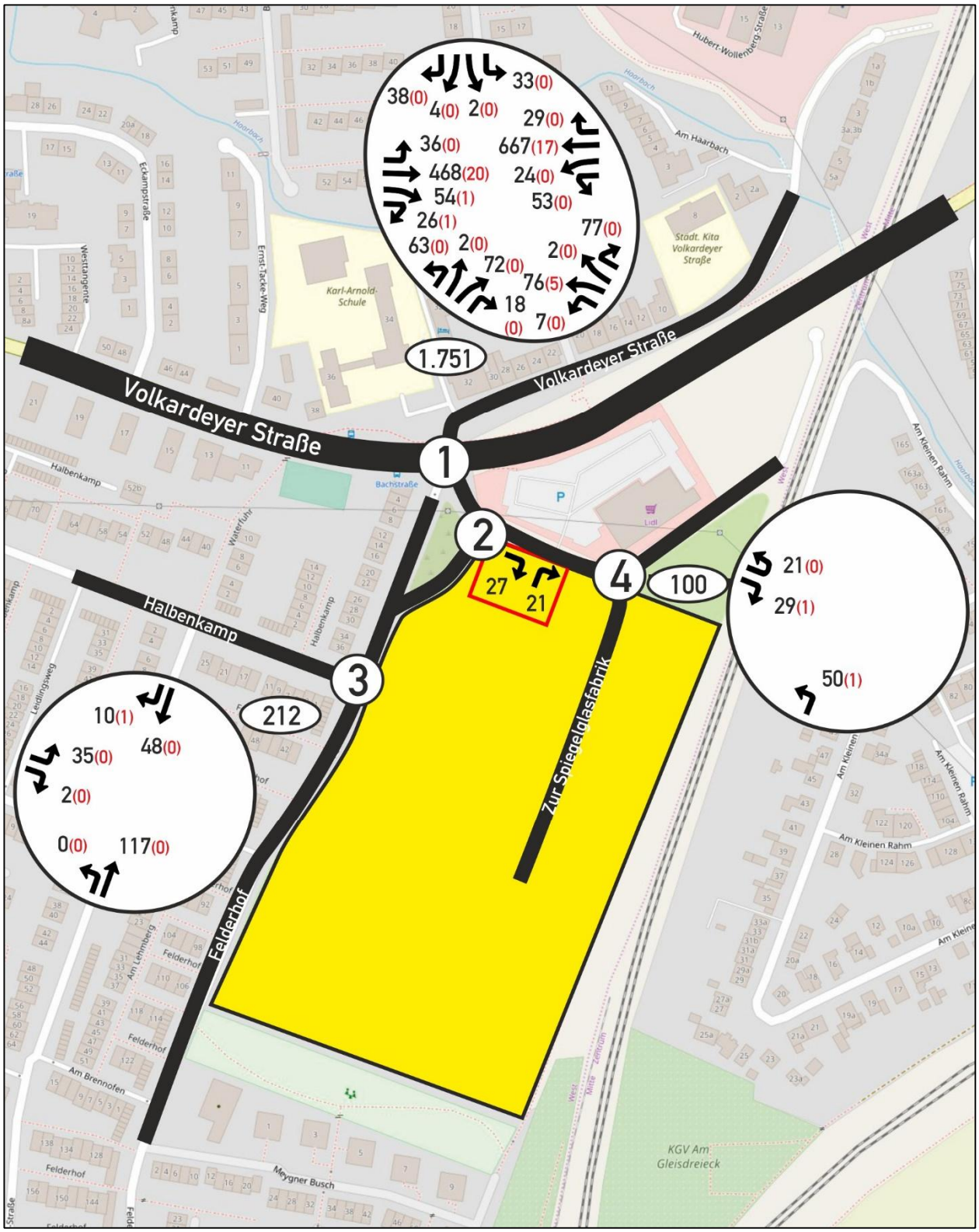


Abbildung 13: Verkehrsbelastungen im Prognosefall, Morgenspitze [Kfz/h] (SV/h)
[Kartengrundlage: OpenStreetMap]

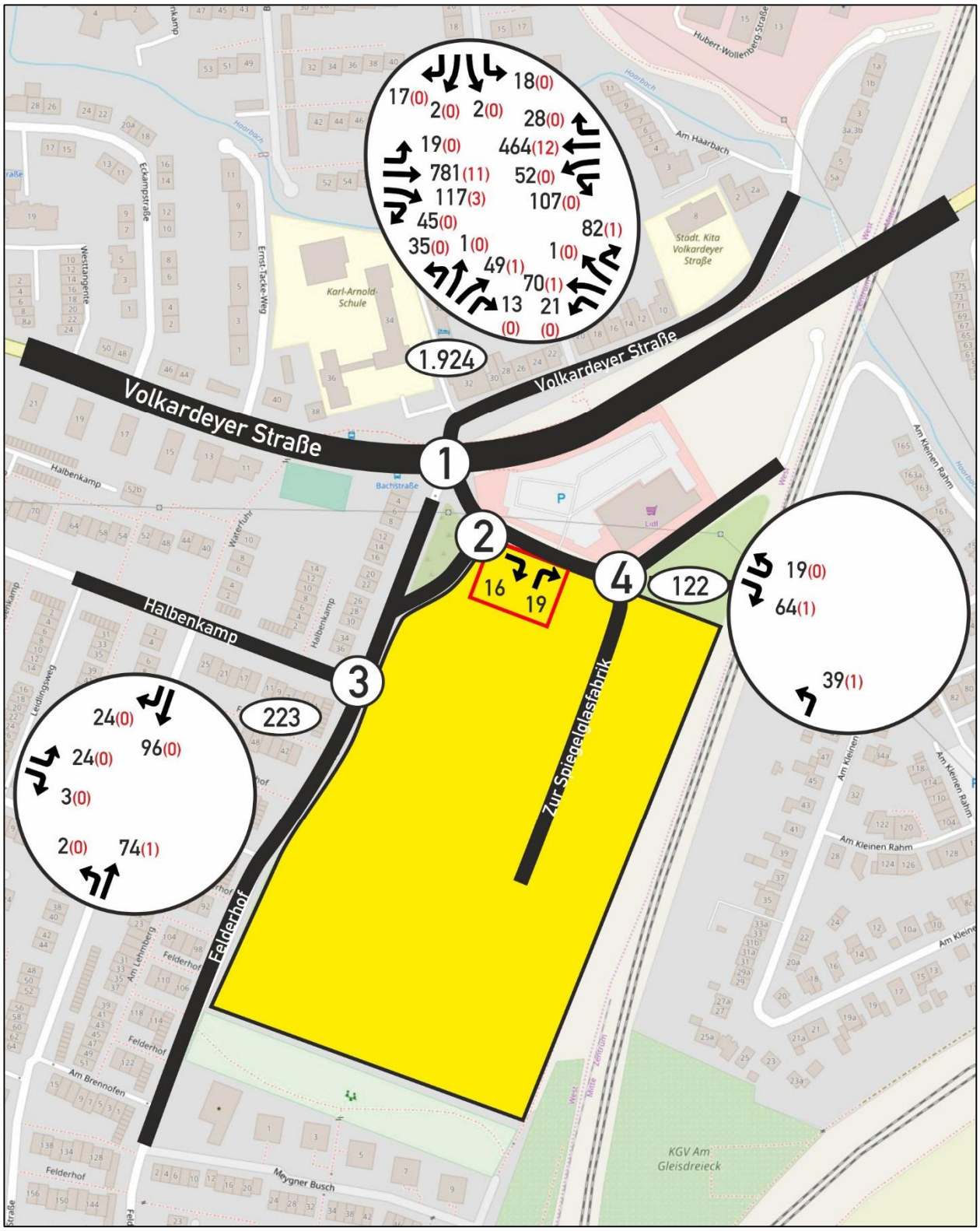


Abbildung 14: Verkehrsbelastungen im Prognosefall, Nachmittagsspitze [Kfz/h] (SV/h)
[Kartengrundlage: OpenStreetMap]

4. Beurteilung der zukünftigen Verkehrssituation

4.1 Verkehrsführung und Signalisierungskonzept

Der vierarmige Knotenpunkt Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik ist mit einer Lichtsignalanlage ausgestattet. Die Umlaufzeit beträgt in der Morgen- und Nachmittagsspitzenstunde wie in Ratingen üblich jeweils 90 Sekunden. Die derzeitige Signalsteuerung besteht grundsätzlich aus einer 2-Phasen-Steuerung:

