

Stadt Bonn

Bericht:

Verkehrsuntersuchung über Verkehrsverlagerungen,
die sich aus einer direkten Anbindung der Viktoriabrücke
an den Kreisverkehr Thomastraße / Am Alten Friedhof / Rabinstraße ergeben

Auftraggeberin:

Stadt Bonn

Berichterstattung:

VSU, Beratende Ingenieure
für Verkehr, Städtebau,
Umweltschutz GmbH,
Herzogenrath

An weiterentwickelte Planung angepasste Fassung

Herzogenrath, im Dezember 2021

Stand vom Februar 2022

Inhalt

1.	Aufgabenstellung	5
2.	Grundlagen	5
3.	Verkehrsführung	6
3.1	Bezugsfall	6
3.2	Planfall	7
4.	Verkehrssimulation	8
5.	Analyse	9
5.1	Bezugsfall 2030	9
5.2	Verkehrsbelastung Planfall	10
5.3	Wirkung auf den CO ₂ – Ausstoß und die Reisezeit	12
5.4	Verkehrswirkung der geplanten Anbindung (Differenz zwischen dem Bezugsfall und dem Planfall)	13
6.	Leistungsfähigkeiten	16
6.1	Leistungsfähigkeiten Bezugsfall 2030	17
6.1.1	Thomastraße / Am Alten Friedhof / Rabinstraße (Kreisverkehr)	17
6.1.2	Bornheimer Straße / Heinrich-Böll-Ring (LSA 127)	20
6.1.3	Bornheimer Straße / Am Alten Friedhof / Berliner Platz (LSA 128)	23
6.1.4	Wittelsbacherring / Endericher Straße (LSA 145)	26
6.1.5	Bornheimer Straße / Hochstadenring (LSA 146a)	29
6.2	Exkurs Mobilitätsmaßnahmen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit	31
6.3	Leistungsfähigkeiten Planfall 2030	32
6.3.1	Thomastraße / Am Alten Friedhof / Rabinstraße / Rampe (Kreisverkehr)	32
6.3.2	Bornheimer Straße / Heinrich-Böll-Ring (LSA 127)	35
6.3.3	Bornheimer Straße / Am Alten Friedhof / Berliner Platz (LSA 128)	38
6.3.4	Wittelsbacherring / Endericher Straße (LSA 145)	41
6.3.5	Bornheimer Straße / Hochstadenring (LSA 146a)	44
6.3.6	Viktoriabrücke / Anschluss neue Rampe	47
6.4	Zusammenstellung der Leistungsfähigkeiten	50
7.	Fazit	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verkehrsbelastungen Bezugsfall Werktag im Jahr 2030, Zahlen im Plan: Kfz x 10, o.M., Ausschnitt.....	9
Abbildung 2: Verkehrsbelastungen Bezugsfall, Werktag im Jahr 2030, Zahlen im Plan: Kfz x 10, o.M.....	10
Abbildung 3: Verkehrsbelastungen Planfall, Werktag im Jahr 2030 mit Anschlussrampe, Zahlen im Plan: Kfz x 10, o.M., Ausschnitt.....	11
Abbildung 4, Verkehrsbelastungen Planfall, Werktag im Jahr 2030 mit Anschlussrampe, Zahlen im Plan: Kfz x 10, o.M.	12
Abbildung 5, Veränderung der Verkehrsmengen zum Bezugsfall, o.M., Ausschnitt	14
Abbildung 6, Veränderung der Verkehrsmengen zum Bezugsfall, o.M., Ausschnitt	15
Abbildung 7, <i>Thomastraße / Rabinstraße / Am Alten Friedhof</i> , Verkehrsfluss Diagramm Kreisel, Bezugsfall	18
Abbildung 8, <i>Thomastraße / Rabinstraße / Am Alten Friedhof</i> , Verkehrsfluss HBS-Formblatt Kreisel, Bezugsfall	19
Abbildung 9, Verkehrsfluss Diagramm LSA 127, Bezugsfall	21
Abbildung 10, HBS-Formblatt, LSA 127, Bezugsfall	22
Abbildung 11, Verkehrsfluss Diagramm LSA 128, Bezugsfall.....	24
Abbildung 12, HBS-Formblatt, LSA 128, Bezugsfall optimiert.....	25
Abbildung 13, Verkehrsfluss-Diagramm, LSA 145, Bezugsfall	27
Abbildung 14, HBS-Formblatt, LSA 145, Bezugsfall	28
Abbildung 15, Verkehrsfluss-Diagramm, LSA 146a, Bezugsfall	30
Abbildung 16, HBS-Formblatt, LSA 146a, Bezugsfall optimiert.....	31
Abbildung 17, <i>Thomastraße / Rabinstraße / Am Alten Friedhof</i> , Verkehrsfluss-Diagramm, Kreisel, Planfall	33
Abbildung 18, <i>Thomastraße / Rabinstraße / Am Alten Friedhof</i> , HBS-Formblatt, Kreisel, Planfall.....	34
Abbildung 19, Verkehrsfluss-Diagramm, LSA 127, Planfall.....	36
Abbildung 20, HBS-Formblatt, LSA 127, Planfall optimiert.....	37
Abbildung 21, Verkehrsfluss-Diagramm, LSA 128, Planfall	39
Abbildung 22, HBS-Formblatt, LSA 128, Planfall	40
Abbildung 23, Verkehrsfluss-Diagramm, LSA 145, Planfall.....	42
Abbildung 24, HBS-Formblatt, LSA 145, Planfall	43
Abbildung 25, Verkehrsfluss-Diagramm, LSA 146a, Planfall.....	45
Abbildung 26, HBS-Formblatt, LSA 146a, Planfall	46



Abbildung 27, Verkehrsfluss-Diagramm, <i>Viktoriabrücke</i> / neue Rampe, Planfall	48
Abbildung 28, HBS-Formblatt, <i>Viktoriabrücke</i> / neue Rampe, Planfall.....	49
Abbildung 29, Zusammenstellung der Leistungsfähigkeiten.....	50

1. Aufgabenstellung

Im Zuge der Arbeiten zum Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Bonn wurde ein Vorschlag zur direkten Anbindung der *Thomastraße* an die *Viktoriabrücke* eingebracht. Die Planung dieser Anbindung, im Folgenden als „Rampe“ bezeichnet, ist inzwischen fortgeschritten. Der Anbindungspunkt wurde dabei etwas verschoben, so dass die Rampe nunmehr direkt an den Kreisverkehrsplatz *Am Alten Friedhof / Rabinstraße / Thomastraße* anbindet. Dieser Platz wurde inzwischen gebaut. Drüber hinaus wird die *Viktoriabrücke* saniert. Für die neue Verkehrsführung ist zu prüfen, welche Auswirkungen diese für den fließenden Verkehr aufweist.

Mit der neuen *Viktoriabrücke* soll auch dem Radverkehr mehr Raum gegeben werden. Dies ist deswegen von besonderer Bedeutung, weil für die Querung der Bahnanlage in Bonn für Radfahrer derzeit keine zufriedenstellende Verkehrsanlage zur Verfügung steht. Hierzu wurden verschiedene Planungsansätze geprüft, die in die Vorschlagsplanung eingeflossen sind.

