



HANBRUCHER STRASSE 9

D-52064 AACHEN

TELEFON 0241 70550-0

TELEFAX 0241 70550-20

MAIL@BSV-PLANUNG.DE

WWW.BSV-PLANUNG.DE

UST-IDNR. DE 121 688 630

Anlage 15 zur SV 296/2023

Verkehrsuntersuchung zum „Schwan-Quartier“ in Jülich

Bearbeitung:

Felix Wehrle, M. Sc.

Luisa Strietzel, B. Sc.

Dipl.-Ing. Wolfgang Schuckließ

Aachen, im August 2023

N:\2023_23\230010_VG Jülich Am

Schwanenteich\Texte\Berichte\230010_be_v60.docx

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung	3
2. Verkehrliche Analyse des Bestands	4
2.1 Verkehrserhebung	4
2.2 Ermittlung des Analyse-Nullfalls	7
2.3 Nachweis der Verkehrsqualität im Analyse-Nullfall	9
2.4 Simulation der Rückstaulängen am Bahnübergang	10
3. Verkehrliche Analyse des Planfalls	11
3.1 Abschätzung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens	12
3.1.1 Verkehrserzeugung Wohnen	12
3.1.2 Verkehrserzeugung Einzelhandel	13
3.1.3 Verkehrserzeugung Hotel	14
3.2 Umlegung des zusätzlichen Verkehrs	14
3.3 Kreisverkehr als Anbindungsknotenpunkt	18
3.4 Nachweis Verkehrsqualität im Planfall	19
4. Ermittlung der lärmtechnischen Parameter	20
5. Fazit	22
Anhang	23

1. Aufgabenstellung

In der Stadt Jülich soll auf einem rund 1 ha großen Plangebiet ein neuer Gebäudekomplex mit verschiedenen Nutzungen entstehen. Die Fläche grenzt nördlich an vorhandene gemischte bzw. Wohnbebauung und südlich an die Bahnhofstraße an (Bild 1).



Bild 1: Lage des Plangebietes und zu untersuchende Knotenpunkte (Kartengrundlage: Land NRW (2020), Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0))

Im Rahmen der anstehenden Verfahren ist zunächst eine Verkehrsuntersuchung erforderlich, welche die verkehrlichen Wirkungen der durch die Planung zusätzlich erzeugten Kfz-Verkehre ermittelt und bewertet.

Die Erschließung des Plangebiets soll künftig über Anbindungen an die Bahnhofstraße erfolgen. Die Hapterschließung knüpft dabei an den Knotenpunkt Bahnhofstraße/Dr.-Weyer-Straße an, welcher als Kreisverkehr neu gestaltet werden soll. Zunächst werden die Ergebnisse der verkehrlichen Bestandsanalyse im nachfolgenden Kapitel dargestellt.

2. Verkehrliche Analyse des Bestands

2.1 Verkehrserhebung

Zur Ermittlung der Verkehrsbelastung im Analysefall wurde am Donnerstag, den 2. Februar 2023 in Abstimmung mit der Stadt Jülich eine Verkehrserhebung durchgeführt.

Mit videobasierten Verkehrserfassungssystemen wurde an folgenden drei Knotenpunkten (KP) eine 24-stündige Knotenstromzählung durchgeführt (siehe Bild 2 bis Bild 5):

- KP 1 Große Rurstraße (L 136)/Wilhelmstraße
- KP 2 Große Rurstraße (L 136)/Bahnhofstraße (L 253)
- KP 3 Bahnhofstraße (L 253)/Dr.-Weyer-Straße

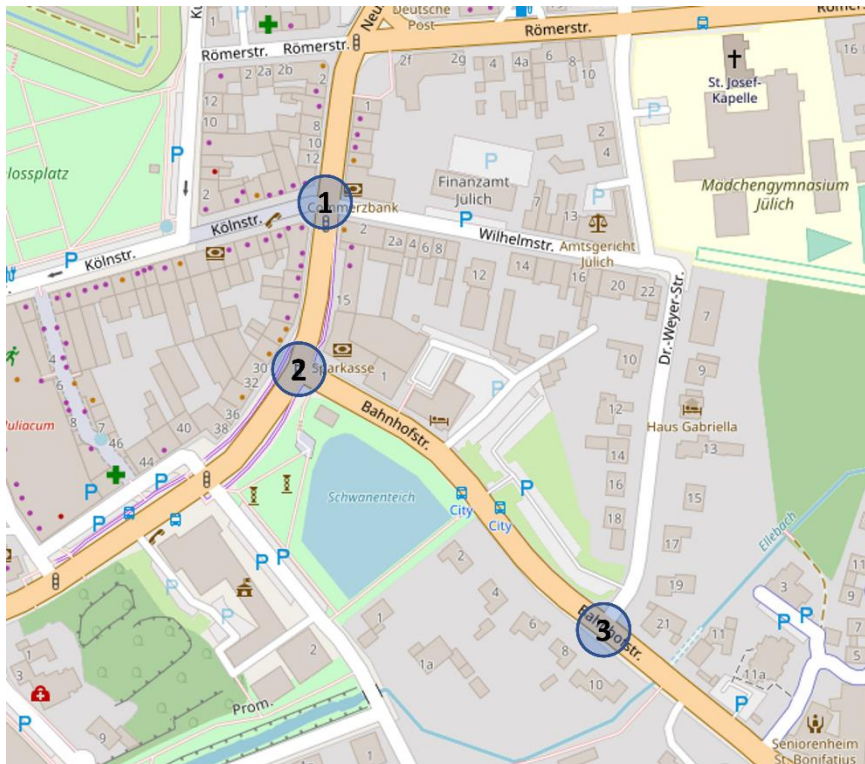


Bild 2: Erhobene und betrachtete Knotenpunkte (Kartengrundlage: OpenStreetMap)



Bild 3: KP 1 Große Rurstraße (L 136)/Wilhelmstraße

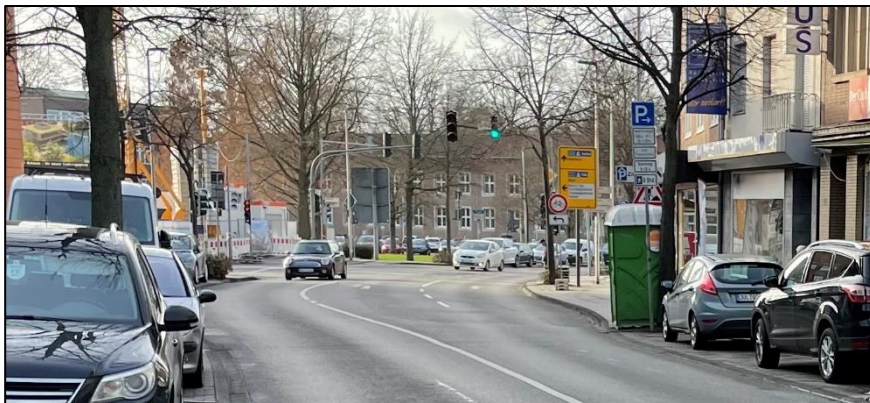


Bild 4: KP 2 Große Rurstraße (L 136)/Bahnhofstraße (L 253)



Bild 5: KP 3 Bahnhofstraße (L 253)/Dr.-Weyer-Straße

Das Verkehrsaufkommen ist differenziert nach Leicht- (Pkw, Lieferfahrzeuge, Krafträder) und Schwerverkehr (Lkw, Lastzüge, Busse) erfasst worden. Die Spitzenstunden der Knotenpunkte sind in Tabelle 1 enthalten.

Tabelle 1: Spitzenstunden der Knotenpunkte

Knotenpunkt	Spitzenstunde vormittags	Spitzenstunde nachmittags
KP 1 Große Rurstraße (L 136)/Wilhelmstraße	10:00-11:00 Uhr	15:45-16:45 Uhr
KP 2 Große Rurstraße (L 136)/Bahnhofstraße (L 253)	10:00-11:00 Uhr	16:00-17:00 Uhr
KP 3 Bahnhofstraße (L 253)/Dr.-Weyer-Straße	7:30-8:30 Uhr	16:00-17:00 Uhr

In Bild 6 sind die Knotenströme der drei Knotenpunkte in der vormittäglichen und in Bild 7 in der nachmittäglichen Spitzenstunde dargestellt.

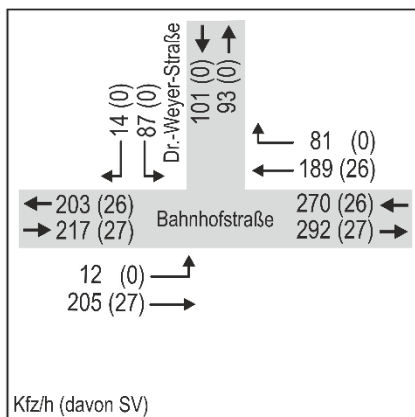
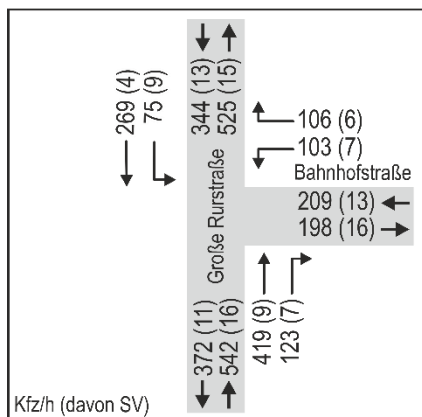
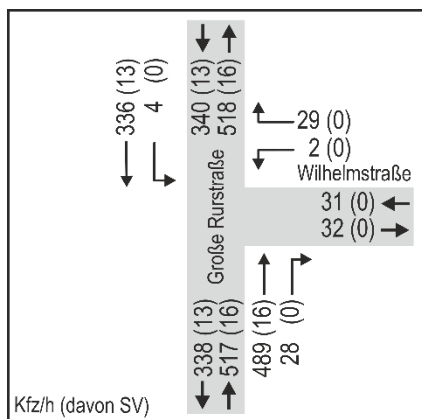


Bild 6: Knotenstrombelastung der erhobenen Knotenpunkte in der jeweiligen vormittäglichen Spitzenstunde im Analysefall [Kfz/h (davon SV)]

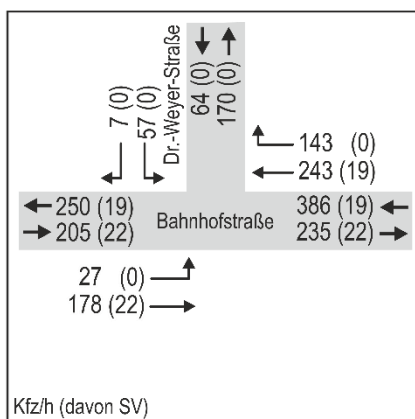
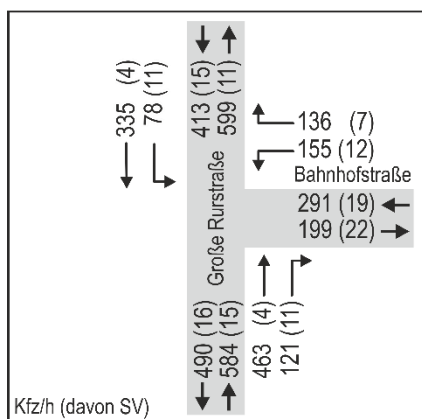
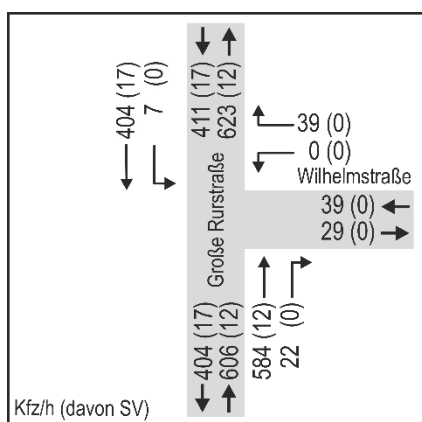


Bild 7: Knotenstrombelastung der erhobenen Knotenpunkte in der jeweiligen nachmittäglichen Spitzenstunde im Analysefall [Kfz/h (davon SV)]

2.2 Ermittlung des Analyse-Nullfalls

Da im Umfeld der geplanten Maßnahme zum Zählzeitpunkt verkehrliche Einschränkungen vorhanden waren, wird ein Analyse-Nullfall definiert, der die veränderten Verkehrsbelastungen im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung berücksichtigt.