- Phase 1 = Verkehrsströme im Zuge der Volkardeyer Straße mit parallelen Fußgängern
- Phase 2 = Verkehrsströme der Straße Zur Spiegelglasfabrik und der Volkardeyer Straße (Nord) mit parallelen Fußgängern

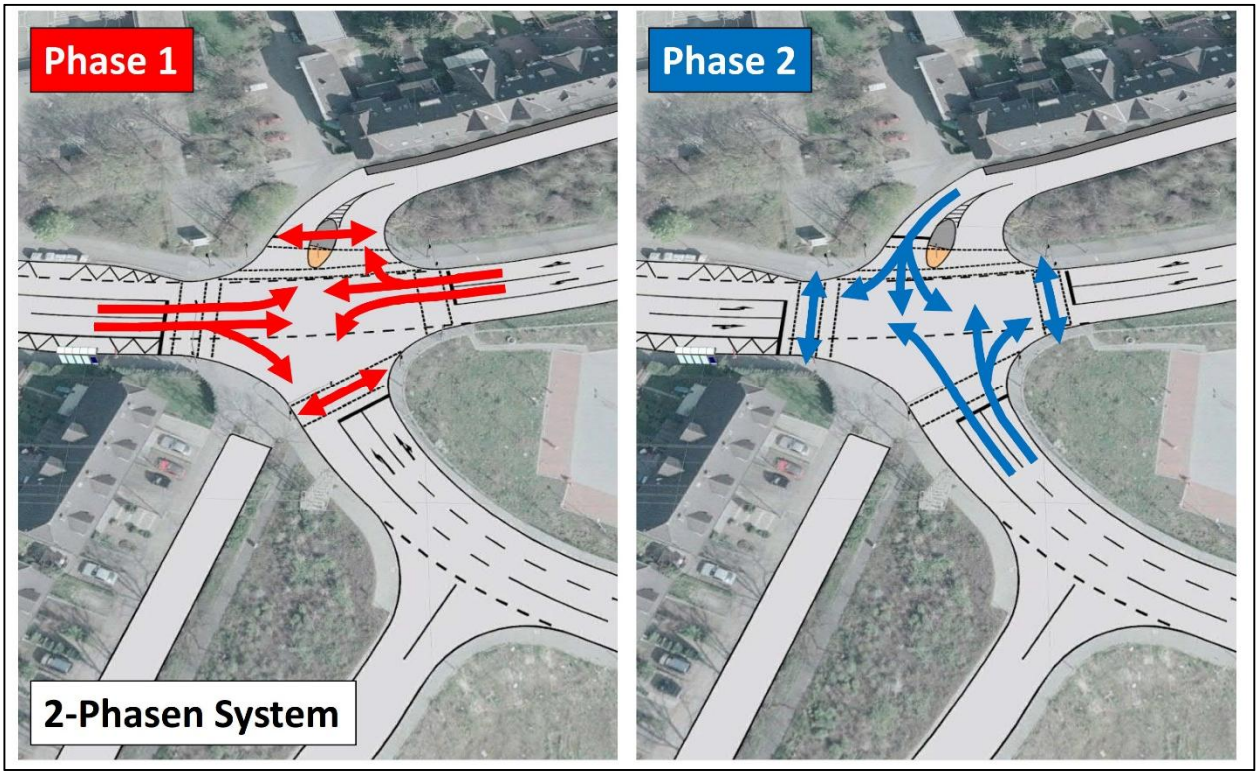


Abbildung 15: Phasensystem des Knotenpunktes Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik

Die vorfahrtgeregelte Einmündung Zur Spiegelglasfabrik / Felderhof hat von der signalisierten Kreuzung nur einen Abstand von etwa 30 m und liegt somit im unmittelbaren Einflussbereich der Lichtsignalanlage.

Im rückwärtigen Bereich der Straße Zur Spiegelglasfabrik ist ein Lebensmitteldiscounter angebunden. Das nördliche Ende der Straße ist derzeit als Wendehammer ausgebaut, während das südliche Ende in das Plangebiet führt und zukünftig als Erschließung des neuen Wohngebiets dienen soll.

In der Abbildung 16 ist der heutige Ausbaustand des Knotenpunktes dargestellt.

Abbildung 16: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunktsystem Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik / Felderhof

Östlich der Straße Felderhof ist von der Straße Zur Spiegelglasfabrik neben einem Linksabbiegefahrstreifen zum Lebensmitteldiscounter auch eine Querungshilfe für Fußgänger vorgesehen.

Für die KITA am nördlichen Rand des Plangebiets sind entlang der Straße Zur Spiegelglasfabrik sieben Stellplätze in Längsaufstellung vorgesehen. Weitere Stellplätze befinden sich auf der Rückseite der KITA und werden über die Erschließungsstraße des Wohngebiets angebunden.

Es wird empfohlen, die vorhandene Einmündung zum Wohngebiet zu einem Kreisverkehr umzubauen. Dadurch können über die Volkardeyer Straße oder die Straße Felderhof abreisende Verkehre der KITA am Kreisverkehr wenden.

In Abbildung 17 ist der beschriebene Ausbaustand im Bereich der Straße Zur Spiegelglasfabrik dargestellt.

Abbildung 17: Ausbaustand am Knotenpunktsystem Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik / Felderhof / Erschließung Wohngebiet mit KITA

Für die Stellplätze vor der KITA besteht die Möglichkeit die Parkdauer über einen bestimmten Zeitraum (z.B. Öffnungszeiten der KITA) zeitlich zu befristen, um diese als Hol- und Bringzone einzurichten. An vielen neuen KITA-Standorten wird diese Art des Parkens bereits angesetzt, so wie in Abbildung 18 dargestellt vor der KITA Meygner Busch.

Abbildung 18: Zeitliche Befristung der Parkzeit der Stellplätze vor der KITA Meygner Busch

4.2 Rechnerischer Nachweis der Verkehrsqualität gemäß HBS

Bei den Berechnungsverfahren aus dem HBS ist zu beachten, dass die angegebenen Verfahren von einer ungestörten zufälligen Ankunftsverteilung der Fahrzeuge ausgehen und somit für eine Einzelknotenpunktbetrachtung gelten.

In der vorliegenden Situation handelt es sich jedoch nicht um unabhängige Einzelknotenpunkte. Durch den engen Knotenpunktabstand und die Signalanlage treten systematisch Fahrzeugpulks auf, die im Vergleich zu den analytischen Berechnungen gemäß dem HBS zu anderen Wartezeiten und Rückstaulängen führen können.

Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wurde die Bewertung der Verkehrsqualität daher mit Hilfe der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation auf Basis einer Auswertung der auftretenden Zeitverluste vorgenommen. Der entscheidende Vorteil der Simulation ist die Möglichkeit, die in der Realität auftretenden Einflüsse auf den Verkehrsablauf, wie z.B. geringe Knotenpunktabstände, in der Auswertung verkehrstechnischer Kennziffern (Reise- und Verlustzeiten, Rückstaulängen) mit zu berücksichtigen. Die maßgebenden Simulationsergebnisse werden im folgenden Kapitel beschrieben.

Dennoch wurden auf Basis der signaltechnischen Unterlagen, der vor Ort beobachteten Verkehrsabläufe und einer darauffolgenden Optimierung der Grünzeiten für den Knotenpunkt Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik Signalzeitenpläne mit einer Umlaufzeit von 90 Sekunden hergeleitet und überschlägige Kapazitätsberechnungen angestellt, um die grundsätzliche Steuerungsstruktur (Signalgruppen, Phasenfolge) sowie die Auslastungsgrade für die einzelnen Signalanlagen in der Morgen- und in der Nachmittagsspitzenstunde zu dokumentieren.

Auf eine Beschreibung der Berechnungsergebnisse wird an dieser Stelle verzichtet, weil sie für die Beurteilung der Verkehrsqualität nicht maßgebend sind. Die detaillierten Ergebnisse sind allerdings vollständig in den Anlagen 1 – 7 dargestellt.