Mit der Rampe wird auch das Ziel verfolgt, die *Bornheimer Straße* von fließendem Verkehr zu entlasten. Entsprechende Vorgaben sind durch die Stadtgesellschaft inzwischen aufgestellt worden. Durch die geplante Anbindung der Straßen *Thomastraße*, *Am Alten Friedhof* und der *Rabinstraße* an die *Viktoriabrücke* mittels der Rampe wird erwartet, dass hier in Folge die Straße zwischen *Berliner Platz* und *Hochstadenring* umgestaltet werden kann. Zur Abbildung der Effekte wird der geplante Zustand des Knotenpunkts *Bornheimer Straße / Hochstadenring* in die Planfallvariante eingestellt.

Eine erste Einschätzung der Entwicklung von Knotenpunktleistungsfähigkeiten wird in dieser Untersuchung vorgenommen. Dieser liegen die aktuellen Signalsteuerungsdaten der Knoten, sofern sie von Belang sind, zugrunde. Folgende Knotenpunkte wurden untersucht:

- *Rampe / Thomastraße / Am Alten Friedhof / Rabinstraße* (Kreisverkehr)
- *Bornheimer Straße / Heinrich-Böll-Ring* (LSA 127)
- *Bornheimer Straße / Am Alten Friedhof / Berliner Platz* (LSA 128)
- *Wittelsbacherring / Endericher Straße* (LSA 145)
- *Bornheimer Straße / Hochstadenring* (LSA 146a)
- *Rampe / Viktoriabrücke*

In einer Vorläuferuntersuchung (VSU GmbH, März 2011) wurden eine Reihe von Varianten von Verkehrsführungen untersucht, die zur nun zu prüfenden Planung geführt haben.

2. Grundlagen

Als Basis für die Untersuchung dient das vorhandene Verkehrsmodell für die Stadt Bonn. Dieses weist derzeit einen Planungshorizont für das Jahr 2030 auf. Die absehbaren Entwicklungen, insbesondere die Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung sowie die größeren städtebaulichen Projekte sind im Modell hinterlegt. Nicht berücksichtigt sind jedoch die Auswirkungen der von der Stadt Bonn in die Wege geleiteten Verkehrswende, die zu einer stärkeren Nutzung von Fahrrad, ÖPNV und Fuß führen soll. Diese wurde mit dem Verkehrsentwicklungsplan 2020 eingeleitet. Die Realisierung der dazu gehörenden Inf-

rastruktur sowie die Schaffung angemessener Randbedingungen sind noch nicht abgeschlossen. Belastbare Entwicklungslinien, die zu einer Verkehrsreduzierung im MIV führen, können empirisch noch nicht belegt werden. Daher wird das Modell in den Prognosekennzahlen hinsichtlich der Verkehrserzeugung mit dem Pkw nicht modifiziert.

Das Verkehrsmodell wurde zuletzt im Jahr 2020 für die Untersuchung zu den Auswirkungen des Rahmenplans Bundesviertel sowie für Untersuchungen in Bonn-Beuel-Ost anhand vorliegender Knotenpunkts- und Querschnittszählungen kalibriert. Eine Neukalibrierung war daher nicht erforderlich. Es liegen Quelle-Ziel-Matrizen für den DTV_w sowohl für den Pkw-, als auch für den Lkw-Verkehr vor.

Das Straßennetzmodell berücksichtigt indisponible bauliche Maßnahmen wie etwa den Ausbau von BAB-Abschnitten, die Westtangente (durchgehende Umfahrung von Bonn von der AS Bornheim der A555 über die neue Alma-Brücke und *Konrad-Adenauer-Damm* bis zur AS Bonn-Hardtberg der A565) oder geplante Kreisverkehrsplätze. Darüber hinaus sind auch indisponible Maßnahmen im Umland (hauptsächlich neue Ortsumgehungen in Nachbargemeinden) im Netzmodell enthalten.

Für die bestehenden lichtsignalgeregelten Knoten lagen die Signalzeitenpläne sowie die Zwischenzeitmatrizen der Stadt Bonn vor. Diese entsprachen zum Teil nicht der Realität, so dass die Spurigkeiten einiger Knotenpunkte in Abstimmung mit dem Tiefbauamt geändert werden mussten. Der Planentwurf für die Rampe von den Ingenieurbüros Kocks Consult GmbH, Bonn sowie Grassl GmbH, Düsseldorf lag mit Datum vom 27.11.2018 vor und wurde in die Betrachtungen mit einbezogen. Für die eigentliche Viktoriabrücke liegt eine Planung der Ingenieurbüros Kocks und Grassl vor, die hinsichtlich der Radverkehrsführung und der sich hierdurch ergebenden Markierung vom Büro AB Stadtverkehr bearbeitet wurde. Der berücksichtigte Planstand ist vom 21.10.2021.

3. Verkehrsführung

Für die Untersuchung wurden zwei Netzfälle erzeugt:

- Bezugsfall 2030: ohne Rampe sowie mit dem Knotenpunkt *Bornheimer Straße / Hochstadenring* in seiner heutigen Form
- Planfall: Mit Rampe sowie der zukünftigen Form des Knotenpunkts *Bornheimer Straße / Hochstadenring* sowie dem neuen Anschlussknotenpunkt der Rampe an die Brücke. Am Knoten *Bornheimer Straße / Am Alten Friedhof / Berliner Platz* wurde die geplante Spuraufteilung am *Berliner Platz* übernommen.

3.1 Bezugsfall

Die zu untersuchenden Knotenpunkte (zwei Anbindungspunkte der Rampe sowie *Bornheimer Straße / Heinrich-Böll-Ring*, *Bornheimer Straße / Am Alten Friedhof / Berliner Platz*, *Wittelsbacherring / Endericher Straße*, *Bornheimer Straße / Hochstadenring*) wurden wie folgt typisiert (Spurbezeichnungen ausgehend von der westlichen Straße gegen den Uhrzeigersinn):

- *Viktoriabrücke / Rampe*: nicht vorhanden
- *Rampe / Kreisverkehr Thomastraße / Am Alten Friedhof / Rabinstraße*: hinsichtlich der Rampe nicht aktiv

- *Bornheimer Straße / Heinrich-Böll-Ring*
 - *Bornheimer Straße* von Westen: S2 eine Spur sowie S3 eine Spur
 - *Heinrich-Böll-Ring* von Süden: S4 eine Spur, S5/S6 eine gemischte Spur
 - *Bornheimer Straße* von Osten: S8 eine Spur, S9 eine Spur
 - *Heinrich-Böll-Ring* von Norden: S10 eine Spur, S11 eine Spur, S12 freier Rechtsabbieger mit kurzem Aufstellstreifen
- *Bornheimer Straße / Am Alten Friedhof / Berliner Platz*
 - *Am Alten Friedhof* von Westen: S1 eine Spur, S2 zwei Spuren
 - *Berliner Platz* von Osten: S7 eine Spur, S8 eine Spur, S9 eine Spur
 - *Bornheimer Straße* von Norden: S10/S12 eine gemischte Spur
- *Wittelsbacherring / Endenicher Straße*
 - *Endenicher Straße* von Westen: S1 eine Spur, S2/S3 eine gemischte Spur
 - *Wittelsbacherring* von Süden: S5 zwei Spuren, eine gemischt mit S4, S6 freier Rechtsabbieger mit kurzem Aufstellstreifen
 - *Endenicher Straße* von Westen: S8 eine Spur, S9 eine Spur
 - *Wittelsbacherring* von Norden: S11 eine Spur
- *Bornheimer Straße / Hochstadenring:*
 - *Bornheimer Straße* von Westen: S2 eine Spur, S3 freier Rechtsabbieger mit kurzem Aufstellstreifen
 - *Viktoriabrücke*: S5 eine Spur, S6 freier Rechtsabbieger mit kurzem Aufstellstreifen
 - *Bornheimer Straße* von Osten: S7 eine Spur, S8 eine Spur, S9 freier Rechtsabbieger mit kurzem Aufstellstreifen
 - *Hochstadenring*: S11 zwei Spuren, eine gemischt mit S12