Aufgrund der Sperrung der Rurbrücke während der Verkehrserhebung am 2. Februar 2023 wurde eine Anpassung der Ströme in der Analyse vorgenommen. In einem Vergleich mit einer älteren Zählung zeigte sich, dass die Ströme von und zur Rurbrücke um etwa 35% geringer liegen als in der Vergleichszählung von 2020 (siehe Bild 8). Beim Vergleich mit der neuen Zählung wurde ein pandemiebedingter Aufschlag für die Zählung von 2020 von 10% auf Grundlage des Verkehrsbarometers berücksichtigt¹



Bild 8: Zähldaten vom Juni 2020 in der nachmittäglichen Spitzenstunde [Kfz/h]

Die Anpassung mit dem Faktor 1,35 auf die Ströme von und zur Rurbrücke wurde mit der Stadt Jülich abgestimmt. Dabei wurden die durchgehenden Ströme auf der Großen Rurstraße und der Bahnhofstraße ebenfalls mit angepasst. Die angepassten Knotenströme sind nachfolgend in Bild 9 und Bild 10 dargestellt.

Ebenfalls wurden die Verkehrsdaten für eine schalltechnische Untersuchung aufbereitet, diese sind unter Ziffer 0 enthalten. Dabei sind die Anpassungen der Verkehrsströme bereits berücksichtigt.

¹ www.bast.de/DE/Statistik/Verkehrsdaten/Verkehrsbarometer

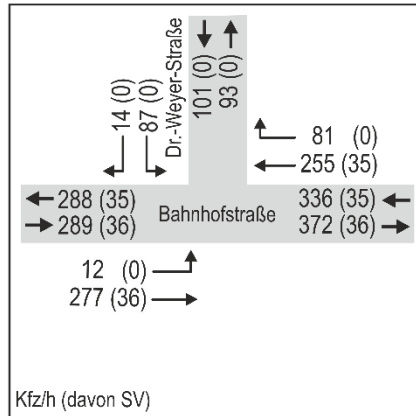
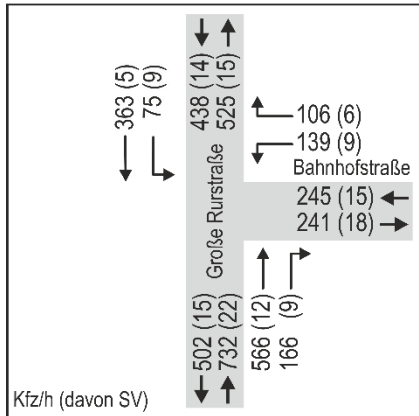
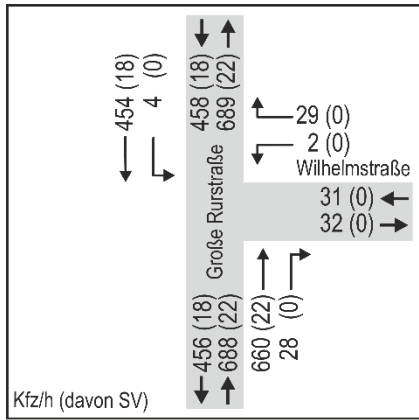


Bild 9: Knotenstrombelastung der erhobenen Knotenpunkte in der jeweiligen vormittäglichen Spitzenstunde im Analyse-Nullfall [Kfz/h (davon SV)]

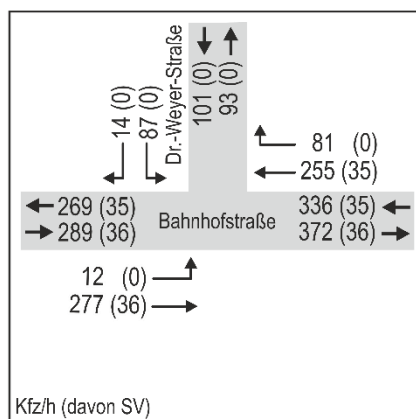
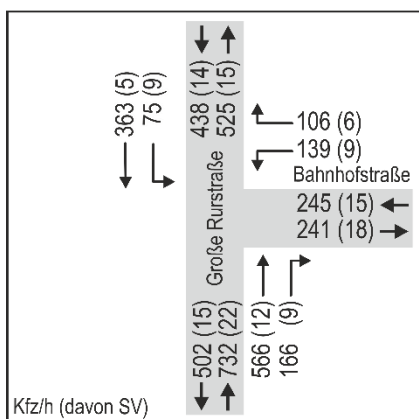
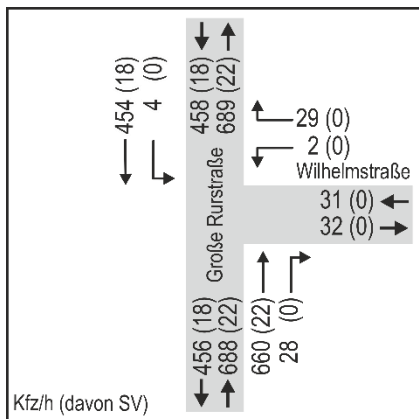





Bild 10: Knotenstrombelastung der erhobenen Knotenpunkte in der jeweiligen nachmittäglichen Spitzenstunde im Analyse-Nullfall [Kfz/h (davon SV)]

2.3 Nachweis der Verkehrsqualität im Analyse-Nullfall

Die Bewertung der Verkehrsqualität für die drei betrachteten Knotenpunkte erfolgt für den Analyse-Nullfall jeweils für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015 (HBS 2015). Dabei wird ebenfalls die Anpassung der Verkehrsströme berücksichtigt.

Für Knotenpunkte mit und ohne Lichtsignalanlage dient als maßgebendes Qualitätskriterium für den Kfz-Verkehr die mittlere Wartezeit auf jedem Fahrstreifen, anhand derer die Bestimmung der zugehörigen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) erfolgt. Die Definitionen der Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs von QSV A (= Wartezeiten sehr kurz) bis QSV F (= Überlastung) sind in Tabelle 2 dargestellt und im Anhang nochmals ausführlich beschrieben.

Tabelle 2: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die QSV für den Kfz-Verkehr nach dem HBS 2015

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV)	Mittlere Wartezeit an vorfahrtsgeregelten Knotenpunkten	Mittlere Wartezeit an signalisierten Knotenpunkten
	 	
QSV A	≤ 10 s	≤ 20 s
QSV B	≤ 20 s	≤ 35 s
QSV C	≤ 30 s	≤ 50 s
QSV D	≤ 45 s	≤ 70 s
QSV E	> 45 s	> 70 s
QSV F*	-	-

* Die QSV F wird erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke über der Kapazität liegt

Anzumerken ist, dass die zu untersuchenden Knotenpunkte nach dem HBS 2015 als Einzelknotenpunkte betrachtet werden und somit der Einfluss benachbarter Knotenpunkte (z. B. Koordination, Pulkbildung und Rückstauungen) bei der Bewertung der Verkehrsqualität nicht mitberücksichtigt wird. Die einzelnen formalen Nachweise für den Analyse-Nullfall für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde sind im Anhang enthalten. Die Ergebnisse der Ermittlung der QSV sind in Tabelle 3 dargestellt. Demnach besteht in der Analyse eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität an allen Knotenpunkten für den Kfz-Verkehr.

Tabelle 3: Übersicht der Stufen der Verkehrsqualität für den Kfz-Verkehr an den untersuchten Knotenpunkten im Analyse-Nullfall

Knotenpunkt	vormittägliche Spitzenstunde	nachmittägliche Spitzenstunde
1	A	A
2	C	C
3	A	A

2.4 Simulation der Rückstaulängen am Bahnübergang

Um die Auswirkungen des Rückstaus des Bahnübergangs (BÜ) Dürener Straße im weiteren Verlauf der Bahnhofstraße auf den KP 3 Bahnhofstraße/Dr.-Weyer-Straße dennoch beurteilen zu können, wurde dieser mit Hilfe eines mikroskopischen Verkehrsmodells vereinfacht simuliert. Hierbei kam die Software Vissim 2022 von PTV zum Einsatz, in welcher die Verkehrsstärken des Analyse-Nullfalls der beiden Spitzenstunden (siehe Bild 9 und Bild 10) und die Schrankenschließzeiten hinterlegt wurde. Diese Zeiten wurden für den Erhebungstag, den 2. Februar 2023, von der Rurtalbahn übernommen und sind nachfolgend dargestellt.



Bild 11: Schrankenschließzeiten am BÜ Dürener Straße (Quelle: Rurtalbahn GmbH)

Dabei wird ersichtlich, dass die Schließzeiten abwechselnd je nach Fahrtrichtung variieren und unterschiedlich hoch liegen. Während in die Fahrtrichtung Linnich die Schließzeit zwischen ein und zwei Minuten liegt, beträgt sie in Fahrtrichtung Düren jeweils knapp über zwei Minuten. In den Spitzenstunden schließt der BÜ vier Mal pro Stunde, fahrplanbedingt jeweils zwei Mal kurz hintereinander. Um diesen Effekt zu simulieren, wurden die durchschnittlichen Öffnungs- und Schließzeiten für den Erhebungstag in der Simulation hinterlegt, welche auch in Bild 12 dargestellt sind. In jeder halben Stunde schließt der BÜ für durchschnittlich 2:19 Minuten, öffnet für 1:39 Minuten und ist dann wieder für 1:18 Minuten geschlossen.



Bild 12: Mittlere Schließzeiten des BÜ Dürener Straße je halber Stunde

In der Simulation werden jeweils zehn Simulationsläufe durchgeführt. Abschließend wird jeweils der Mittelwert der maximalen Staulänge aus jedem Simulationsdurchgang gebildet. Für den Analyse-Nullfall ergeben sich dabei in der vormittäglichen Spitzenstunde 124 m und in der nachmittäglichen 93 m Rückstau. Dabei wird der Knotenpunkt Bahnhofstraße/Dr.-Weyer-Straße in der vormittäglichen Spitzenstunde für wenige Sekunden überstaut, was auch am Erhebungstag festgestellt wurde.

3. Verkehrliche Analyse des Planfalls

Im Planfall werden die zusätzlich durch die geplante Entwicklung erzeugten Verkehre auf das Straßennetz umgelegt und die verkehrlichen Auswirkungen bewertet. In Bild 13 ist eine Visualisierung der geplanten Entwicklung dargestellt. Beinhalten soll diese nach Angaben des Konzeptentwurfs Flächen für den Einzelhandel, für ein Hotel mit Konferenzbereich, Wohnungen sowie eine Bankfiliale.



Bild 13: Konzeptentwurf „Schwan-Quartier“ (Quelle: HON Service, Stand Juli 2023)

In Bild 14 ist die vorgesehene Erschließung des Plangrundstücks dargestellt. Diese sieht vor, dass am KP 3 Bahnhofstraße/ Dr-Weyer-Straße ein Kreisverkehr entsteht. Eine Prüfung der verkehrlichen Machbarkeit erfolgt in Ziffer 3.3. Von diesem Kreisverkehr ist zum einen die Tiefgarage für Pkw angebunden, zum anderen erfolgt hier die Zufahrt des Wirtschaftsverkehrs zur Anlieferung. Letzterer fährt dann wieder über eine Anbindung an die Bahnhofstraße vom Gebiet weg. Dementsprechend werden alle neuen Verkehre umgelegt.