4.3 Bewertung der Verkehrsqualität mit der Mikrosimulation

Wie im Kapitel 2.2 beschrieben wurde für den Bestand mit den prognostizierten Verkehrsbelastungen ein mikroskopisches Simulationsmodell entwickelt und anhand der vorhandenen Daten (Verkehrsstärken) sowie Beobachtungen zum Fahrverhalten und Verkehrsablauf an die Realität angepasst.

Das Simulationsmodell wurde anschließend mit den prognostizierten Verkehrsstärken (Prognosefall 2030) für die Morgen- und die Nachmittagsspitzenstunde in Form von Quelle-Ziel-Matrizen (getrennt nach Pkw- und Lkw-Verkehr) versorgt.

Die beiden Simulationen für den heutigen Ausbaustand in der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde wurden dann mit jeweils 20 unterschiedlichen Startzufallszahlen durchgeführt und hinsichtlich verschiedener Kennziffern der Verkehrsqualität ausgewertet. Als Ergebnis der Simulationen wurden an allen betrachteten Knotenpunkten die jeweils auftretenden Zeitverluste pro Fahrzeug auf den jeweiligen Fahrstreifen gemessen.

Das Säulendiagramm in Abbildung 19 zeigt die Verlustzeiten (in s/Fz) für die Verkehrsbelastungen des Prognosefalls. Die dargestellten Werte für die

- Morgenspitzenstunde (vollflächige Säulen) und die
- Nachmittagsspitzenstunde (gestreifte Säulen)

zeigen jeweils das Mittel aus 20 Simulationsläufen für die einzelnen Fahrstreifen.

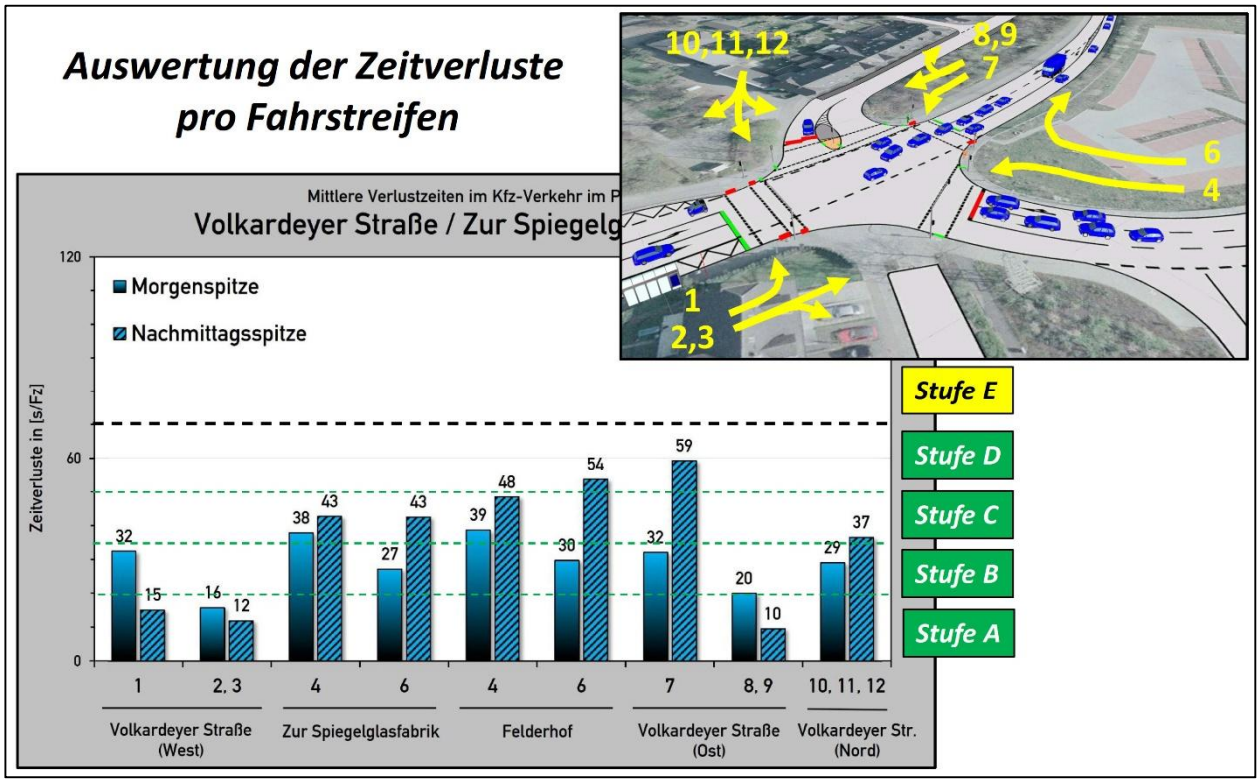


Abbildung 19: Mittlere Zeitverluste für die Fahrstreifen und Zuordnung in Qualitätsstufen in Anlehnung an das HBS

Da die vorfahrtgeregelte Einmündung Zur Spiegelglasfabrik / Felderhof im unmittelbaren Einflussbereich der Lichtsignalanlage liegt, wurde zusätzlich zu den Verlustzeiten der einzelnen Fahrstreifen auch eine knotenpunktübergreifende Auswertung durchgeführt. Die Zeitverluste „Felderhof“ beinhalten daher neben den Zeitverlusten am signalisierten Knotenpunkt auch die Zeitverluste, die für das Einbiegen in die Straße Zur Spiegelglasfabrik entstehen.

Im Vergleich zwischen den analytischen Berechnungsergebnissen (siehe Anhang) und den Simulationsergebnissen treten insbesondere in der Morgenspitze für den Linkseinbieger in die Volkardeyer Straße Abweichungen auf, die aus der in der Verkehrsflusssimulation angesetzten Ganglinie für die Fußgängerverkehrsbelastung resultieren.

In den folgenden Abbildungen sind einige Ausschnitte aus der Verkehrsflusssimulation dargestellt.

Abbildung 20:

Ausschnitt aus der Verkehrsflusssimulation Morgenspitze

Prognosefall im Bestand

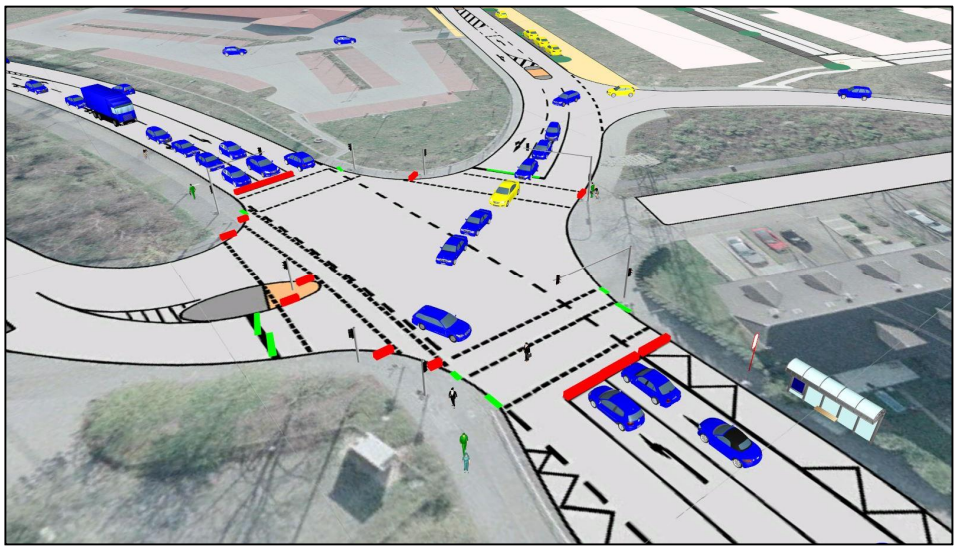


Abbildung 21:

Ausschnitt aus der Verkehrsflusssimulation Nachmittagsspitze

Volkardeyer Straße

Prognosefall im Bestand

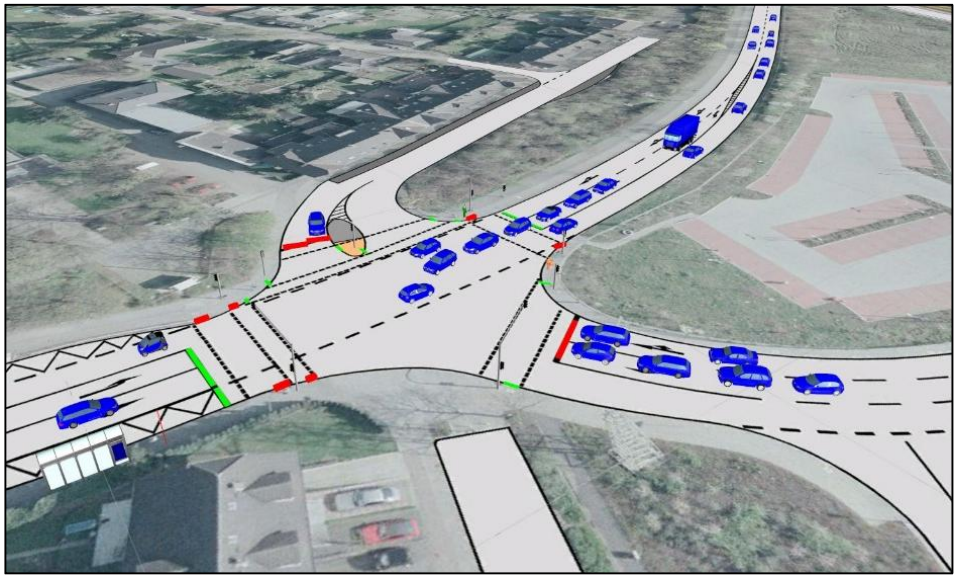


Abbildung 22:

Ausschnitt aus der Verkehrsflusssimulation Nachmittagsspitze

Zur Spiegelglasfabrik

Prognosefall im Bestand

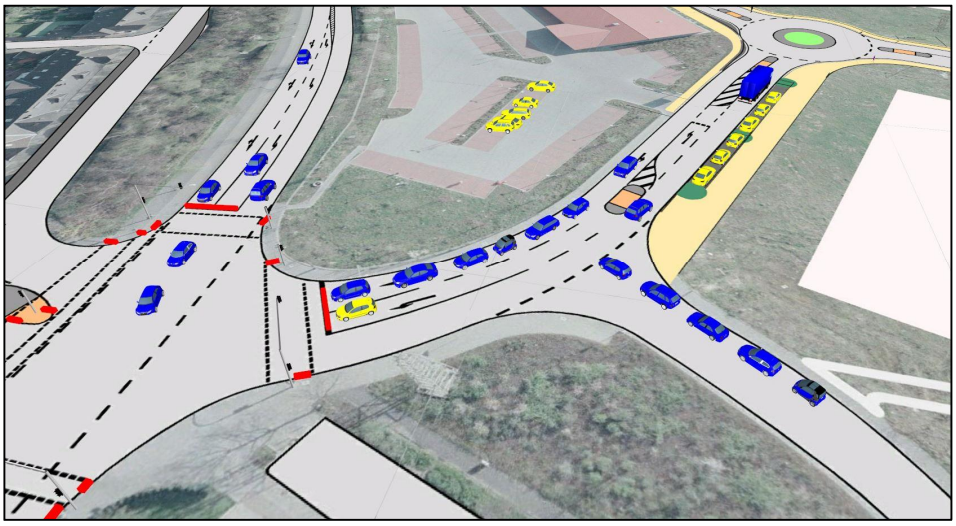
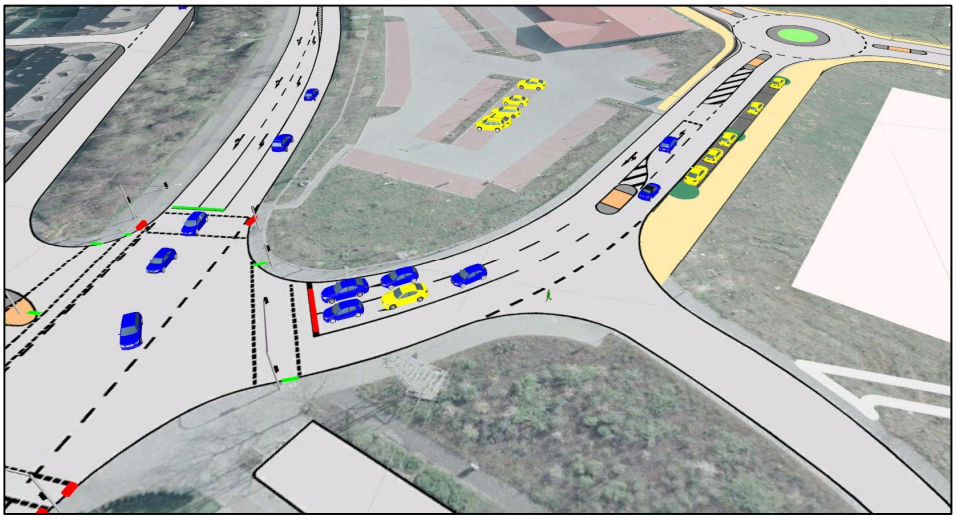


Abbildung 23:

Ausschnitt aus der Verkehrsflusssimulation Nachmittagsspitze

Zur Spiegelglasfabrik

Prognosefall im Bestand



Die Simulationen führen zu den folgenden Ergebnissen:

- Die prognostizierten Verkehrsbelastungen können in den beiden untersuchten Spitzenstunden mit dem bestehenden Ausbaustand des Knotenpunkts Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik und einer geringfügig geänderten Grünzeitenverteilung abgewickelt werden.
- Durch die unmittelbare Nähe der KITA-Stellplätze zum angrenzenden Knotenpunkt Zur Spiegelglasfabrik / Felderhof und der Anbindung des Lebensmitteldiscounters sind in diesem Bereich kurzzeitige Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs nicht auszuschließen.
- Der geringe Knotenpunktabstand zwischen dem signalisierten Knotenpunkt Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik und dem vorfahrtgeregelten Knotenpunkt Zur Spiegelglasfabrik / Felderhof führt an der Signalanlage zeitweise zu einem Rückstau, der bis zur Anbindung des Lebensmitteldiscounters zurück reicht. Dieser Stau löst sich in der Regel direkt im nächsten Signalumlauf wider auf (Abbildung 22 und Abbildung 23 dokumentieren diesen Ablauf).
- In der Morgenspitze liegen die mittleren Zeitverluste für alle Fahrbeziehungen unterhalb von 50 Sekunden. Damit kann dem Knotenpunkt Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik eine befriedigende Verkehrsqualität (Stufe C) zugeordnet werden. Vor Schulbeginn (Intervall 7:45 - 8:00 Uhr) können für den Linkseinbieger in die Volkardeyer Straße jedoch auch höhere Zeitverluste auftreten.
- In der Nachmittagsspitze müssen die insgesamt maßgebenden Linksabbieger aus der Volkardeyer Straße in die Straße Zur Spiegelglasfabrik Zeitverluste von im Mittel 59 Sekunden in Kauf nehmen. Insgesamt bietet der Knotenpunkt damit eine ausreichende Verkehrsqualität (Stufe D).