3.2 Planfall

Die zu untersuchenden Knotenpunkte (zwei Anbindungspunkte der Rampe sowie *Bornheimer Straße / Heinrich-Böll-Ring*, *Bornheimer Straße / Am Alten Friedhof / Berliner Platz*, *Wittelsbacherring / Endenicher Straße*, *Bornheimer Straße / Hochstadenring*) wurden wie folgt typisiert:

- *Viktoriabrücke / Rampe*
 - *Viktoriabrücke* von Süden: S5 eine Spur, S6 eine Spur (Abbieger auf die Rampe)
 - *Viktoriabrücke* von Norden: S11 eine Geradeausspur
 - *Rampe*: S7 eine Spur (Abbieger nach Süden), S9 eine Rechtsabbiegespur
- *Rampe / Kreisverkehr Thomastraße / Am Alten Friedhof / Rabinstraße*
 - Anschluss der Rampe an den Kreisverkehr mit einer Zu- und einer Abflussspur ohne Bypass
- *Bornheimer Straße / Heinrich-Böll-Ring*
 - *Bornheimer Straße* von Westen: S2 eine Spur sowie S3 eine Spur
 - *Heinrich-Böll-Ring* von Süden: S4 eine Spur, S5/S6 eine gemischte Spur



- *Bornheimer Straße* von Osten: S8 eine Spur, S9 eine Spur
- *Heinrich-Böll-Ring* von Norden: S10 eine Spur, S11 eine Spur, S12 freier Rechtsabbieger mit kurzem Aufstellstreifen
- *Bornheimer Straße / Am Alten Friedhof / Berliner Platz*
 - *Am Alten Friedhof* von Westen: S1 eine Spur, S2 zwei Spuren
 - *Berliner Platz* von Osten: S7 eine Spur, S8/S9 eine gemischte Spur
 - *Bornheimer Straße* von Norden: S10/S12 eine gemischte Spur
- *Wittelsbacherring / Endenicher Straße*
 - *Endenicher Straße* von Westen: S1 eine Spur, S2/S3 eine gemischte Spur
 - *Wittelsbacherring* von Süden: S4 eine Spur, S5 eine Spur, S6 freier Rechtsabbieger mit kurzem Aufstellstreifen
 - *Endenicher Straße* von Westen: S8 eine Spur, S9 eine Spur
 - *Wittelsbacherring* von Norden: S11 eine Spur
 - Der Rechtsabbieger von der Brücke wird gesondert untersucht, da er über eine Abbiegespur verfügt und den Knoten nicht befährt.
- *Bornheimer Straße / Hochstadenring:*
 - *Bornheimer Straße* von Westen: S3 eine Spur
 - *Viktoriabrücke*: S5/S6 eine gemischte Spur
 - *Bornheimer Straße* von Osten: S9: eine Spur
 - *Hochstadenring*: S11 eine Spur, S12 eine Spur

4. Verkehrssimulation

Die Ableitung der sich einstellenden Verkehrswirkungen erfolgte modellgestützt, indem die fallspezifische Nachfrage nach Transport auf das fallspezifische Angebot an Straßenverkehrsinfrastruktur (Straßennetz) umgelegt wurde. Für jeden dargestellten Fall wurde mithilfe des Programms PSV¹ die Verkehrsbelastung der Straßen für den Werktag ermittelt. Grundlage hierfür sind die beschriebenen Netzmodelle. Um die zu erwartenden Veränderungen aufzuzeigen, wurde ein Differenzplot erstellt. Bei der Bewertung der Zahlen aus dem Verkehrsmodell ist zu berücksichtigen, dass die Rechenergebnisse innerhalb der systembedingten Logik stattfinden. So sind etwa Verkehrsbelastungen im Modell nicht überall mit gemessenen Verkehrsbelastungen identisch, da nicht überall Verkehrserhebungen vorliegen und für die Kalibrierung genutzt werden konnten. Die sich ständig ändernde Verkehrsstruktur und damit auch die Belastungen können schon aus Gründen der Arbeitseffizienz nicht in das Modell übertragen werden.

¹ PSV: Programm-System Verkehr aus dem Hause Software-Kontor Helmert, Aachen

5. Analyse

5.1 Bezugsfall 2030

Zur Verdeutlichung der Verkehrsbelastungen, die sich im Verkehrsmodell für 2030 ohne Rampe ergeben, dienen die Abbildungen Abbildung 1 und Abbildung 2. Abbildung 2 stellt einen vergrößerten Ausschnitt dar. Die Verkehrsbelastungen am Tag werden in der Darstellung zur besseren Lesbarkeit durch 10 geteilt, damit die Zahlen im Bild nicht zu groß werden. Dargestellt werden die Streckenbelastungen je Richtung. Die Verkehrsmengen der *Viktoriabrücke* liegen bei ca. 31.650 Fahrzeugen täglich, der *Hochstadenring* wird durch etwa 17.000 Fahrzeuge befahren. Die *Thomastraße* ist mit 14.800 Fahrzeugen östlich vom Abzweig der Parallelfahrbahn zur Brückenrampe und ca. 15.900 westlich davon täglich belastet. Auf der *Bornheimer Straße* fahren zwischen und *Hochstadenring* ca. 16.000 bis 17.700 Fahrzeuge, zwischen *Hochstadenring* und *Ellerstraße* ca. 10.000 sowie zwischen *Ellerstraße* und *Heinrich-Böll-Ring* ca. 15.500 Fahrzeuge.