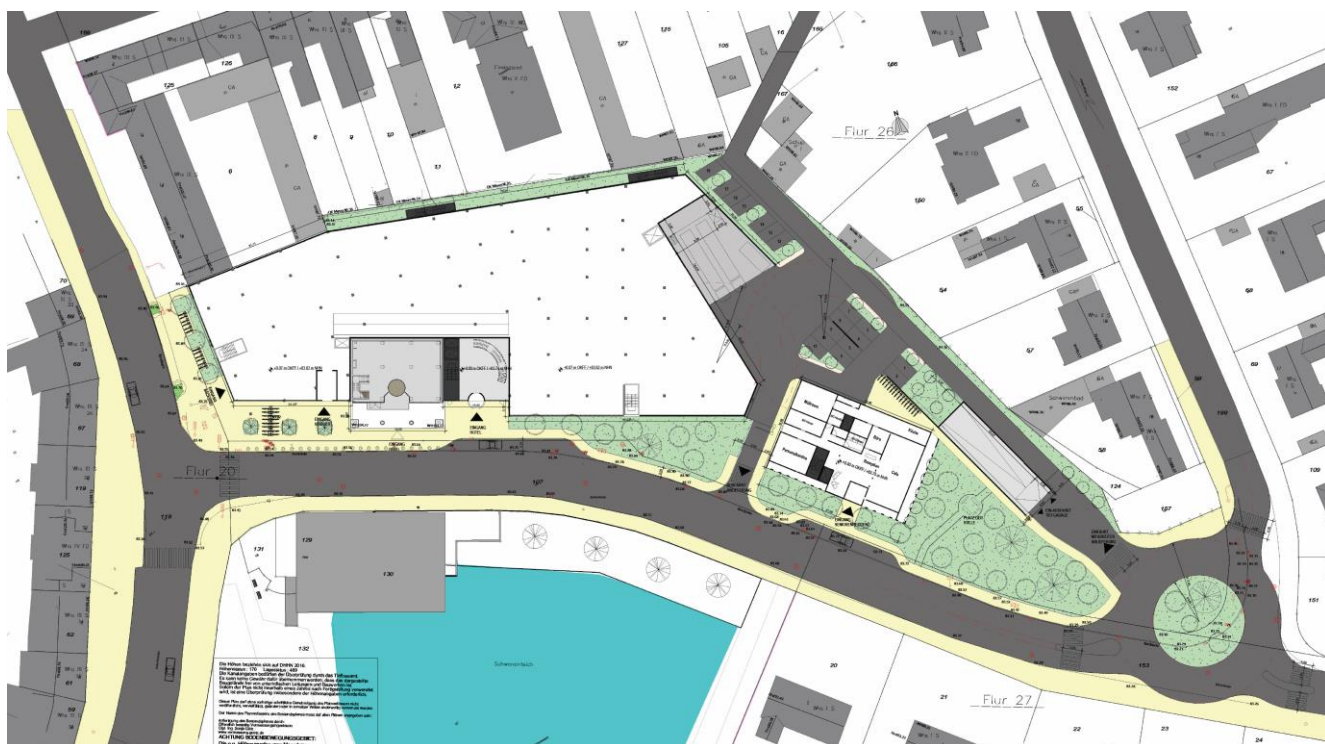


Bild 14: Erschließungskonzept „Schwan-Quartier“ (Quelle: HON Service, Stand Juli 2023)

3.1 Abschätzung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens

Da keine detaillierten Angaben vorliegen, werden zur Ermittlung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens Kennwerte aus den „Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) herangezogen. Diese enthalten für verschiedene Nutzungen Angaben zur durchschnittlichen Personendichte. Der Modal Split und der Besetzungsgrad der Pkw je nach Fahrtzweck wurde aus den Ergebnissen der Haushaltsbefragung Mobilität in Deutschland (MiD 2017) entnommen.

Die zusätzlichen Verkehre werden nachfolgend getrennt für die Nutzungen Wohnen, Einzelhandel und Hotel dargestellt. Da noch nicht abschließend geklärt ist, ob die Wohnnutzung Seniorenimmobilien, allgemeines Wohnen oder ein Pflegeheim beinhaltet, wurde bei der Verkehrserzeugung ein Worst-Case-Ansatz gewählt. Im Konzept ist ebenfalls eine Bankfiliale vorgesehen, welche aber bereits im Bestand vorhanden ist, so dass hier kein zusätzliches Verkehrsaufkommen angesetzt wird.

Insgesamt ergeben sich an einem Werktag 2.359 zusätzliche Kzfahrten. Diese sind jeweils zur Hälfte Quellverkehr (vom Plangebiet ausgehend) und Zielverkehr (zum Plangebiet hin).

3.1.1 Verkehrserzeugung Wohnen

Die Wohnungen, welche auf 7.914 m² BGF entstehen sollen, erzeugen werktäglich 248 Kzf-Fahrten.

Tabelle 4: Verkehrserzeugungs- und Mobilitätskennwerte der Wohneinheiten

Kennwerte	Planung
BGF Wohnen	7.914 m ²
Anteil Wohnfläche	85 %
Annahme Wohnungsgröße	55 m ²
Bewohner je WE	1,67
Wege/Tag je Bewohner	3
Wege außerhalb des Gebiets	10,0 %
MIV-Anteil Bewohner	54 %
Besetzungsgrad	1,35
Kfz-Fahrten Bewohner	220
Wege Besucher je Weg Bewohner	5 %
MIV-Anteil Besucher (Wegezweck Freizeit)	45 %
Besetzungsgrad Besucher	1,73
Kfz-Fahrten Besucher	8
Fahrten Wirtschaftsverkehr je Bewohner	0,10
Kfz-Fahrten Wirtschaftsverkehr	20
Schwerverkehrsanteil Wirtschaftsverkehr	20 %
Kfz-Fahrten Gesamt Wohneinheiten	248

3.1.2 Verkehrserzeugung Einzelhandel

Im Konzept sind Flächen für Einzelhandel vorgesehen. Diese erzeugen werktäglich 1.652 Kfz-Fahrten.

Tabelle 5: Verkehrserzeugungs- und Mobilitätskennwerte des Einzelhandels

Kennwerte	Planung
Bruttogeschossfläche (BGF)	3.726 m ²
Beschäftigte je 100 m ²	1,20
Anzahl Beschäftigte	45
Anwesenheitsgrad	85 %
Wege je Beschäftigtem	2,25
MIV-Anteil Beschäftigte (Wegezweck Arbeit)	62 %
Besetzungsgrad	1,05
Kfz-Fahrten Beschäftigte	50
Anteil Verkaufsfläche (VF) an BGF	80 %
Kunden je 100 m ² VF	80
Konkurrenzeffekt	0,8
Verbundeffekt	0,9
MIV-Anteil Kunden (Wegezweck Einkauf)	59 %
Besetzungsgrad Kunden	1,28
Kfz-Fahrten Kunden	1.579

Fahrten Wirtschaftsverkehr je Beschäftigtem	0,50
Kfz-Fahrten Wirtschaftsverkehr	22
Schwerverkehrsanteil Wirtschaftsverkehr	50 %
Kfz-Fahrten Gesamt Einzelhandel	1.652

3.1.3 Verkehrserzeugung Hotel

Im Konzept sind Flächen für ein Hotel vorgesehen. Diese erzeugen werktäglich 459 Kfz-Fahrten.

Tabelle 6: Verkehrserzeugungs- und Mobilitätskennwerte des Hotels

Kennwerte	Planung
Bruttogeschossfläche (BGF)	7.564 m ²
Beschäftigte je 100 m ²	0,90
Anzahl Beschäftigte	68
Anwesenheitsgrad	85 %
Wege je Beschäftigtem	2,25
MIV-Anteil Beschäftigte (Wegezweck Arbeit)	62 %
Besetzungsgrad	1,05
Kfz-Fahrten Beschäftigte	77
Anzahl der Hotelzimmer	140
Betten pro Zimmer	2
Belegung	81 %
Anzahl Gäste	226
Wege je Gast	2,5
MIV-Anteil Gäste	65 %
Besetzungsgrad Gäste	1,02
Kfz-Fahrten Gäste	361
Fahrten Wirtschaftsverkehr je Beschäftigtem	0,30
Kfz-Fahrten Wirtschaftsverkehr	20
Schwerverkehrsanteil Wirtschaftsverkehr	20 %
Kfz-Fahrten Gesamt Einzelhandel	459

3.2 Umlegung des zusätzlichen Verkehrs

Jeder der ermittelten Kfz-Verkehre wird mit einer nutzerspezifischen Ganglinie hinterlegt, welche für den Ziel- und Quellverkehr die Nachfrage abbildet. Dazu werden die genannten Hinweise der FGSV und neuere Auswertungen² herangezogen. Mit der Überlagerung dieser ergibt sich die in Bild 15 dargestellte Ganglinie des gesamten erzeugten Verkehrs für das Plangebiet.

² T. Klein: Neue Tagesganglinien des Quell- und Zielverkehrs – Auswertung der MiD-Daten zum nutzungsspezifischen Tagesgang der Verkehrsnachfrage, Straßenverkehrstechnik 3.2021 (abgeleitet aus MiD 2017).

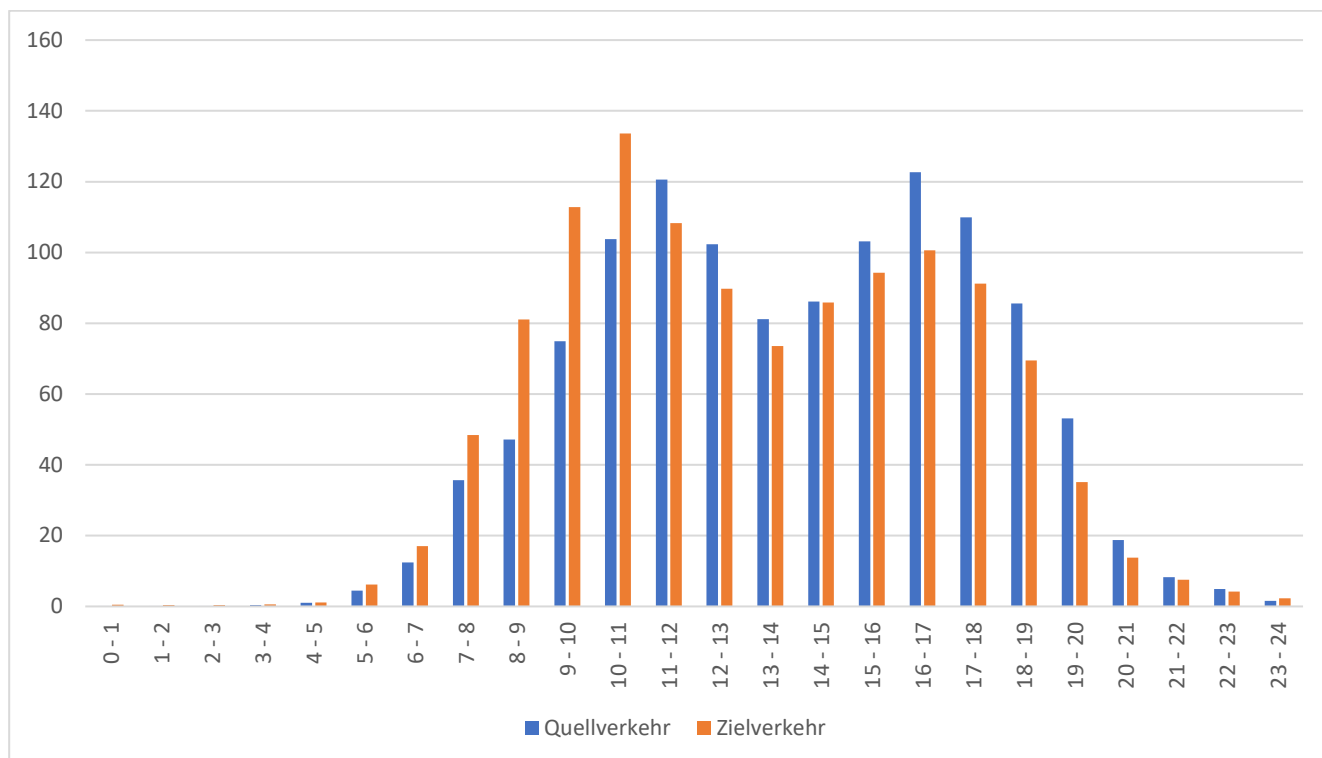


Bild 15: Ganglinie des erzeugten Verkehrsaufkommens [Kfz/h]

Zur vormittäglichen Spitzenstunde von 10 Uhr bis 11 Uhr ergeben sich 104 Kfz-Fahrten im Quellverkehr und 134 Kfz-Fahrten im Zielverkehr. In der nachmittäglichen Spitzenstunde von 16 Uhr bis 17 Uhr ergeben sich 123 Kfz-Fahrten im Quellverkehr und 101 Kfz-Fahrten im Zielverkehr.