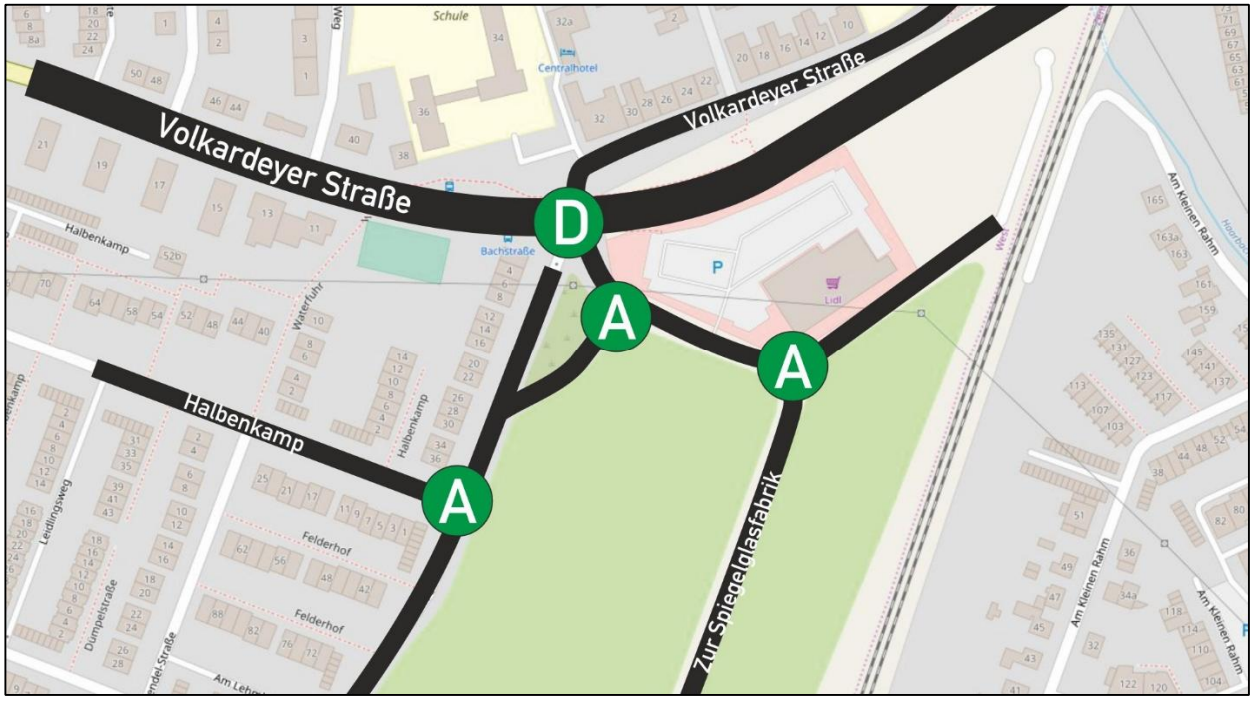


Abbildung 24: Maßgebende Verkehrsqualitäten der vier Knotenpunkte [Kartengrundlage: OpenStreetMap]

Ergänzend zur Abbildung 24 dokumentiert Abbildung 25 die im Prognosefall 2030 zu erwartenden Verkehrsqualitäten in den einzelnen Armen des Knotenpunktes Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik.

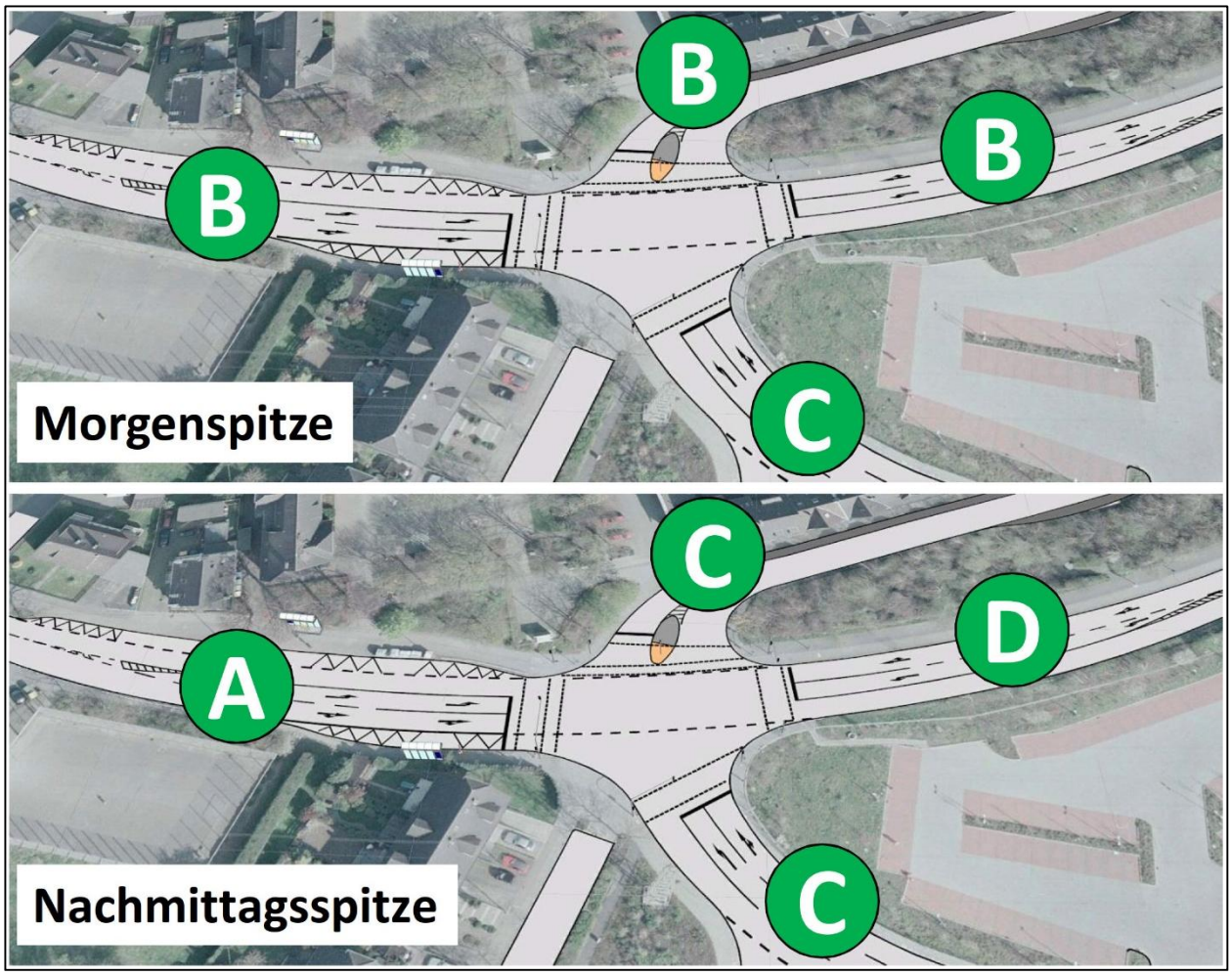


Abbildung 25: Verkehrsqualität der einzelnen Knotenpunkte in der Morgenspitze und Nachmittagsspitze im Bestand

5. Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme

Südlich der Volkardeyer Straße in Ratingen befindet sich das Plangebiet Felderhof II. Auf der Fläche zwischen der Straße Felderhof und der Bahntrasse sollen 268 Wohneinheiten sowie eine KITA für bis zu 80 Kinder entstehen.

2012 wurde dazu bereits eine Verkehrsuntersuchung für die Düsseldorfer Straße und den Bahnübergang in der Sandstraße mit dem Ziel der Entwicklung der erforderlichen baulichen und signaltechnischen Maßnahmen zur leistungsfähigen und sicheren Abwicklung des künftigen Verkehrs erstellt. Da das Bauvorhaben Felderhof II bislang noch nicht umgesetzt wurde, soll es nun neu vorangetrieben werden. Die dazugehörige Verkehrsuntersuchung aus dem Jahr 2012 basiert auf Verkehrszählungen aus dem Jahr 2010 (vgl. Brilon Bondzio Weiser, 2012). Zwischenzeitlich wurde neben einer KITA südlich des Plangebiets (vgl. Brilon Bondzio Weiser, 2015) eine Erweiterung des Lidl-Marktes an der Straße Zur Spiegelglasfabrik realisiert. Die vorliegenden Verkehrsdaten sind für das laufende Bauleitplanverfahren somit nicht mehr repräsentativ. Daher war eine Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung inklusive einer aktuellen Verkehrserhebung erforderlich.