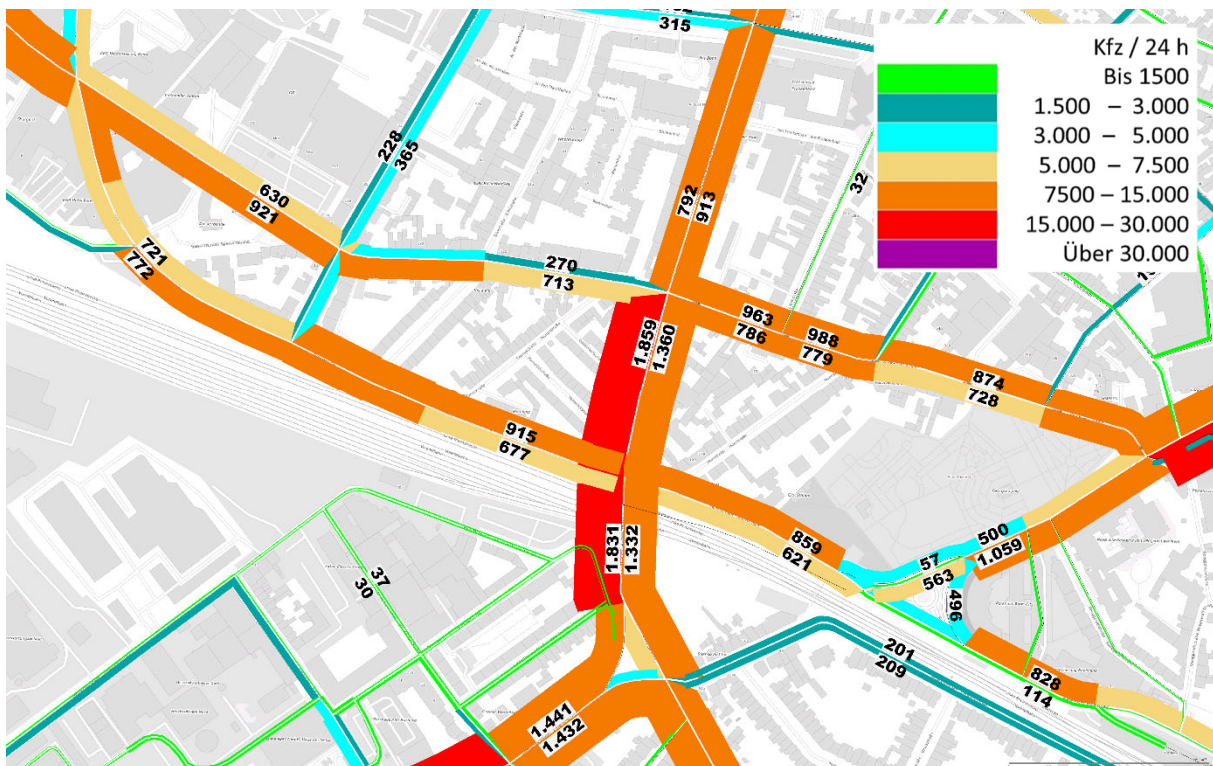


Abbildung 1: Verkehrsbelastungen Bezugsfall Werktag im Jahr 2030, Zahlen im Plan: Kfz x 10, o.M., Ausschnitt

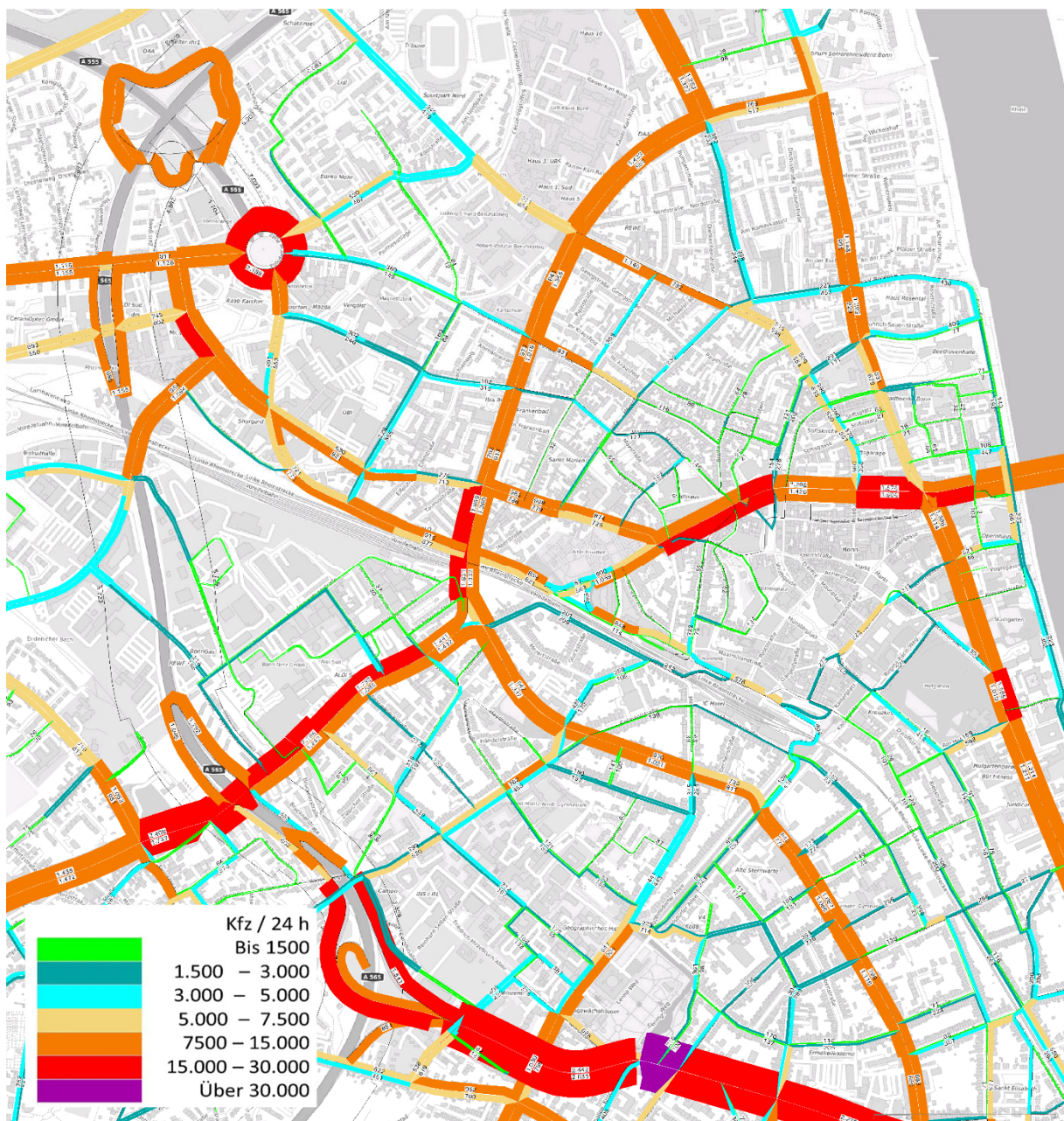


Abbildung 2: Verkehrsbelastungen Bezugsfall, Werktag im Jahr 2030, Zahlen im Plan: Kfz x 10, o.M.

5.2 Verkehrsbelastung Planfall

Die zu erwartenden Verkehrsbelastungen durch die Planung werden in den Abbildungen Abbildung 3 und Abbildung 4 dargestellt. Die Rampe selbst erhält eine Verkehrsbedeutung von ca. 15.800 Kfz am Werktag. Die hohe Verkehrsmenge für eine zweispurige Straße deutet darauf hin, dass die Verkehrsbeziehung sehr gut angenommen wird und dass diese Beziehung über die Brücke nur durch die räumlich begrenzte Infrastruktur nicht noch höhere Werte annehmen kann.

Durch Direktanbindung an die *Viktoriabrücke* wird der bisherige innenstadtbezogene Verkehr, der derzeit

über die Brücke und die *Bornheimer Straße* geführt wird, von der *Bornheimer Straße* auf die Rampe verlagert. Durch die damit verbundene Reisezeitverkürzung wird es für einen Teil der Reisenden in Zukunft günstiger, in Richtung Norden über Rampe / Brücke / *Endenicher Straße* / BAB565 zu fahren, als über die *Thomastraße* oder *Bornheimer Straße* nach Norden. Durch die Modifizierung des Knotens *Hochstadenring* / *Bornheimer Straße* wird diese Wirkung dadurch unterstützt, dass im Verlauf der *Bornheimer Straße* das Geradeausfahren sowie das Linksabbiegen aus der *Bornheimer Straße* auf die Brücke nicht mehr zugelassen wird. Hierdurch entsteht eine Verkehrslenkung auf die Rampe mit Direktanschluss auf die Brücke. Das Ergebnis, dass am Knoten *Endenicher Straße* / *Wittelsbacherring* außer der *Endenicher Straße* alle Zuflüsse Verkehrsreduzierungen aufweisen, belegt, dass hier nicht nur eine Verkehrsverlagerung, sondern auch eine Reduzierung der gefahrenen Kilometer stattfindet.