Die Umlegung dieser beiden Spitzenstunden auf das Straßennetz erfolgt entsprechend den vorhandenen Anteilen der Verkehrsbelastung an den Grenzen des Untersuchungsnetzes. Diese sind in Bild 16 für den Quell- (blau) und Zielverkehr (orange) dargestellt.

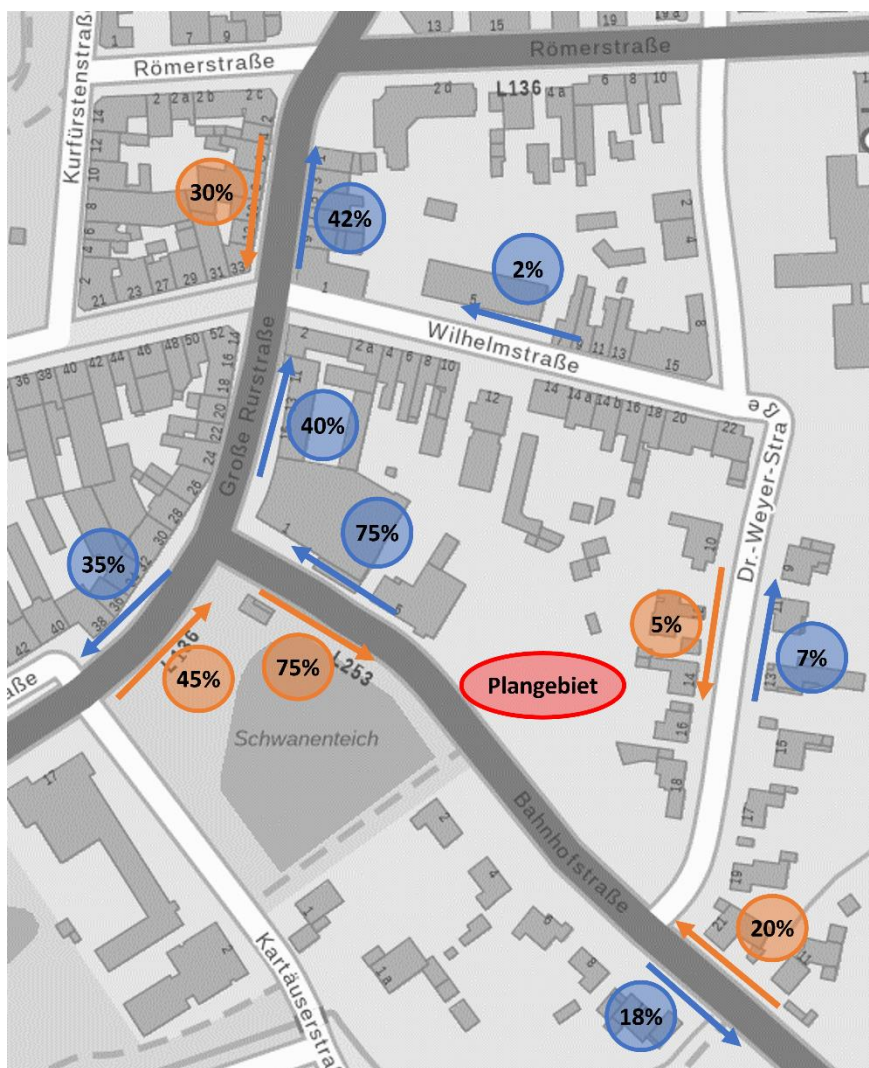


Bild 16: Umlegung der zusätzlichen Verkehre anhand der Belastung im Bestand

Dabei wird das zusätzliche Verkehrsaufkommen in der Spitzenstunde auf die Verkehrsbelastung der Spitzenstunde im Analyse-Nullfall zur Abbildung der ungünstigsten Situation addiert. Die Knotenstrombelastungen für den Planfall sind für die vormittägliche Spitzenstunde in Bild 17 und für die nachmittägliche in Bild 18 dargestellt.

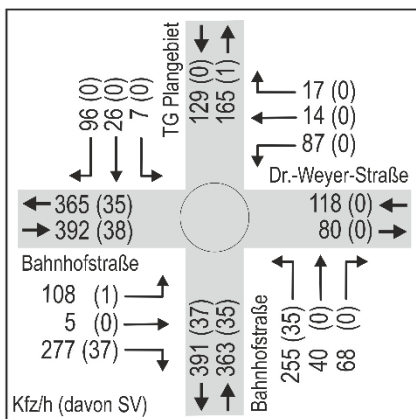
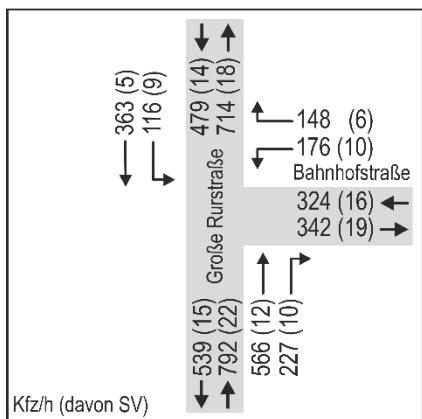
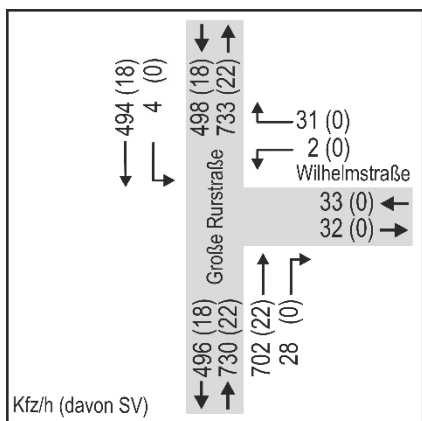


Bild 17: Knotenstrombelastung der erhobenen Knotenpunkte in der jeweiligen vormittäglichen Spitzenstunde im Planfall [Kfz/h (davon SV)]

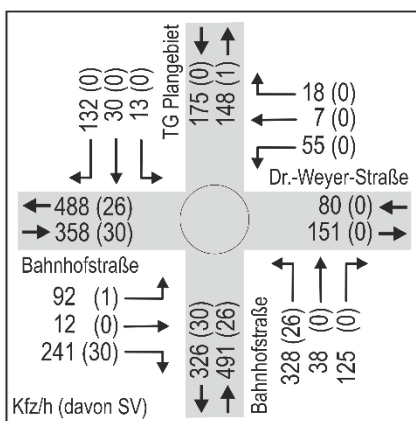
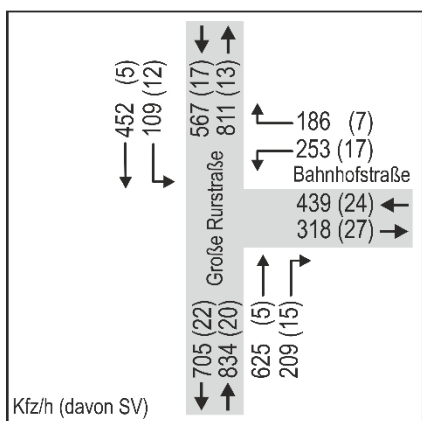
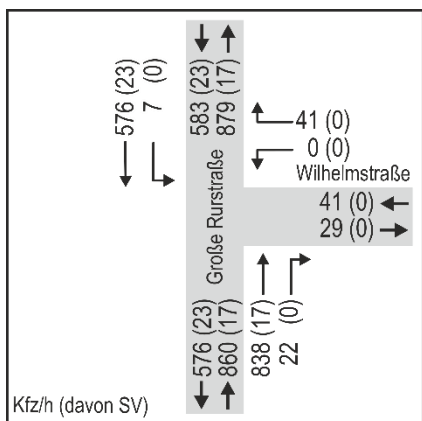


Bild 18: Knotenstrombelastung der erhobenen Knotenpunkte in der jeweiligen nachmittäglichen Spitzenstunde im Planfall [Kfz/h (davon SV)]

3.3 Kreisverkehr als Anbindungsknotenpunkt

Ebenfalls soll im Rahmen der Verkehrsuntersuchung geprüft werden, inwiefern ein Kreisverkehr am KP 3 Bahnhofstraße/ Dr-Weyer-Straße verkehrstechnisch sinnvoll ist. Durch das Büro BPR wurde ein Kreisverkehr geplant, welcher in Bild 19 dargestellt ist, und die Nutzung von Fremdgrundstücken vermeidet.

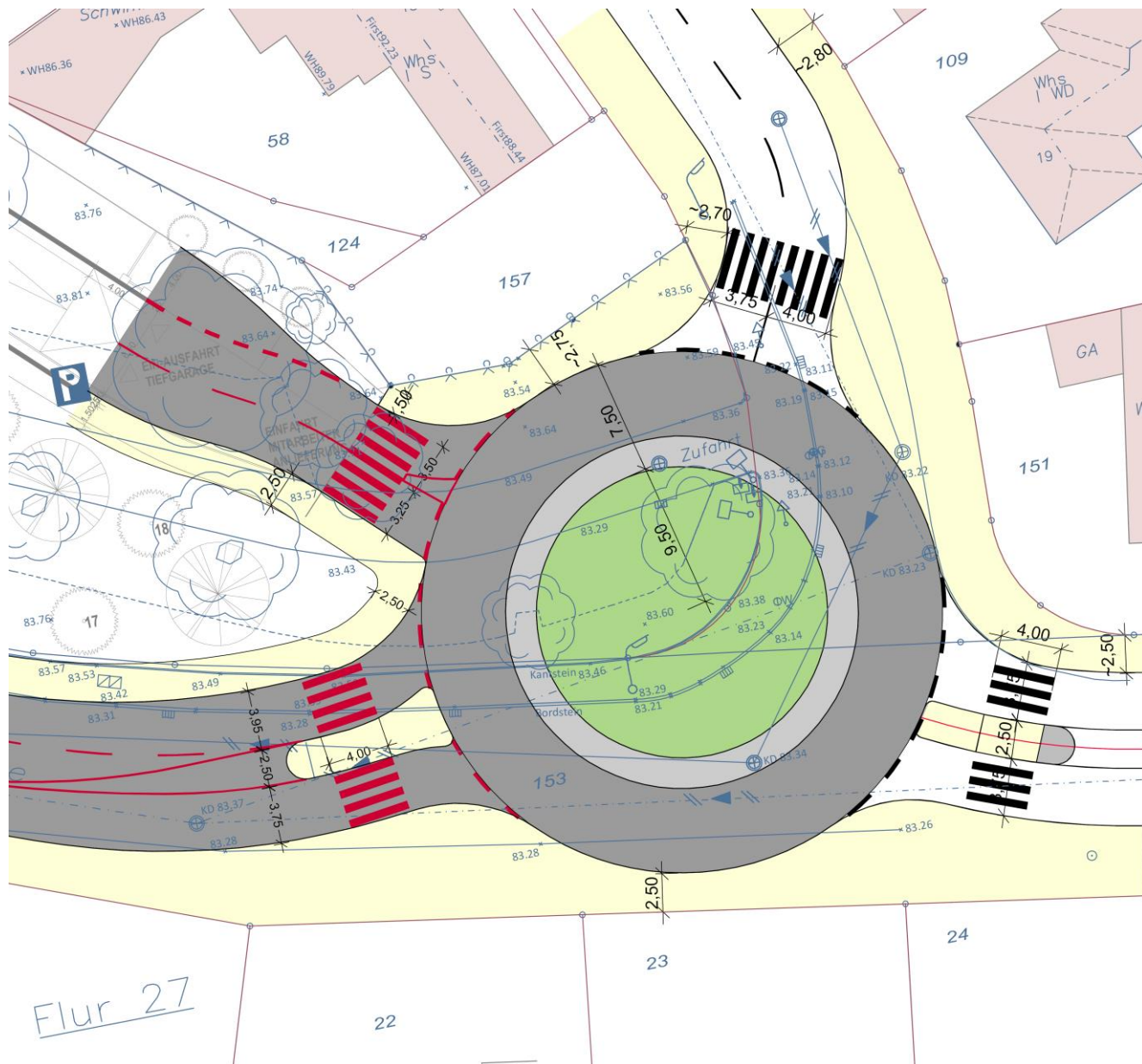


Bild 19: Auszug aus dem Lageplan zum Kreisverkehr am KP 3 Bahnhofstraße/Dr.-Weyer-Straße (Quelle: BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner Beratende Ingenieure mbB, Stand August 2023)

Dieser ist nicht regelwerkskonform ausgebildet, da u. a. die Ausfahrt vom Plangebiet kommend nicht entsprechend ausgerundet ist und vom Schwerverkehr genutzt werden kann. Die Zufahrt zur Anlieferung neben der Tiefgarage soll daher als Einbahnstraße ausgewiesen werden, der Schwerverkehr fährt dann wie in Bild 14 dargestellt über eine Anbindung an die Bahnhofstraße direkt auf diese.