Die Untersuchung kommt zu den folgenden Ergebnissen:

- Für die geplante Wohnnutzung (Felderhof II) wird ein tägliches Verkehrsaufkommen von 1.316 Kfz-Fahrten / Werktag prognostiziert.
- Für die geplante KITA (Felderhof II) wird ein tägliches Verkehrsaufkommen von 206 Kfz-Fahrten / Werktag prognostiziert.
- In der Morgenspitzenstunde ergibt sich insgesamt ein Neuverkehr von 71 Kfz/h im Quellverkehr und 56 Kfz/h im Zielverkehr. In der Nachmittagsspitzenstunde beträgt der Neuverkehr insgesamt 58 Kfz/h im Quellverkehr und 80 Kfz/h im Zielverkehr.
- Für den Lebensmitteldiscounter nördlich der Straße Zur Spiegelglasfabrik ist ein separater Linksabbiegefahrstreifen erforderlich. Auf diese Weise können Behinderungen durch einparkende Fahrzeuge vor der KITA reduziert werden.
- Zusätzlich wird empfohlen über die Straße Zur Spiegelglasfabrik eine Querungsmöglichkeit für Fußgänger anzubieten.
- Aus Leistungsfähigkeitsgründen ist ein Kreisverkehr zur Erschließung des Wohngebiets nicht erforderlich, der Umbau empfiehlt sich aber für die Abreise der KITA-Verkehre, da ein Kreisverkehr zum Wenden genutzt werden kann.
- Mit Hilfe der Mikrosimulation wurde aufgezeigt, dass die prognostizierte Verkehrsnachfrage am Knotenpunkt Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik mit dem bestehenden Ausbaustand und einem optimierten Signalzeitenplan abgewickelt werden kann. In der Morgenspitze wird sich eine befriedigende Verkehrsqualität (Stufe C) einstellen. In der Nachmittagsspitze ergibt sich aufgrund der höheren Zeitverluste für den Linksabbieger von der Volkardeyer Straße in die Straße Zur Spiegelglasfabrik insgesamt eine ausreichende Verkehrsqualität (Stufe D).
- Außerhalb der betrachteten Spitzenstunden wird sich am Knotenpunkt Volkardeyer Straße / Zur Spiegelglasfabrik eine bessere Verkehrsqualität ergeben.

Die Verkehrserschließung des Wohngebiets Felderhof II ist mit den beschriebenen Maßnahmen unter Berücksichtigung des prognostizierten Verkehrs gesichert.

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Bochum, 25. Februar 2020

Literaturverzeichnis

Bosserhoff, Dietmar:

VER_Bau: Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung. Gustavsburg, 2019

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH:

Verkehrstechnische Untersuchung für das Knotenpunktsystem Düsseldorfer Straße / Sandstraße in Ratingen. Bochum, 2012

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH:

Stellungnahme zur Einrichtung einer KITA im Bereich Felderhof in Ratingen. Bochum, 2015

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):

Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Köln, 2006.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):

Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation. Köln, 2006

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):

Richtlinien für Lichtsignalanlagen. RiLSA. Köln. 2015.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):

Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS. Köln. 2015.

Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):

Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung. Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung. Wiesbaden, 2000.

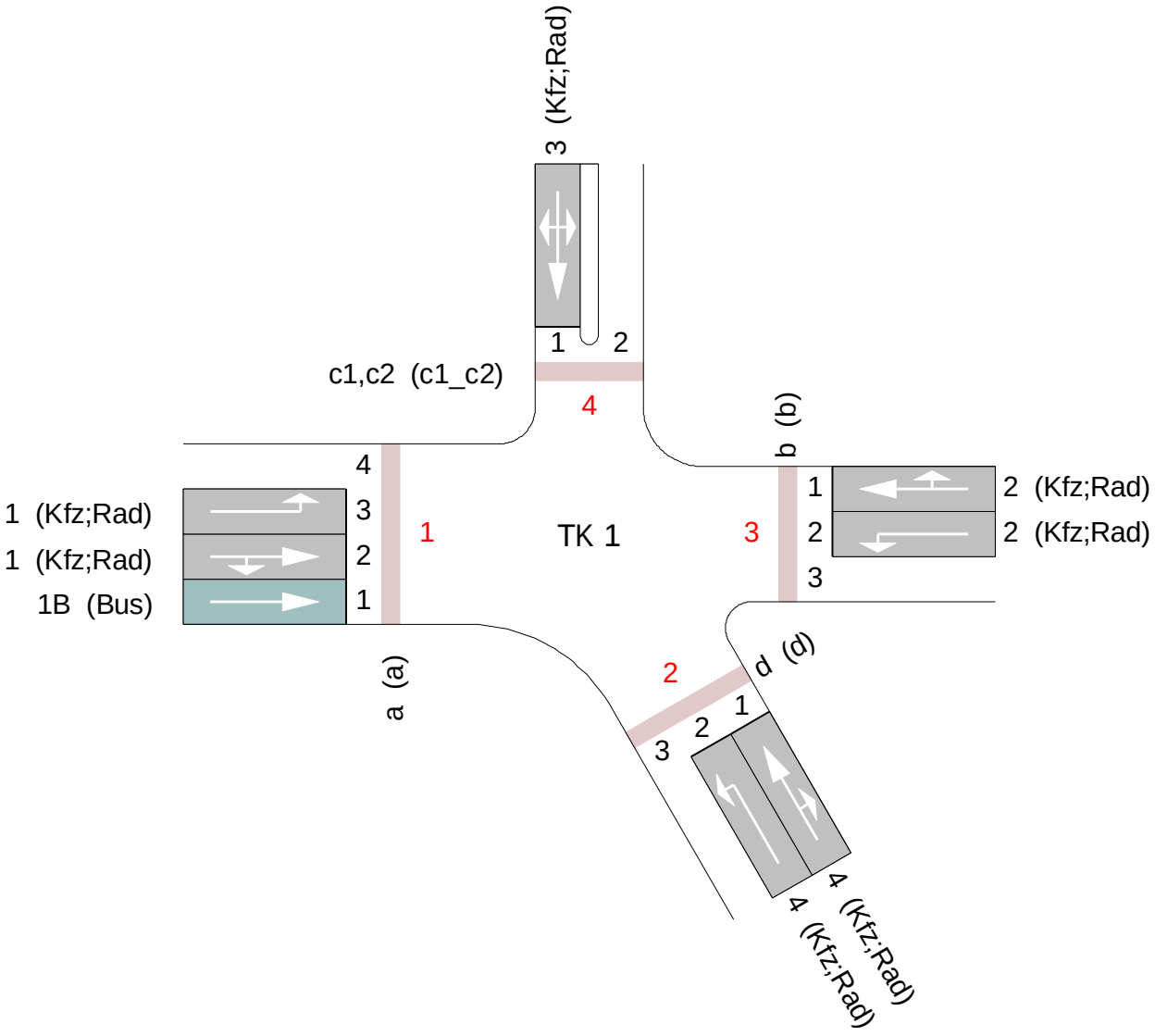
Anlagenverzeichnis

Anlagen	**Verkehrstechnische Berechnungen zur Verkehrsqualität gemäß dem HBS** **Prognosefall im Bestand**

Anlage 1:	Knotendaten
Anlage 2:	Strombelastungsplan, Morgenspitze
Anlage 3:	Signalzeitenplan, Morgenspitze
Anlage 4:	Nachweis der Verkehrsqualität, Morgenspitze
Anlage 5:	Strombelastungsplan, Nachmittagsspitze
Anlage 6:	Signalzeitenplan, Nachmittagspitze
Anlage 7:	Nachweis der Verkehrsqualität, Nachmittagsspitze