Generell wird durch die Planung die *Bornheimer Straße* zwischen Berliner Platz und *Hochstadenring* mit einer Verkehrsmenge von ca. 5.700 bis ca. 8.400 Kfz am Tag belegt. Im weiteren Verlauf zwischen *Hochstadenring* und *Ellerstraße* verbleiben hier noch ca. 4.400 Kfz am Tag und zwischen *Ellerstraße* und *Heinrich-Böll-Ring* ca. 13.800 Fahrzeuge am Tag.

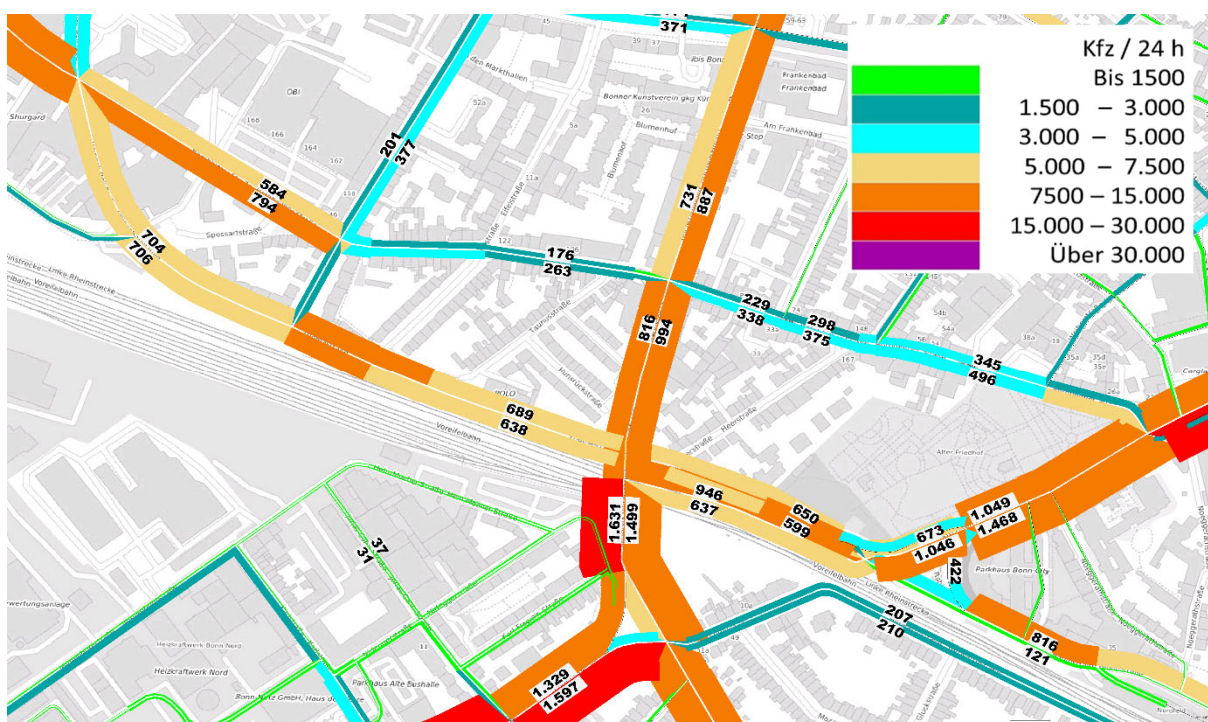


Abbildung 3: Verkehrsbelastungen Planfall, Werktag im Jahr 2030 mit Anschlussrampe, Zahlen im Plan: Kfz x 10, o.M., Ausschnitt

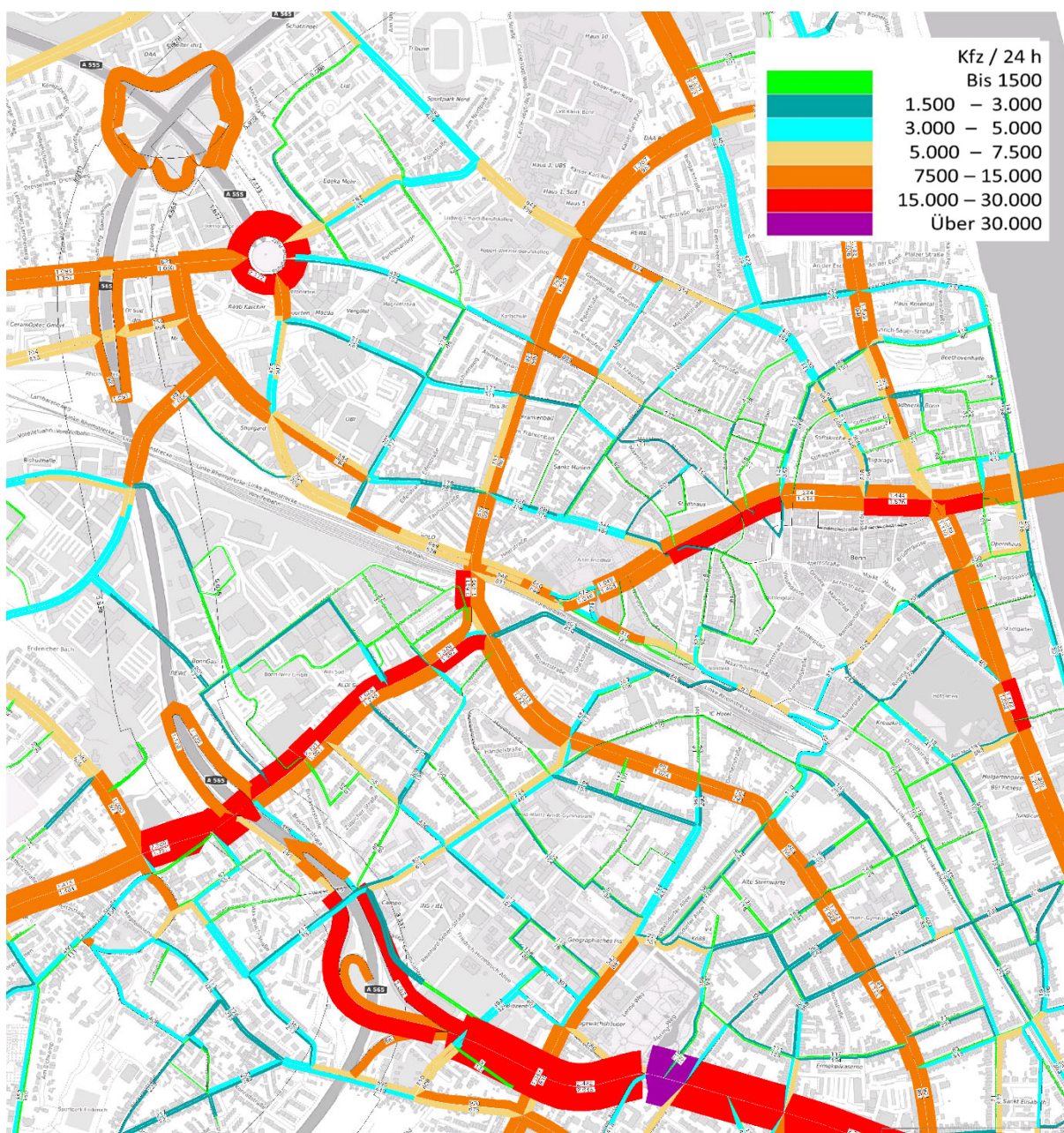


Abbildung 4, Verkehrsbelastungen Planfall, Werktag im Jahr 2030 mit Anschlussrampe, Zahlen im Plan: Kfz x 10, o.M.