3.4 Nachweis Verkehrsqualität im Planfall

Die Bewertung der Verkehrsqualität erfolgt wie schon in der Analyse jeweils für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde gemäß dem HBS 2015. Eine Übersicht der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs in Tabelle 7 enthalten. Die einzelnen formalen Nachweise für den Planfall für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde sind im Anhang enthalten.

Das Ergebnis zeigt, dass sich die Wartezeiten für den Kfz-Verkehr erhöhen, die Leistungsfähigkeit aber weiterhin gegeben ist und an den Knotenpunkten eine ausreichende oder bessere Verkehrsqualität vorliegt. Am KP 2 kann das Signalprogramm nachmittags optimiert werden, sodass die Zufahrt der Bahnhofstraße wenige Sekunden mehr Grünzeit je Umlauf erhält (siehe Anhang). Da der Knotenpunkt aber verkehrsabhängig gesteuert wird, dürfte die tatsächliche Verkehrsqualität tendenziell besser ausfallen.

Ein Kreisverkehr am KP 3 Bahnhofstraße/ Dr-Weyer-Straße würde aus verkehrstechnischer Sicht eine sehr gute Verkehrsqualität bieten. Am KP 1 herrscht auch weiterhin eine sehr gute Verkehrsqualität.

Tabelle 7: Übersicht der Stufen der Verkehrsqualität für den Kfz-Verkehr an den untersuchten Knotenpunkten im Planfall

Knotenpunkt	vormittägliche Spitzenstunde	nachmittägliche Spitzenstunde
1	A	A
2	C	D (C*)
3 (KV)	A	A

* mit Optimierung des Signalzeitenplans

Ebenfalls wird, wie schon in der Analyse, der mittlere maximale Rückstau des BÜ Dürener Straße auf den KP 3 simuliert. Für den Planfall mit den neuen Verkehrsbelastungen ergeben sich dabei in der vormittäglichen Spitzenstunde 127 m mittlere maximale Rückstaulänge und in der nachmittäglichen 101 m. Damit verlängern sich die Rückstaulängen unwesentlich, der Knotenpunkt Bahnhofstraße/Dr.-Weyer-Straße wird in der vormittäglichen Spitzenstunde wie in der Analyse schon kurz überstaut.

4. Ermittlung der lärmtechnischen Parameter

Über das Hochrechnungsverfahren von Kurzzeitzählungen an Innerortsstraßen wurde für die in Bild 20 dargestellten Querschnitte auf Grundlage der Verkehrserhebung, der Anpassung der Analyse und der Verkehrserzeugung des Planfalls die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage eines Jahres (DTV) sowie der sich hierauf beziehende Schwerverkehrsanteil (SV) ermittelt.

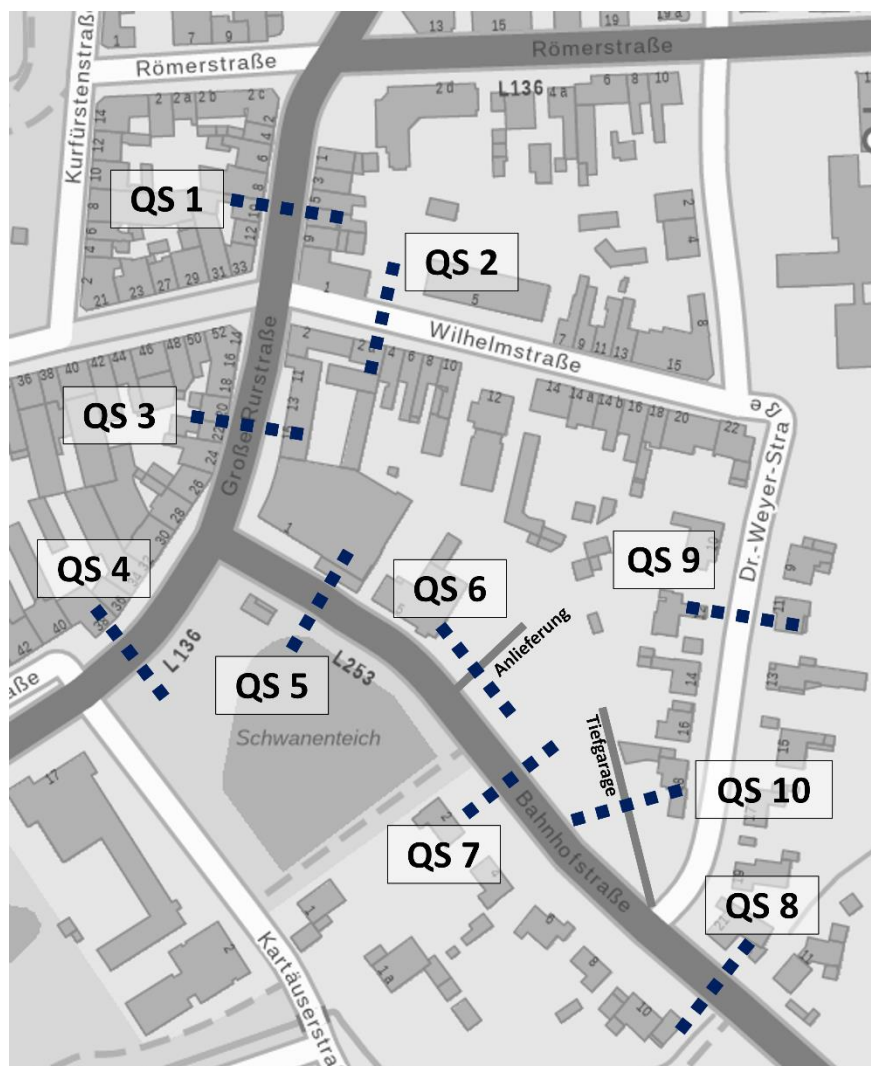


Bild 20: Lage der untersuchten Querschnitte (Hintergrundbild: TIMonline)

Die zur Ermittlung der jeweiligen maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke M (Kfz/h) sowie der Lkw-Anteile p_1 (%) und p_2 (%) für Lkw > 3,5 t notwendige Aufteilung des Tages- und Nachtverkehrs erfolgte für alle Querschnitte entsprechend den Ergebnissen aus den Verkehrszählungen und der Verkehrserzeugung sowie der Umlegung. Dabei wurde der Wirtschaftsverkehr der neuen Nutzung einfahrend in den QS 10 und ausfahrend in den QS 6 umgelegt, der restliche Pkw-Verkehr in/aus der Tiefgarage in den QS 10. Der bestehende Verkehr auf/von den Parkplatz der heutigen Bankfiliale wurde im QS 10 beibehalten, da auch in der neuen Entwicklung eine Bankfiliale vorgesehen ist. Die Ergebnisse der Berechnungen zum DTV und der Lärmparameter sind in Tabelle 8 für den Analyse-Nullfall und in Tabelle 9 für den Planfall zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 8: DTV und verkehrliche Kenngrößen für die Lärmberechnung nach den RLS-19 für den Analyse-Nullfall

Querschnitt		DTV [Kfz/24h]	SV- Anteil [%]	tags (6.00-22.00 Uhr)			nachts (22.00-6.00 Uhr)		
Nr.	Name			M [Kfz/h]	p ₁ [%]	p ₂ [%]	M [Kfz/h]	p ₁ [%]	p ₂ [%]
1	Große Rurstraße	14.600	2,9	875	2,6	0,2	74	3,2	0,3
2	Wilhelmstraße	700	0,8	44	0,8	0,0	1	0,0	0,0
3	Große Rurstraße	14.450	2,9	868	2,6	0,2	69	3,4	0,4
4	Große Rurstraße	16.400	3,7	985	3,5	0,2	77	4,6	1,0
5	Bahnhofstraße	6.250	9,5	374	8,8	0,7	32	9,1	1,2
6	Ausfahrt Anlieferung	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
7	Bahnhofstraße	6.000	10,0	359	9,3	0,7	30	10,9	0,0
8	Bahnhofstraße	7.400	8,2	447	7,6	0,6	34	9,8	0,0
9	Dr.-Weyer-Straße	2.250	0,6	137	0,6	0,0	6	0,0	0,0
10	Parkplatz Bankfiliale	500	0,0	30	0,0	0,0	0	0,0	0,0

Tabelle 9: DTV und verkehrliche Kenngrößen für die Lärmberechnung nach den RLS-19 für den Planfall

Querschnitt		DTV [Kfz/24h]	SV- Anteil [%]	tags (6.00-22.00 Uhr)			nachts (22.00-6.00 Uhr)		
Nr.	Name			M [Kfz/h]	p ₁ [%]	p ₂ [%]	M [Kfz/h]	p ₁ [%]	p ₂ [%]
1	Große Rurstraße	15.400	2,8	924	2,5	0,2	75	3,2	0,3
2	Wilhelmstraße	750	0,7	45	0,7	0,0	1	0,0	0,0
3	Große Rurstraße	15.200	2,8	916	2,5	0,2	70	3,4	0,4
4	Große Rurstraße	17.250	3,6	1.040	3,3	0,2	78	4,5	0,9
5	Bahnhofstraße	7.850	7,7	474	7,1	0,5	34	8,5	1,1
6	Ausfahrt Anlieferung	50	28,9	2	24,0	6,0	0	0,0	0,0
7	Bahnhofstraße	7.850	7,7	475	7,1	0,5	32	10,3	0,0
8	Bahnhofstraße	7.850	7,8	472	7,2	0,5	34	9,6	0,0
9	Dr.-Weyer-Straße	2.350	0,6	145	0,6	0,0	6	0,0	0,0
10	Zufahrt Tiefgarage/ Anlieferung	3.100	0,3	191	0,3	0,0	3	0,0	0,0

5. Fazit

In der Stadt Jülich soll auf einem rund 1 ha großen Plangebiet an der Bahnhofstraße gegenüber des Schwanenteichs ein neuer Gebäudekomplex mit verschiedenen Nutzungen entstehen, das sogenannte „Schwan-Quartier“. Beinhalten soll dieser nach Angaben des Konzeptentwurfs Flächen für den Einzelhandel, ein Hotel mit Konferenzbereich, Wohnungen sowie eine Bankfiliale.

Um die verkehrlichen Wirkungen der durch die Planung veränderten Kfz-Verkehre zu ermitteln und bewerten, wurde zunächst eine Verkehrserhebung durchgeführt. Bedingt durch mehrere Baustellen im umgebenden Straßennetz ist diese allerdings nur bedingt aussagekräftig. Anhand einer Vergleichszählung von 2020 wurden die Verkehrsströme jedoch angepasst, um die weggefallenen Verkehre abzubilden. Im Anschluss wurde die Verkehrsqualität an den drei untersuchten Knotenpunkten bestimmt:

- KP 1 Große Rurstraße (L 136)/Wilhelmstraße
- KP 2 Große Rurstraße (L 136)/Bahnhofstraße (L 253)
- KP 3 Bahnhofstraße (L 253)/Dr.-Weyer-Straße

An allen Knotenpunkten liegt eine befriedigende oder bessere Verkehrsqualität im Bestand vor.

Im Planfall werden die zusätzlich durch die geplante Entwicklung erzeugten Verkehre auf das Straßennetz umgelegt. Insgesamt ergeben sich an einem Werktag 2.359 zusätzliche Kfz-Fahrten. Die Erschließung des Plangebiets soll künftig über Anbindungen an die Bahnhofstraße erfolgen. Die Haupteerschließung knüpft dabei an den Knotenpunkt Bahnhofstraße/Dr.-Weyer-Straße an, welcher als Kreisverkehr umgestaltet werden soll.

Im Planfall liegt bei Optimierung des Signalprogramms an KP 2 weiterhin eine befriedigende oder bessere Verkehrsqualität an allen Knotenpunkten vor, auch wenn sich die Wartezeiten durch den zusätzlichen Verkehr teilweise erhöhen. Die Verkehrsqualität bei einem Kreisverkehr am KP 3 ist sehr gut mit geringen Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer.