Knotendaten

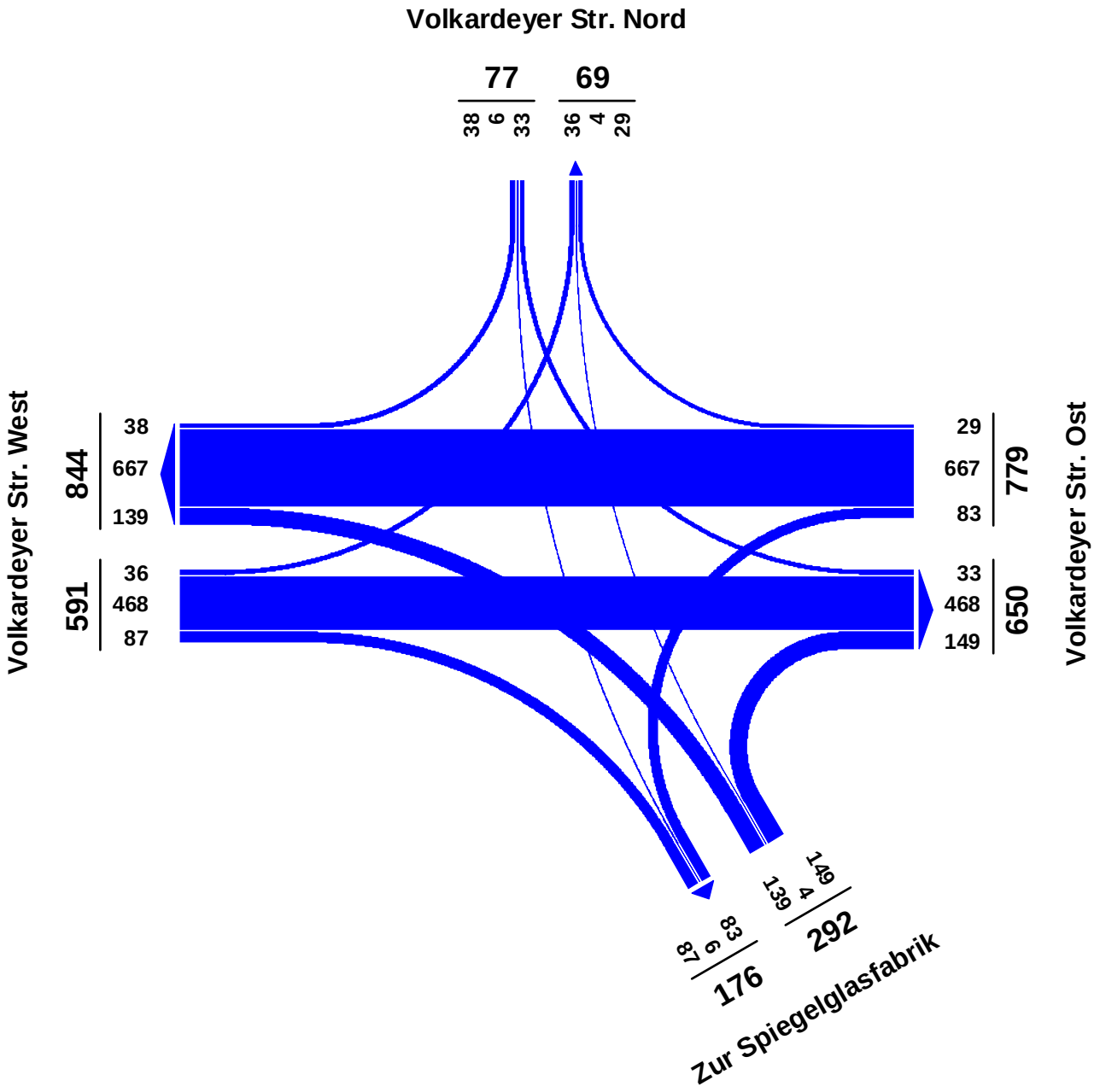
LISA+



Projekt	Verkehrsuntersuchung Felderhof II, Ratingen				
Knotenpunkt	KP1 - (LSA 126) Volkardeyer Straße / Felderhof / Zur Spiegelglasfabrik				
Auftragsnr.	3.1888	Variante	01 - Bestand HK (LSA)	Datum	25.02.2020
Bearbeiter	Chr. Riedl	Abzeichnung		Blatt	

Anlage 1

Prognosefall mit Wohnen und Kita (MS)



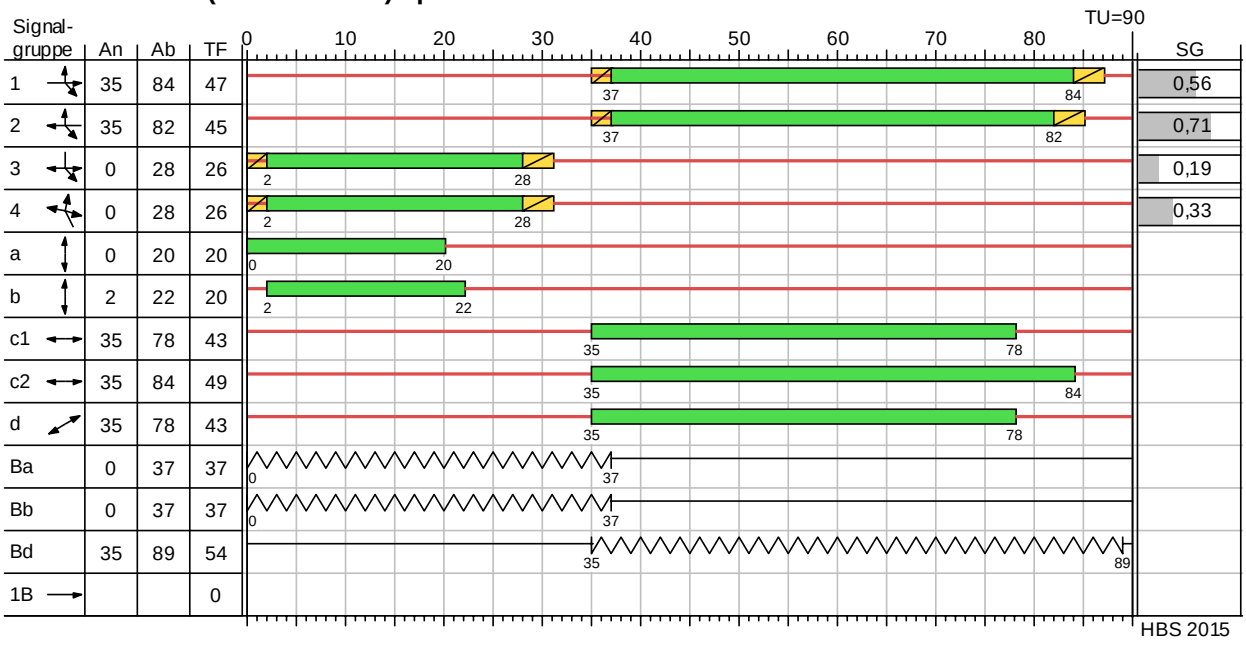
Projekt	Verkehrsuntersuchung Felderhof II, Ratingen				
Knotenpunkt	KP1 - (LSA 126) Volkardeyer Straße / Felderhof / Zur Spiegelglasfabrik				
Auftragsnr.	3.1888	Variante	01 - Bestand HK (LSA)	Datum	25.02.2020
Bearbeiter	Chr. Riedl	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

SP 3F (Wohnen+Kita) opti



Morgenspitze SP 3F TU = 90sec Bestand

Projekt	Verkehrsuntersuchung Felderhof II, Ratingen				
Knotenpunkt	KP1 - (LSA 126) Volkardeyer Straße / Felderhof / Zur Spiegelglasfabrik				
Auftragsnr.	3.1888	Variante	01 - Bestand HK (LSA)	Datum	25.02.2020
Bearbeiter	Chr. Riedl	Abzeichnung		Blatt	