5.3 Wirkung auf den CO₂ – Ausstoß und die Reisezeit

Durch die Maßnahme werden im gesamten Modellnetz gegenüber dem Bezugsfall ca. 1.300 km täglich weniger Kraftfahrzeugkilometer gefahren. Im Jahr summiert sich dies, nur die werktäglichen Fahrten gerechnet, auf ca. 394.000 Kfz- km, die in der Innenstadt eingespart werden können. Dies bedeutet, ausgehend von einem CO₂-Äquivalent für einen Kraftfahrzeug-Kilometer in der Größenordnung von ca. 150 g/km CO₂ (nur direkter Verbrauch, günstige Einstufung unter Berücksichtigung des Lkw-Verkehrs) eine

jährliche Einsparung von ca. 60 t CO₂. In der Wirkung hinzu zu addieren sind die Einsparungen der verschiedenen Schadgase. Die zeitliche Dimension der Verkehrsarbeit verändert sich gegenläufig. Durch den insgesamt höheren Netzwidestand erhöht sich pro Tag der zeitliche Aufwand für die modellierte Verkehrsarbeit mit Kfz um 21.470 min. Bei gleichzeitiger Förderung des Radverkehrs sowie des ÖPNV werden dadurch die Bedingungen für den Umstieg auf umweltfreundliche Verkehrsmittel verbessert.

5.4 Verkehrswirkung der geplanten Anbindung (Differenz zwischen dem Bezugsfall und dem Planfall)

Aus dem Differenzplot zwischen dem Bezugsfall und dem Planfall wird die Belastung der neuen Rampe sowie die hierdurch entstehenden Entlastungseffekte erkennbar. Wie der Differenzplot schon optisch verdeutlicht, sind außerhalb des direkten Einwirkungsbereichs und der hohen Entlastungswirkung auf die *Bornheimer Straße* zwischen *Hochstadenring* und *Berliner Platz* nur sehr geringe Effekte zu erwarten.

Die *Viktoriabrücke* südlich des neuen Anschlusspunktes wird sich in der Belastung nicht wesentlich verändern und erhält ca. 350 Kfz am Tag weniger. Der *Hochstadenring* nördlich des Anschlusspunktes wird um ca. 14.100 Fahrzeuge entlastet. Damit gewinnt der *Hochstadenring* neben der *Bornheimer Straße* und dem *Wittelsbacherring* durch die Reduzierung der Brückenleistungsfähigkeit für den MIV. Die *Thomastraße* wird zwischen der Straße *Am Alten Friedhof* und der *Ellerstraße* um ca. 2.650 Kfz am Tag entlastet, da sie durch großräumig wirkende Verlagerungen weniger Verkehr aufnehmen muss. Die Straße *Am Alten Friedhof* wird, da nun die Verkehre vom *Berliner Platz* kommend auf die Rampe statt in die *Bornheimer Straße* fahren, um ca. 9.500- bis 11.000 Fahrzeuge am Tag zusätzlich belastet, da mit der Verschiebung der Verkehrsarbeit von der *Bornheimer Straße* auf die Brücke, bzw. die Brückenrampe ein Großteil der Fahrten von der Rampe und der *Thomastraße* zu bewältigen sind, wobei die Belastungszunahme auf dem nördlichen Fahrstreifen etwas höher ist als auf der südlichen Fahrbahn. Im Bezugsfall liegt hier eine sehr asymmetrische Verkehrslast mit Schwerpunkt auf der südlichen Fahrbahn vor, die durch die Rampe ausgeglichen und sogar leicht überkompensiert wird.

Betrachtet man die Abschnitte der *Bornheimer Straße*, ergibt sich für den Abschnitt zwischen *Berliner Platz* und *Hochstadenring* eine Entlastung um ca. 7.600 bis ca. 11.850 Fahrzeuge am Tag. Im östlichen Abschnitt zwischen *Berliner Platz* und *Heerstraße* beträgt die Entlastung ca. 48%, im Abschnitt zwischen *Heerstraße* und *Adolfstraße* ca. 62% und im Abschnitt zwischen *Adolfstraße* und *Hochstadenring* ca. 68%. Dabei ist auffällig, dass sich in den nördlich angrenzenden Erschließungsstraßen der Inneren Nordstadt nur sehr geringe Veränderungen ergeben. Diese entstehen vor allem dadurch, dass der von Norden zur Inneren Nordstadt orientierte Verkehr nicht mehr über die *Bornheimer Straße*, sondern über die *Maxstraße* zu und die *Dorotheenstraße* abfließt. Hier fließen gegenüber dem Bezugsfall ca. 650 Kfz am Tag mehr.

Nördlich des *Hochstadenrings* bis zur *Ellerstraße* wird die *Bornheimer Straße* um ca. 5.450 Kfz am Tag entlastet, was etwa 55% entspricht. Beim Abschnitt zwischen *Ellerstraße* und *Heinrich-Böll-Ring* beträgt die Entlastung ca. 1.700 Kfz am Tag, was wiederum ca. 11% Reduzierung der Verkehrsmengen bedeutet.

Unabhängig von der Rampe sind die weiträumigere Wirkung in der Nordstadt vor allem der Sperrung der Geradeauspuren im Zuge der *Bornheimer Straße* am Knoten *Bornheimer Straße / Hochstadenring* zuzuschreiben. Beispiel für die weiträumige Wirkung ist etwa, dass der *Hochstadenring* als Verbindung

von der inneren *Bornheimer Straße* nach Norden größere Bedeutung erlangt und hierdurch andere Tangentialverkehre auf dem *Kaiser-Karl-Ring* verdrängt werden. Offensichtlich ist die Rampe so attraktiv, dass auch bisheriger Zuflussverkehr in die Innenstadt von der inneren *Kölnstraße* abgezogen wird. Dies erklärt auch den kleinen Mengenunterschied der Neubelastung der Rampe zur Entlastung der *Bornheimer Straße*. Es entsteht eine leichte Verschiebung auch von der inneren *Kölnstraße* auf die *Römerstraße*. Die Mengenwerte sind aber überall gering. Lediglich in der *Kölnstraße* entstehen durch die Attraktivität der Rampe *Reduktionen* um bis zu ca. 2.700 Fahrzeuge am Tag im Abschnitt zwischen *Rosental* und *Kaiser-Karl-Ring*. Dies entspricht einer Entlastung um bis zu ca. 35% in diesem Abschnitt.