Ebenfalls wurden die Rückstaulängen des BÜ Dürener Straße auf den KP 3 Bahnhofstraße/Dr.-Weyer-Straße mit Hilfe einer Simulation vereinfacht untersucht. Dabei wird der Knotenpunkt im Bestand in der vormittäglichen Spitzenstunde für kurze Zeit überstaut, im Planfall verlängert sich der Rückstau nur unwesentlich um einige Meter.

Abschließend wurden für die angrenzenden Straßenabschnitte lärmtechnische Kennwerte für ein Lärmgutachten ermittelt.

Anhang

Tabelle 10: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage

QSV	Beschreibung der Qualitätsstufen	mittlere Wartezeit t_w [s]
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.	≤ 10
B	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	≤ 20
C	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	≤ 30
D	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	≤ 45
E	Es bilden sich Staus, die sich bei vorhandenen Belastungen 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.	> 45
F	Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	– ¹⁾

¹⁾ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q > C$).

Tabelle 11: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage

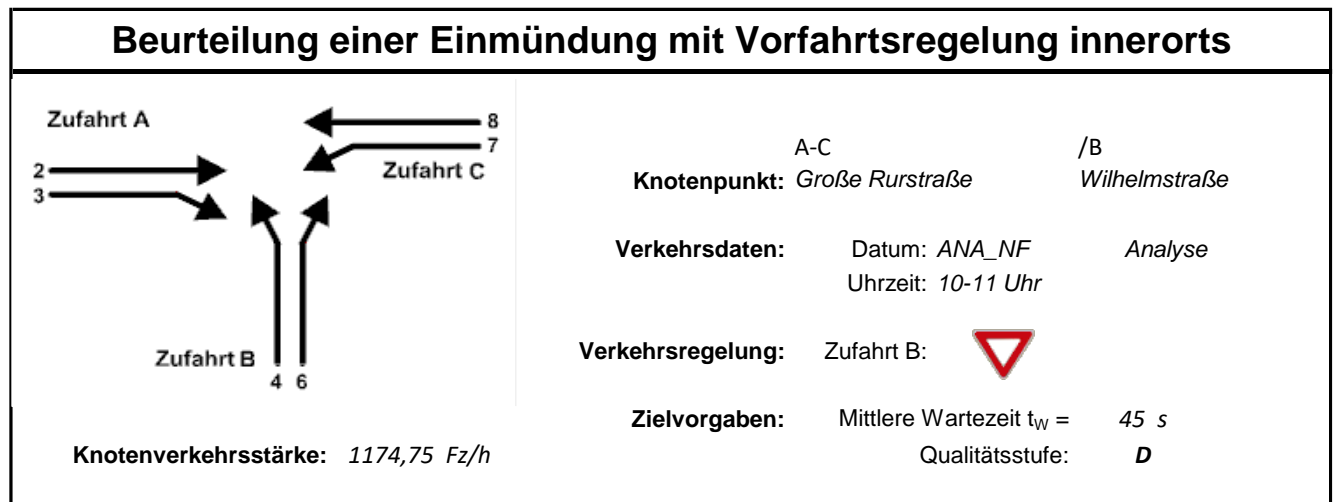
QSV	Beschreibung der Qualitätsstufen	Kfz-Verkehr	Fußgänger- und Radverkehr ¹⁾
		mittlere Wartezeit t_w [s]	maximale Wartezeit $t_{w,max}$ [s]
A	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.	≤ 20	≤ 30
B	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.	≤ 35	≤ 40
C	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.	≤ 50	≤ 55
D	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.	≤ 70	≤ 70
E	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.	> 70	≤ 85
F	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.	– ²⁾	85 ³⁾

¹⁾ Die Grenzwerte gelten für den Radverkehr auch, wenn er auf der Fahrbahn gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr geführt wird.

²⁾ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q > C$).

³⁾ Die Grenze zwischen der QSV E und der QSV F ergibt sich aus dem in den RiLSA vorgegebenen Richtwert für die maximale Umlaufzeit von 90 s und der Mindestfreigabezeit von 5 s.

Nachweise der Verkehrsqualität im Analyse-Nullfall



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,373	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,018	---
B	4 (3)	1132	241	0,809	193	0,000	---
	6 (2)	674	526	1,000	526	0,055	---
C	7 (2)	688	587	1,000	587	0,007	0,991
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,257	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	660	1,016	1800	1771	0,373	1111	0,0	A
	3	28	1,000	1600	1600	0,018	1572	0,0	A
B	4	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	29	1,000	526	526	0,055	497	7,2	A
C	7	4	1,000	587	587	0,007	583	6,2	A
	8	454	1,019	1800	1766	0,257	1312	0,0	A
A	2+3	688	1,016	1791	1763	0,390	1075	0,0	A
B	4+6	29	1,000	526	526	0,055	497	7,2	A
C	7+8	458	1,019	1800	1766	0,259	1309	2,8	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									A

Bild 21: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am KP 1 Große Rurstraße/Wilhelmstraße im Analyse-Nullfall

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 1401,8 Fz/h

A-C /B
Knotenpunkt: Große Rurstraße / Wilhelmstraße

Verkehrsdaten: Datum: ANA_NF / Analyse
 Uhrzeit: 15:45-16.45

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,443	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,014	---
B	4 (3)	1352	179	0,809	142	0,000	---
	6 (2)	799	452	1,000	452	0,086	---
C	7 (2)	810	511	1,000	511	0,014	0,980
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,309	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	788	1,010	1800	1782	0,443	993	0,0	A
	3	22	1,000	1600	1600	0,014	1578	0,0	A
B	4	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	39	1,000	452	452	0,086	413	8,7	A
C	7	7	1,000	511	511	0,014	504	7,1	A
	8	545	1,021	1800	1763	0,309	1218	0,0	A
A	2+3	810	1,010	1794	1776	0,456	966	0,0	A
B	4+6	39	1,000	452	452	0,086	413	8,7	A
C	7+8	552	1,021	1800	1763	0,313	1211	3,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									A

Bild 22: Nachweis der Verkehrsqualität für die nachmittägliche Spitzenstunde am KP 1 Große Rurstraße/Wilhelmstraße im Analyse-Nullfall

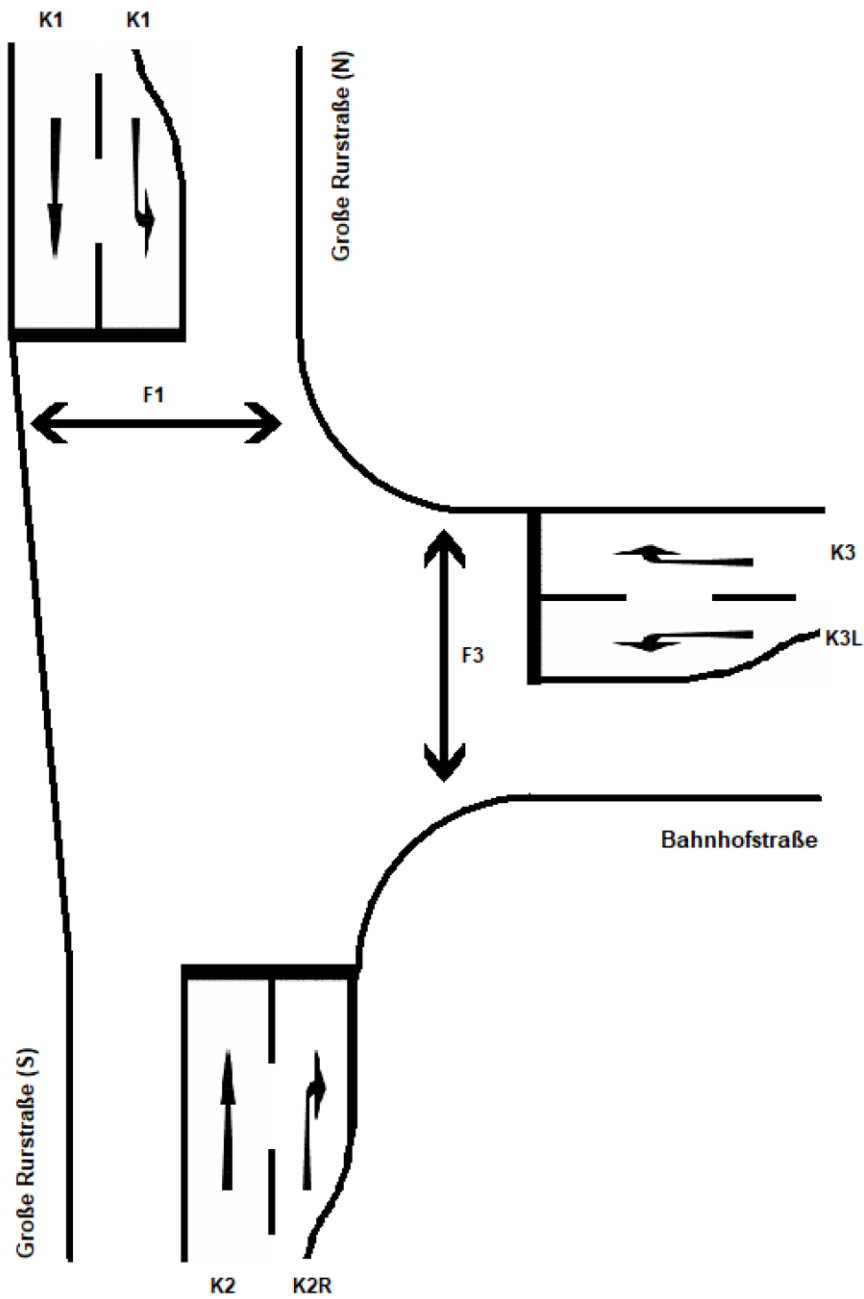


Bild 23: Signalgruppen am KP 2 Große Rurstraße/Bahnhofstraße

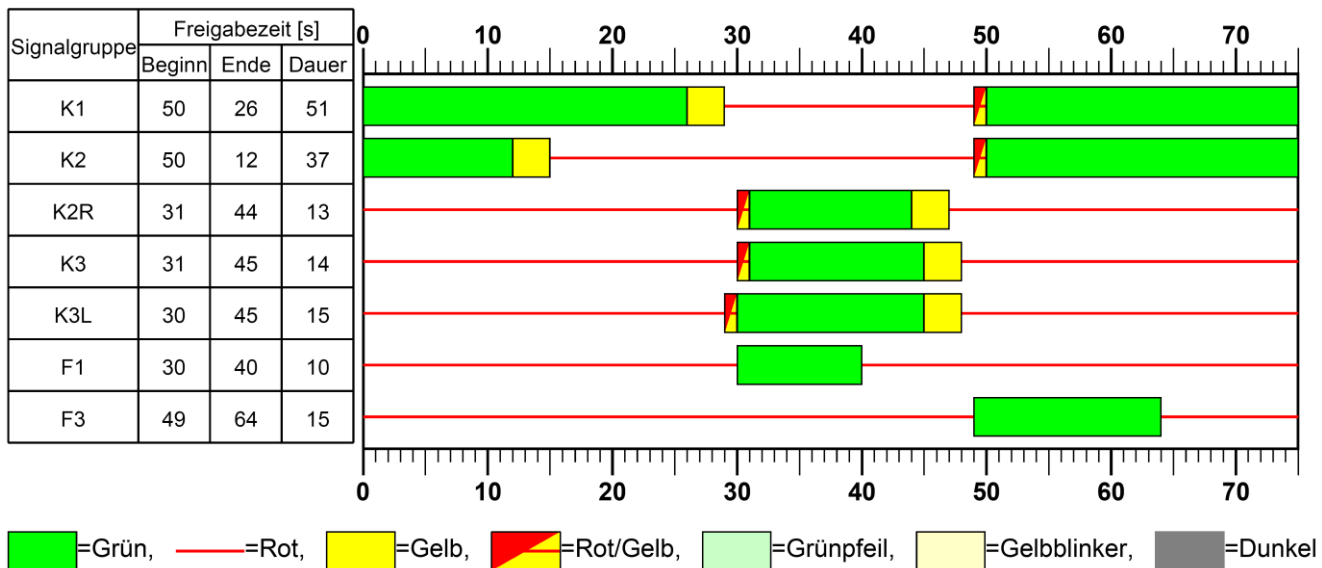


Bild 24: Festzeit-Signalprogramm P11 am KP 2 Große Rurstraße/Bahnhofstraße (während Spitzenstunde von 10-11 Uhr)