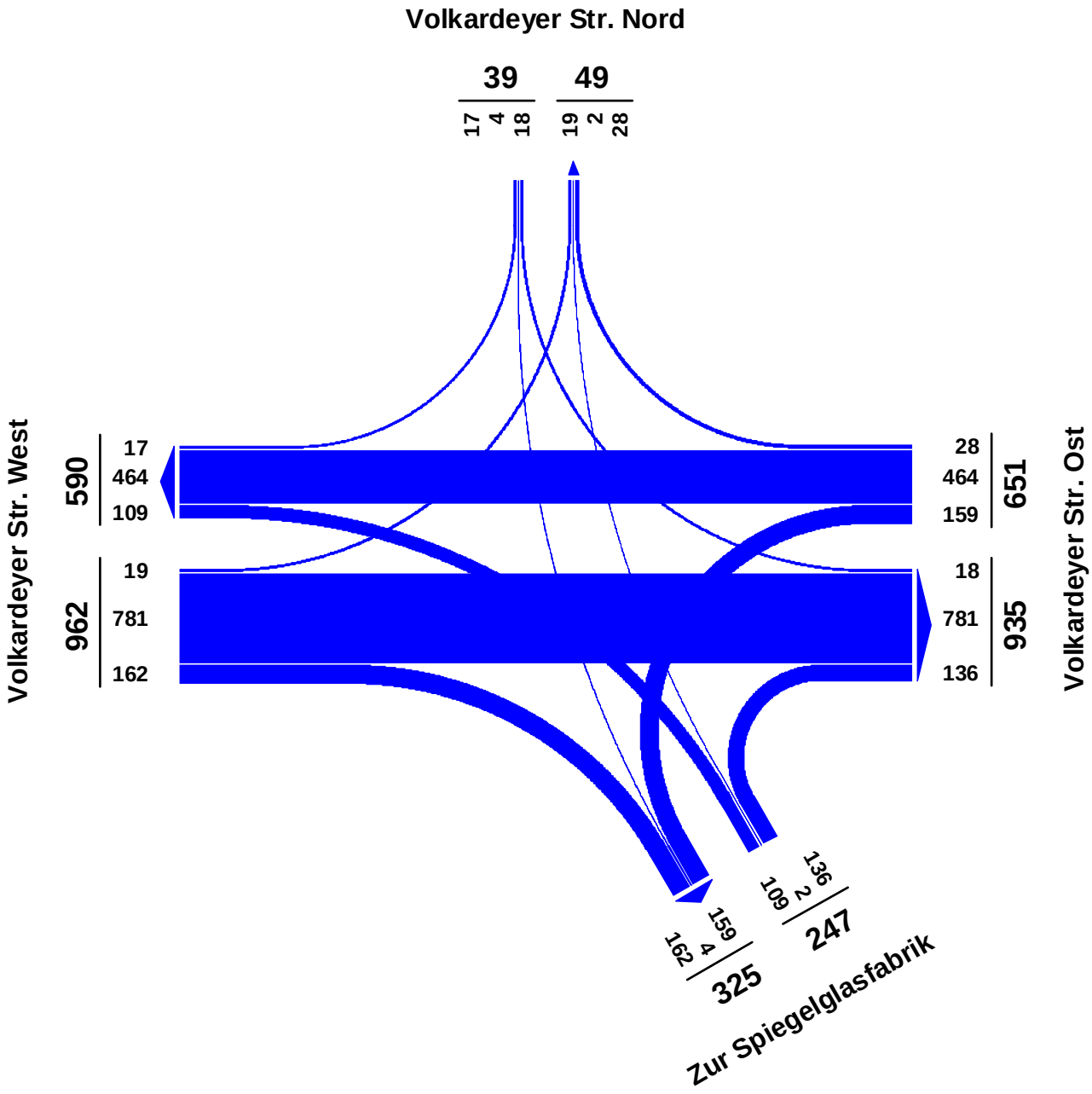
Anlage 3

MIV - SP 3F (Wohnen+Kita) opti (TU=90) - Prognosefall mit Wohnen und Kita (MS)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
4	1		3	26	27	64	0,300	77	1,925	1,999	1801	-	10	398	0,193	29,746	0,135	1,701	3,907	23,442	B	
3	1		2	45	46	45	0,511	696	17,400	1,875	1920	-	24	976	0,713	23,547	1,767	15,177	21,766	135,559	B	
	2		2	45	46	45	0,511	83	2,075	2,016	1786	-	7	298	0,279	35,421	0,221	2,034	4,446	26,676	C	
2	2		4	26	27	64	0,300	139	3,475	2,011	1790	-	11	436	0,319	30,111	0,269	3,118	6,104	38,602	B	
	1		4	26	27	64	0,300	153	3,825	2,010	1791	-	12	461	0,332	29,401	0,287	3,394	6,510	39,060	B	
1	3		1	47	48	43	0,533	36	0,900	1,908	1887	-	7	280	0,129	34,368	0,083	0,865	2,438	14,628	B	
	2		1	47	48	43	0,533	555	13,875	1,924	1871	-	25	997	0,557	16,793	0,785	10,001	15,349	97,988	A	
Knotenpunktssummen:								1739						3846								
Gewichtete Mittelwerte:															0,542	23,496						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

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 Kfz 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 stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Prognosefall mit Wohnen und Kita (NMS)

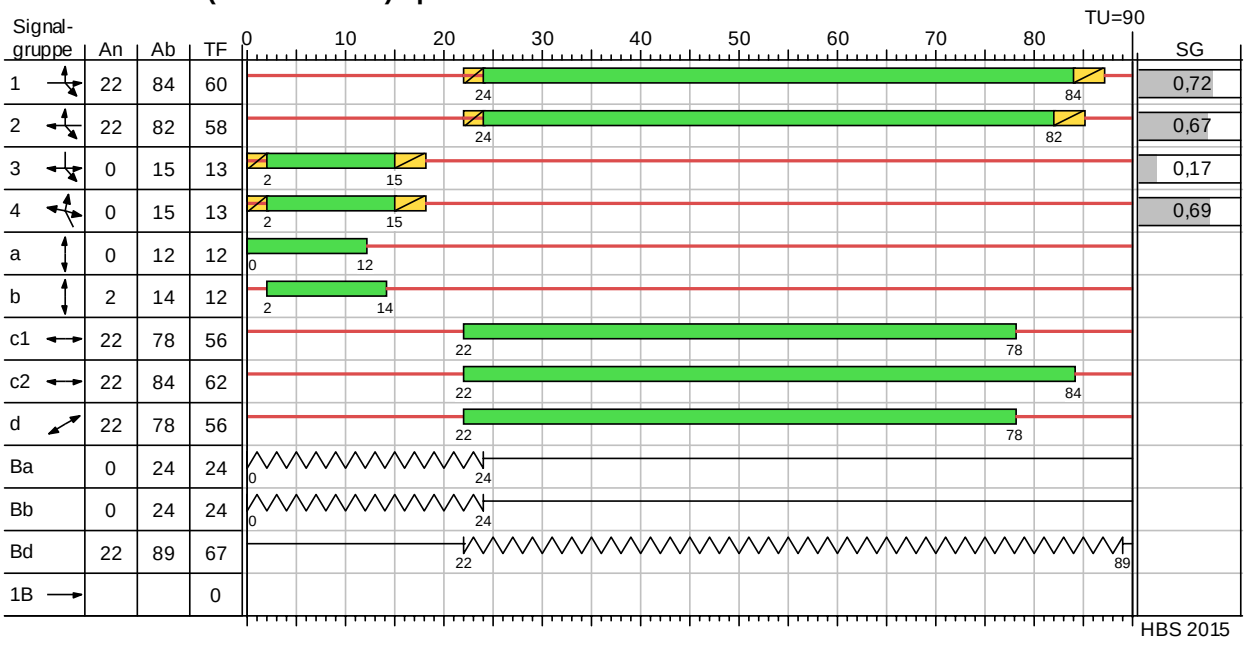


Projekt	Verkehrsuntersuchung Felderhof II, Ratingen				
Knotenpunkt	KP1 - (LSA 126) Volkardeyer Straße / Felderhof / Zur Spiegelglasfabrik				
Auftragsnr.	3.1888	Variante	01 - Bestand HK (LSA)	Datum	25.02.2020
Bearbeiter	Chr. Riedl	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

SP 4F (Wohnen+Kita) opti



Nachmittagsspitze SP 4F TU = 90sec Bestand

Projekt	Verkehrsuntersuchung Felderhof II, Ratingen				
Knotenpunkt	KP1 - (LSA 126) Volkardeyer Straße / Felderhof / Zur Spiegelglasfabrik				
Auftragsnr.	3.1888	Variante	01 - Bestand HK (LSA)	Datum	25.02.2020
Bearbeiter	Chr. Riedl	Abzeichnung		Blatt	

MIV - SP 4F (Wohnen+Kita) opti (TU=90) - Prognosefall mit Wohnen und Kita (NMS)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
4	1		3	13	14	77	0,156	39	0,975	1,994	1806	-	6	223	0,175	37,219	0,119	0,992	2,676	16,056	C	
3	1		2	58	59	32	0,656	492	12,300	1,880	1915	-	31	1252	0,393	8,344	0,380	6,108	10,288	64,135	A	
	2		2	58	59	32	0,656	159	3,975	2,016	1786	-	6	237	0,671	57,085	1,313	5,097	8,915	53,490	D	
2	2		4	13	14	77	0,156	109	2,725	1,935	1860	-	7	286	0,381	38,721	0,358	2,807	5,641	34,320	C	
	1		4	13	14	77	0,156	138	3,450	2,056	1751	-	5	201	0,687	63,487	1,408	4,723	8,398	51,497	D	
1	3		1	60	61	30	0,678	19	0,475	1,908	1887	-	13	535	0,036	23,449	0,021	0,365	1,387	8,322	B	
	2		1	60	61	30	0,678	943	23,575	1,859	1936	-	33	1312	0,719	14,218	1,848	16,685	23,593	144,531	A	
Knotenpunktssummen:								1899						4046								
Gewichtete Mittelwerte:															0,591	21,837						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

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 Kfz 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 stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]