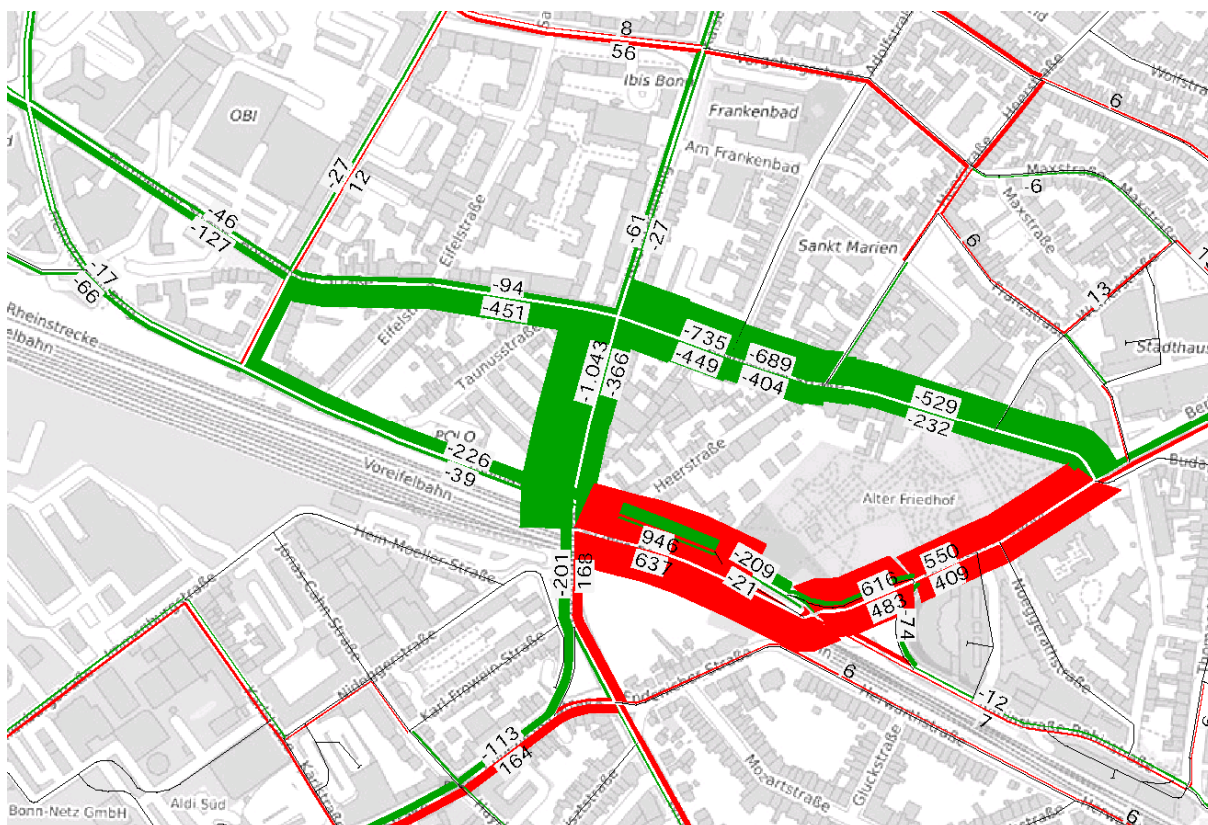


Abbildung 5, Veränderung der Verkehrsmengen zum Bezugsfall, o.M., Ausschnitt

In der Weststadt bleibt auch mit der Rampe die Erschließung über die *Endenicher Straße* nahezu unverändert. Dies liegt daran, dass auf der *Viktoriabrücke* im Mittelbereich nur eine MIV-Spur pro Richtung zur Verfügung steht. Die entlastende Wirkung auf der Brücke setzt sich vor allem auf der *Endenicher Straße* stadtauswärts in der Größenordnung von etwa 1.000 bis 1.150 Kfz am Tag fort. Im Gegenzug erhöht sich die Verkehrsmenge in stadteinwärts führender Richtung um ca. 1.500 bis 1.650 Kfz am Tag. Insgesamt erhöht sich die Verkehrsmenge auf der *Endenicher Straße* in geringem Maße. Die zusätzlichen Verkehrsmengen auf der *Endenicher Straße* stadteinwärts werden vor allem vom etwas großräumiger verlagerten Verkehr gespeist, der von der A565 auf die *Endenicher Straße* fährt und eine Größenordnung von ca. 1.000 Fahrzeugen aufweist. Die Verschiebungen sind westlich des Autobahnanschlusses zur A 565 ausgeglichen. Die Autobahn erhält, quasi als äußere Parallele des entlasteten *Hochstadenrings* insgesamt eine Mehrmenge von ca. 550 Fahrzeugen am Tag

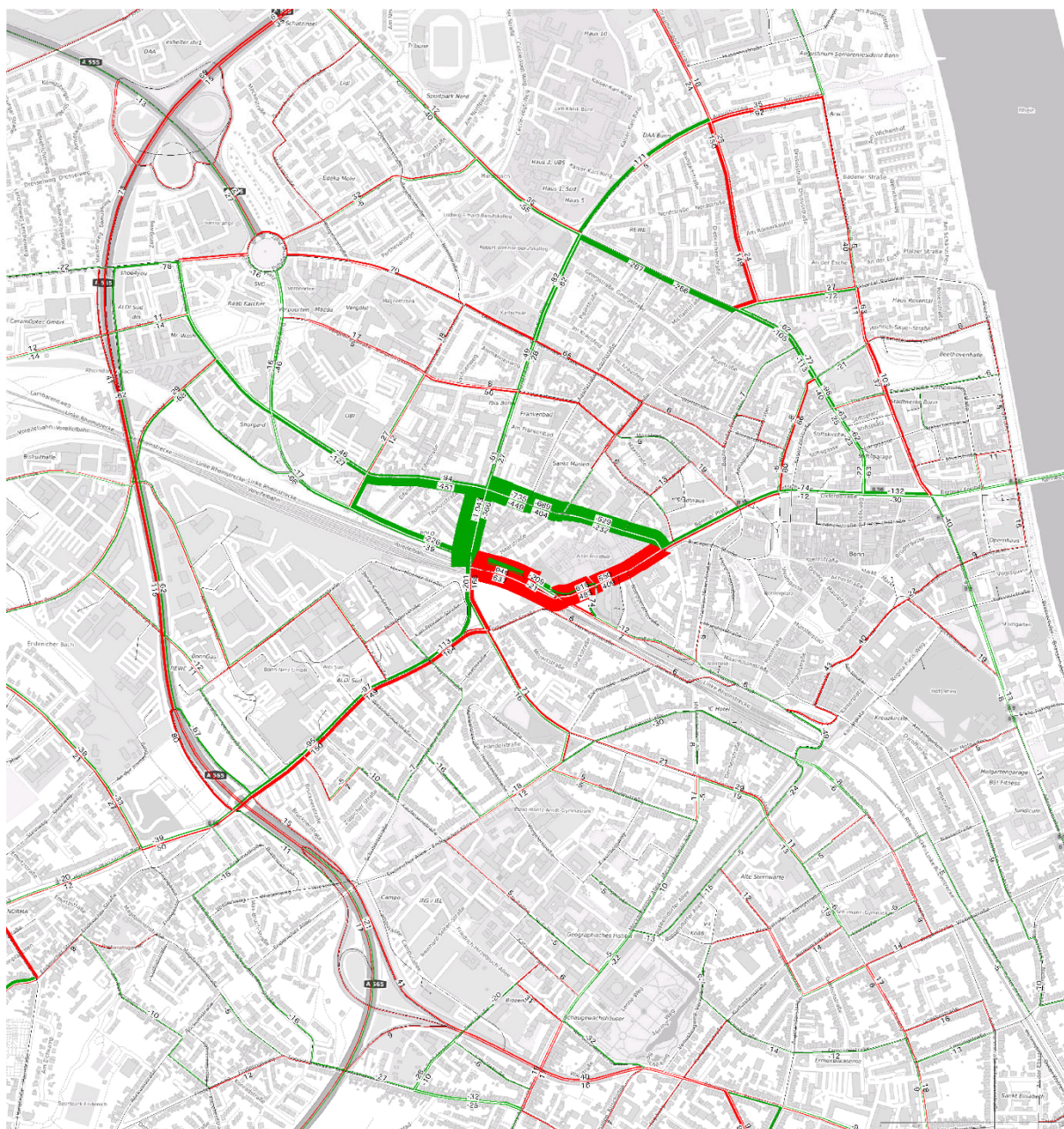


Abbildung 6, Veränderung der Verkehrsmengen zum Bezugsfall, o.M., Ausschnitt

Nach Süden hin sind die Auswirkungen sehr begrenzt. Auf dem *Wittelsbacherring* sind zwischen der *Endenicher Straße* und der *Bachstraße* ca. 500 Kfz am Tag mehr zu erwarten. Im weiteren Verlauf sind die Auswirkungen sehr gering. Es gibt leichte durchgängige Reduzierungen auf der *Adenauerallee*, die sich über den *Bertha-von-Suttner-Platz* mit ca. 1.000 Kfz auf die *Kölnstraße* auswirken und im weiter nördlichen Verlauf zu den schon erwähnten ca. 2.700 Kfz am Tag anwachsen.