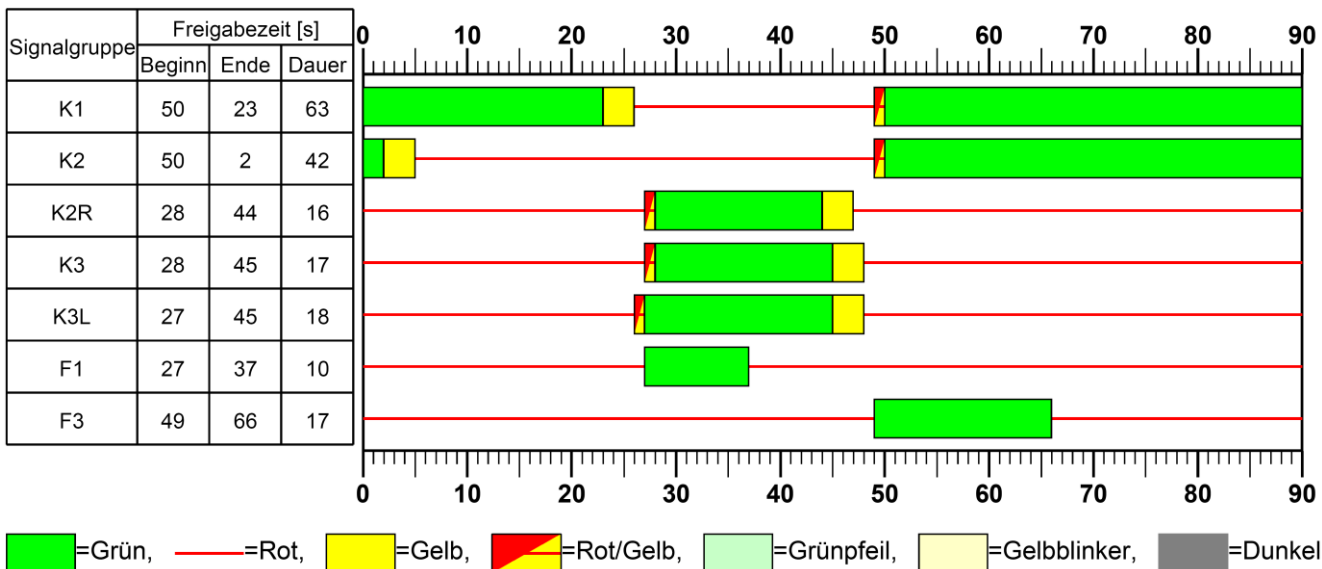
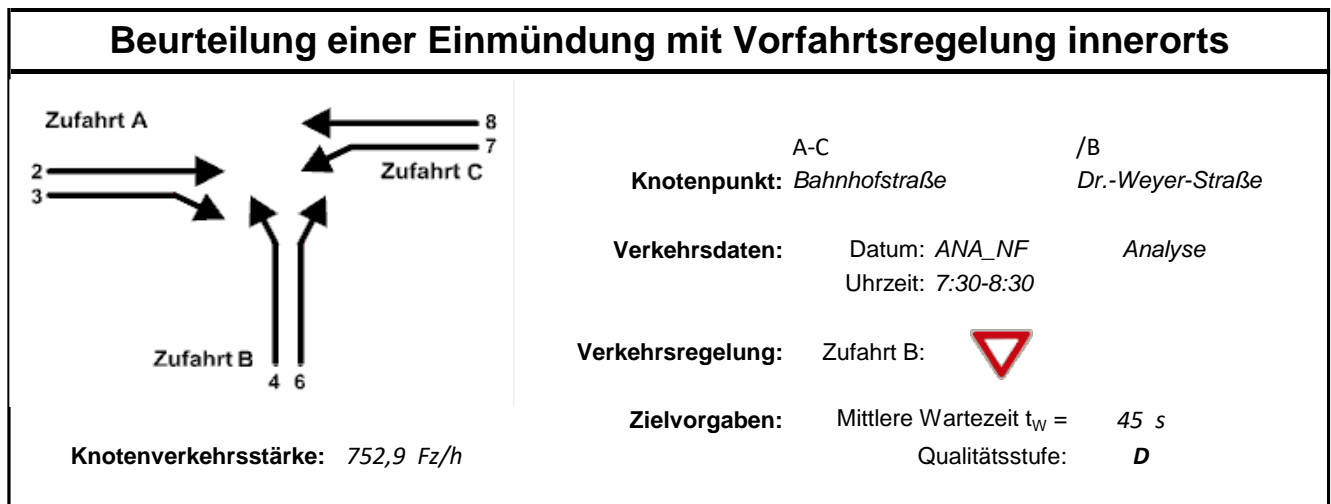


Bild 25: Festzeit-Signalprogramm P13 am KP 2 Große Rurstraße/Bahnhofstraße (während Spitzenstunde von 16-17 Uhr)

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Jülich - Am Schwanenteich (230010)						Stadt: _____				
Knotenpunkt: KP 2 - Große Rurstraße / Bahnhofstraße, ANA_NF						Datum: 03.03.2023				
Zeitabschnitt: nachm. Sph (16-17 Uhr)						Bearbeiter: FW				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_j [Kfz/h]	x_j [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{w,j}$ [s]	QSV [-]
21	K2R	6	164	0,498	0,19	0,599	4,270	50	39,2	C
22	K2	5	625	0,658	0,48	1,288	13,187	117	22,8	B
31	K3	9	136	0,562	0,15	0,786	3,946	46	47,3	C
32	K3L	7	209	0,563	0,21	0,799	5,478	60	39,6	C
41+42	K1	11, 10	530	0,419	0,61	0,426	7,382	73	10,5	A
41	K1	11	452	0,321	0,71	0,272	4,503	49	5,6	A
42	K1	10	78	0,180	0,26	0,123	1,642	25	27,0	B
Gesamt			1664	0,509					24,0	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{w,max}$ [s]					QSV [-]
3	F3	100	0	1	73					E
4	F1	100	0	1	80					E
									Gesamtbewertung:	E

Bild 27: Nachweis der Verkehrsqualität für die nachmittägliche Spitzenstunde am KP 2 Große Rurstraße/Bahnhofstraße im Analyse-Nullfall



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

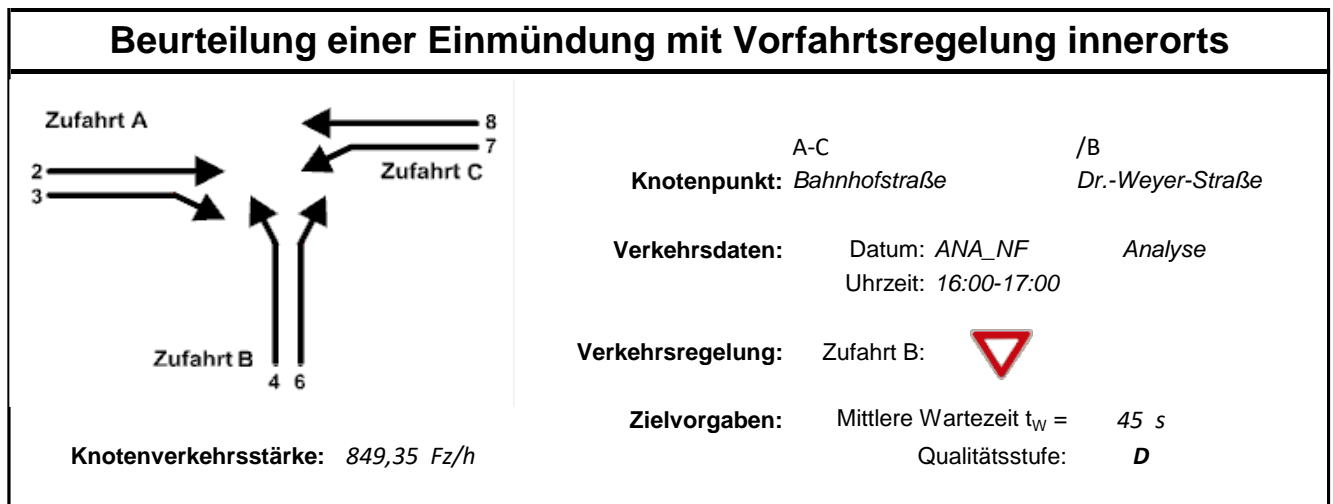
Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,152	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,051	---
B	4 (3)	584	508	1,000	499	0,190	---
	6 (2)	296	836	1,000	836	0,039	---
C	7 (2)	336	877	1,000	877	0,014	0,984
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,164	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	255	1,069	1800	1684	0,152	1429	0,0	A
	3	81	1,000	1600	1600	0,051	1519	0,0	A
B	4	95	1,000	499	499	0,190	404	8,9	A
	6	33	1,000	836	836	0,039	803	4,5	A
C	7	12	1,000	877	877	0,014	865	4,2	A
	8	277	1,066	1800	1689	0,164	1412	0,0	A
A	2+3	336	1,052	1750	1663	0,202	1327	0,0	A
B	4+6	128	1,000	557	557	0,230	429	8,4	A
C	7+8	289	1,063	1800	1693	0,171	1404	2,6	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									A

Bild 28: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am KP 3 Bahnhofstraße/Dr.-Weyer-Straße im Analyse-Nullfall



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

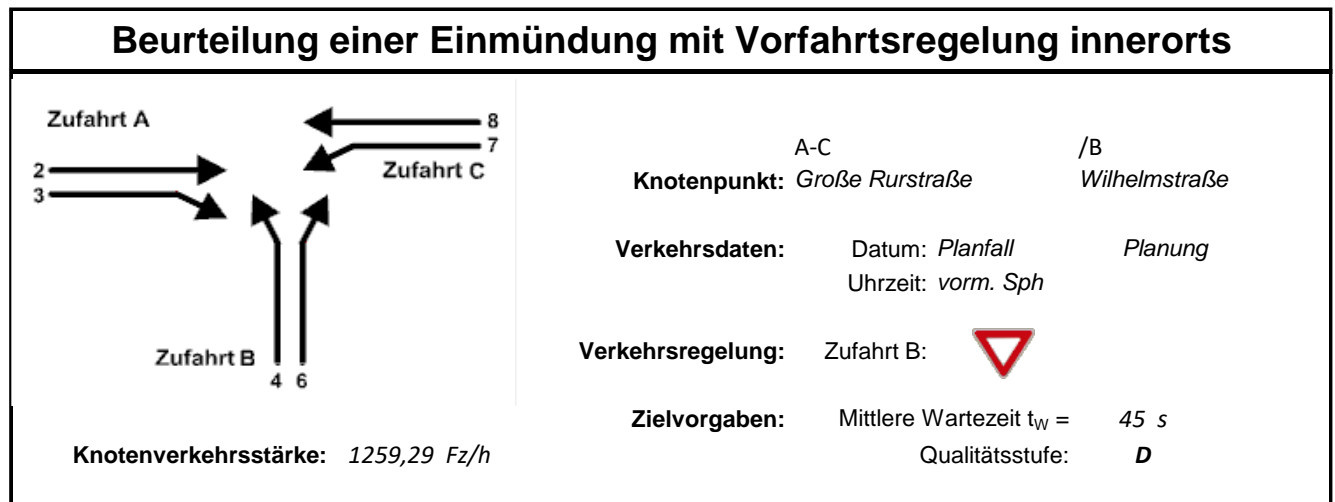
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,189	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,089	---
B	4 (3)	667	454	1,000	435	0,145	---
	6 (2)	400	736	1,000	736	0,065	---
C	7 (2)	471	752	1,000	752	0,036	0,958
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,142	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	328	1,039	1800	1732	0,189	1404	0,0	A
	3	143	1,000	1600	1600	0,089	1457	0,0	A
B	4	63	1,000	435	435	0,145	372	9,7	A
	6	48	1,000	736	736	0,065	688	5,2	A
C	7	27	1,000	752	752	0,036	725	5,0	A
	8	240	1,062	1800	1695	0,142	1455	0,0	A
A	2+3	471	1,027	1736	1690	0,279	1219	0,0	A
B	4+6	111	1,000	528	528	0,210	417	8,6	A
C	7+8	267	1,056	1800	1705	0,157	1438	2,5	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									A

Bild 29: Nachweis der Verkehrsqualität für die nachmittägliche Spitzenstunde am KP 3 Bahnhofstraße/Dr.-Weyer-Straße im Analyse-Nullfall

Nachweise der Verkehrsqualität im Planfall



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

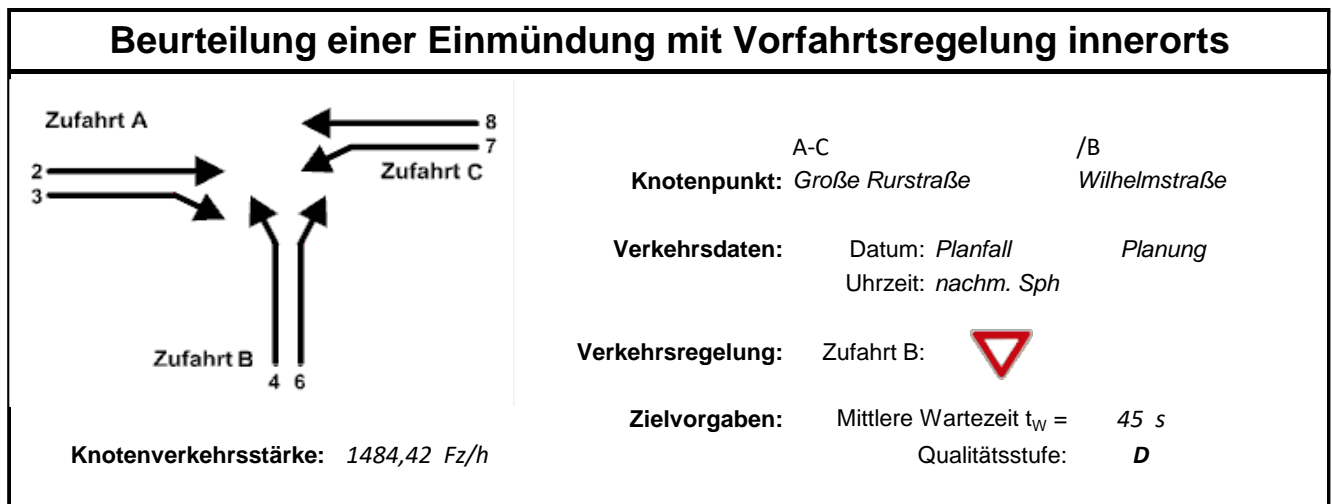
Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand P_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,396	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,018	---
B	4 (3)	1214	215	0,809	172	0,000	---
	6 (2)	716	500	1,000	500	0,062	---
C	7 (2)	730	560	1,000	560	0,007	0,990
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,279	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	702	1,016	1800	1772	0,396	1070	0,0	A
	3	28	1,000	1600	1600	0,018	1572	0,0	A
B	4	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	31	1,000	500	500	0,062	469	7,7	A
C	7	4	1,000	560	560	0,007	556	6,5	A
	8	494	1,018	1800	1768	0,279	1274	0,0	A
A	2+3	730	1,015	1792	1765	0,414	1035	0,0	A
B	4+6	31	1,000	500	500	0,062	469	7,7	A
C	7+8	498	1,018	1800	1768	0,282	1270	2,8	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									A

Bild 30: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am KP 1 Große Rurstraße/Wilhelmstraße im Planfall



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,470	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,014	---
B	4 (3)	1432	160	0,809	127	0,000	---
	6 (2)	849	425	1,000	425	0,097	---
C	7 (2)	860	483	1,000	483	0,014	0,978
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,326	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	838	1,010	1800	1782	0,470	944	0,0	A
	3	22	1,000	1600	1600	0,014	1578	0,0	A
B	4	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	41	1,000	425	425	0,097	384	9,4	A
C	7	7	1,000	483	483	0,014	476	7,6	A
	8	576	1,020	1800	1764	0,326	1188	0,0	A
A	2+3	860	1,010	1794	1777	0,484	917	0,0	A
B	4+6	41	1,000	425	425	0,097	384	9,4	A
C	7+8	583	1,020	1800	1765	0,330	1182	3,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									A

Bild 31: Nachweis der Verkehrsqualität für die nachmittägliche Spitzenstunde am KP 1 Große Rurstraße/Wilhelmstraße im Planfall

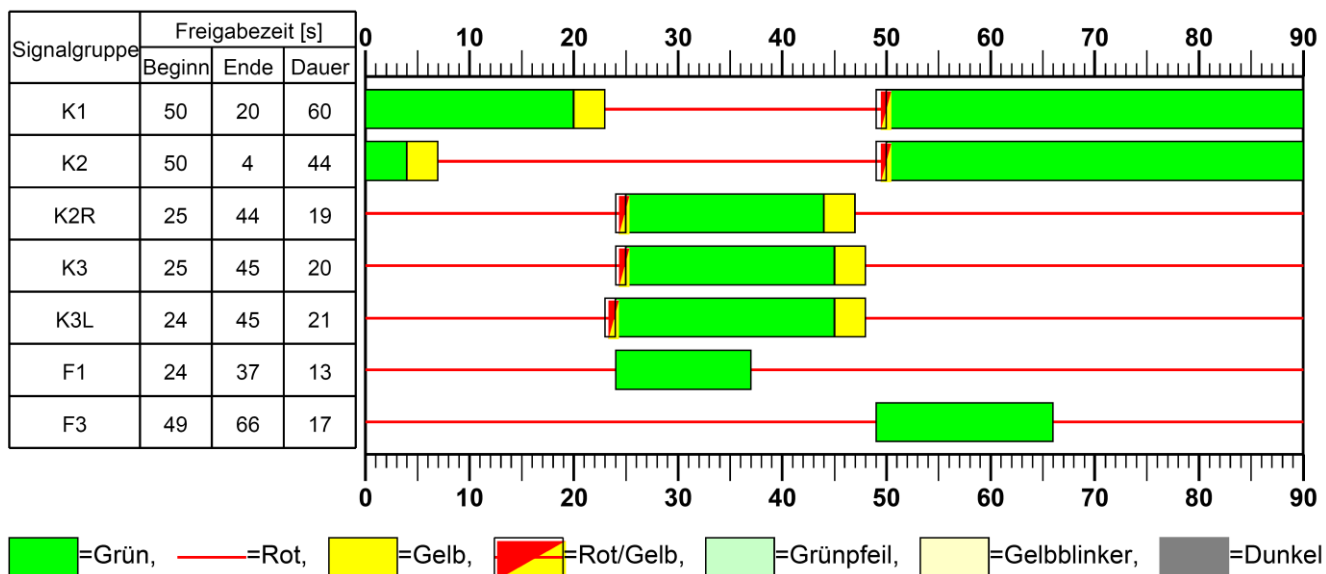
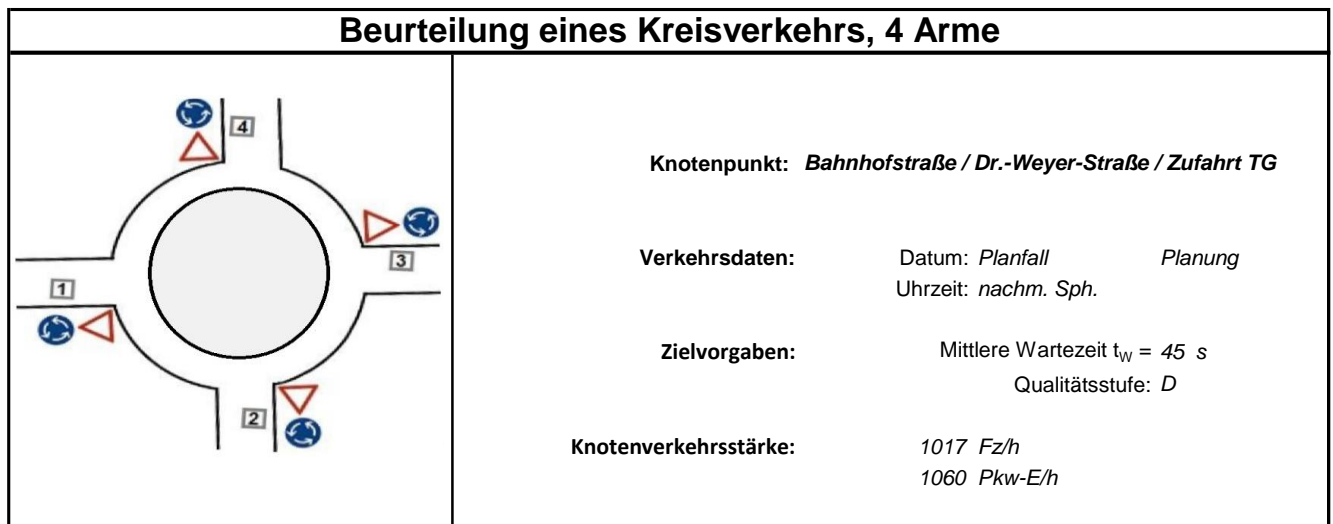


Bild 34: Festzeit-Signalprogramm P13 am KP 2 Große Rurstraße/Bahnhofstraße – optimiert für den Planfall

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Jülich - Am Schwanenteich (230010)						Stadt: _____				
Knotenpunkt: KP 2 - Große Rurstraße / Bahnhofstraße, Planfall_optimiert						Datum: 10.08.2023				
Zeitabschnitt: nachm. Sph (16-17 Uhr)						Bearbeiter: FW				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_j [Kfz/h]	x_j [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{w,j}$ [s]	QSV [-]
21	K2R	6	209	0,533	0,22	0,699	5,309	58	37,3	C
22+21	K2	5, 6	834	0,811	0,45	3,717	21,772	181	34,4	B
22	K2	5	625	0,629	0,50	1,108	12,502	112	20,4	B
31	K3	9	185	0,617	0,18	1,017	5,279	57	46,1	C
32	K3L	7	253	0,584	0,24	0,882	6,457	68	37,3	C
41+42	K1	11, 10	560	0,508	0,53	0,630	9,619	91	15,6	A
41	K1	11	452	0,336	0,68	0,293	5,012	53	6,8	A
42	K1	10	108	0,293	0,21	0,237	2,502	33	32,0	B
Gesamt			1832	0,519					24,6	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{w,max}$ [s]					QSV [-]
3	F3	100	0	1	73					E
4	F1	100	0	1	77					E
Gesamtbewertung:										E

Bild 35: Nachweis der Verkehrsqualität für die nachmittägliche Spitzenstunde am KP 2 Große Rurstraße/Bahnhofstraße im Planfall - mit optimiertem Signalzeitenplan



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	398,75	1,056	421	121	1133	0,988	1119
2	365,15	1,065	389	125	1128	0,988	1115
3	123,75	0,976	121	434	867	0,989	858
4	129	1,000	129	381	910	0,989	900

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1060	661	5,4	A
2	1047	682	5,3	A
3	879	755	4,8	A
4	900	771	4,7	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Bild 36: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am KP 3 Bahnhofstraße/Dr.-Weyer-Straße im Planfall – als Kreisverkehr

Beurteilung eines Kreisverkehrs, 4 Arme	
	<p>Knotenpunkt: <i>Bahnhofstraße / Dr.-Weyer-Straße / Zufahrt TG</i></p>
	<p>Verkehrsdaten: Datum: <i>Planfall</i> Planung Uhrzeit: <i>nachm. Sph.</i></p>
	<p>Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe: <i>D</i></p>
	<p>Knotenverkehrsstärke: 1109 Fz/h 1140 Pkw-E/h</p>

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	345,55	1,061	367	98	1152	0,988	1138
2	500,45	1,027	514	118	1135	0,988	1121
3	88,1	0,955	84	482	828	0,990	820
4	175	1,000	175	412	884	0,989	875

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1073	727	4,9	A
2	1091	591	6,1	A
3	858	770	4,7	A
4	875	700	5,1	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Bild 37: Nachweis der Verkehrsqualität für die nachmittägliche Spitzenstunde am KP 3 Bahnhofstraße/Dr.-Weyer-Straße im Planfall – als Kreisverkehr