Somit ist für alle Verlagerungsvorgänge zu bilanzieren, dass deutliche Zusatzbelastungen nur auf der Maßnahmenstrecke selbst und in der zuführenden Straße *Am Alten Friedhof* entstehen. Nennenswerte Zusatzbelastungen am Tag sind auf der A565 (etwa 800 Fahrten), dem *Hochstadenring* zwischen *Römerstraße* und der *Graurheindorfer Straße* (etwa 1.300 Fahrten), der *Graurheindorfer Straße* zwischen

Rosenthal und *Hochstadenring* (etwa 1.750 Fahrten) und der äußeren *Dorotheenstraße* (etwa 700 Fahrzeuge) festzustellen. Alle anderen Verschiebungen im Verkehrsgeschehen sind geringfügig. Ähnlich verhält es sich mit den Entlastungen. Diese sind vor allem auf der *Bornheimer Straße* zwischen *Heinrich-Böll-Ring* und *Berliner Platz* und dem *Hochstadenring* zwischen Rampe und *Bornheimer Straße* zu verorten. Nennenswerte weitere Entlastungen sind auf der inneren *Kölnstraße*, der *Thomastraße* sowie der äußeren *Bornheimer Straße* anzutreffen.

6. Leistungsfähigkeiten

Mit Hilfe der Knotenpunkte soll überprüft werden, wie sich die veränderten Verkehrsmengen auf die Leistungsfähigkeit des Verkehrssystems vor allem für den MIV auswirkt. Wegen der nur sehr begrenzten räumlichen Wirkung der Maßnahme kann die Prüfung auf wenige Knotenpunkte beschränkt bleiben.

Ausgehend von den Tagesverkehrsmengen aus dem Verkehrsmodell wurde anhand vorliegender Tagesganglinien typischer Knotenpunkte eine mittlere Spitzenstunde ermittelt. Diese liegt bei ca. 7% (genauer: 7,2%) der Tageswerte des Modells. Die Nachweise dienen ausschließlich dem Vergleich der beiden Rechenfälle und sind nicht als Signalsteuerungsinformationen zu verwenden. Möglicherweise auftretende Leistungsfähigkeitseinschränkungen oder -engpässe treten nur in der Spitzenstunde auf. Die Leistungsfähigkeitsuntersuchungen erfolgen mithilfe der Programme Ampel und Kreisel aus dem Hause BPS. Folgende Knoten wurden untersucht:

- *Thomastraße / Am Alten Friedhof / Rabinstraße / Rampe* (Kreisverkehr, im Planfall mit Rampenanschluss)
- *Bornheimer Straße / Heinrich-Böll-Ring* (LSA 127)
- *Bornheimer Straße / Am Alten Friedhof / Berliner Platz* (LSA 128)
- *Wittelsbacherring / Endenicher Straße* (LSA 145)
- *Bornheimer Straße / Hochstadenring* (LSA 146a)
- *Viktoriabrücke / Anschluss neue Rampe* (nur Planfall)

Es wurden für den Bezugsfall die aktuellen Signalsteuerungsdateien der Stadt Bonn als Grundlage genutzt. Für den Planfall wurden diese unter Berücksichtigung der RiLSA² angepasst. Die derzeit geschaltete „Grüne Welle“ wurde nicht berücksichtigt. Hier ist zu beachten, dass die Verkehrsmengenzahlen das Jahr 2030 repräsentieren. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Verkehrssystem insgesamt bis dahin deutlich verändert ist und auch heutige Grüne-Welle-Schaltungen in dieser Form nicht mehr vorliegen. Durch die Modifikation des Systems durch die veränderte Verkehrsführung ist diese sowieso neu einzustellen.

Die zu erreichende Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs wird nach dem „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ (HBS)³ nachgewiesen. Im HBS werden als Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs die Stufen A – F angegeben, dabei bedeutet die Stufe „A“ eine sehr gute Verkehrsqualität und

² Richtlinien für Lichtsignalanlagen, RiLSA, FGSV-Verlag, Ausgabe 2015

³ HBS: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2001, Fassung 2005

„F“ weist auf eine mangelhafte Qualität hin. In Planungsprozessen muss eine Qualitätsstufe von mindestens „D“ erreicht werden. Da zu den Fußgängerzahlen keine Informationen vorliegen, wurden 100 Fußgänger in der Spitzenstunde für jede Querungsmöglichkeit eingetragen. In den HBS-Formblättern wird die abschließende Qualitätsstufe unter Berücksichtigung des MIV und der Fußgänger genannt. Aus diesem Grunde stimmt die im Text genannte Qualitätsstufe, die sich auf den MIV bezieht, nicht immer mit der unten angegebenen Gesamtbewertung auf dem HBS-Formblatt überein.

6.1 Leistungsfähigkeiten Bezugsfall 2030

Für die Berechnung der Leistungsfähigkeit wurde zunächst an den signalisierten Knoten in Abstimmung mit dem Tiefbauamt das aktuell geschaltete Nachmittagsprogramm der Stadt Bonn zugrunde gelegt. Da es sich bei den Zahlen um mittlere Spitzenstunden handelt, sind auch die vorliegenden Signalprogramme nur bedingt aussagefähig. Daher wurde die Möglichkeit der Software genutzt, eine anhand der Ströme und deren Verkehrsmengen optimale Konfiguration vorzuschlagen. Die Beurteilung anhand der hierdurch entstandenen Steuerungsparameter ist für diese Untersuchung maßgeblich. Dies ist auch deswegen sinnvoll, weil nicht vorhergesagt werden kann, welche Techniken im Zieljahr 2030 zur optimalen Verkehrssteuerung zur Verfügung stehen werden. Daher wird für jeden Knotenpunkt zunächst das Ergebnis mit der vorhandenen Signalsteuerung und anschließend das Ergebnis, das mit den vom Programm vorgeschlagenen Parametern unter Beibehaltung von Geometrie und Umlaufzeit entstanden ist, dargestellt. Ausnahme ist der Kreisverkehr, für den keine Optimierungen, außer dem Bau von Bypass-Fahrbahnen, zur Verfügung stehen.

6.1.1 Thomastraße / Am Alten Friedhof / Rabinstraße (Kreisverkehr)

Beim Knoten handelt es sich um einen dreiarmligen Kreisverkehrsplatz mit einem Außendurchmesser von etwa 32 m. Die Knotengeometrie entspricht dem heutigen Ausbauzustand mit jeweils einer Zufahrt an jedem Knotenarm. In den Straßen *Am Alten Friedhof* und an der *Rabinstraße* gibt es freie Rechtsabbieger, diese werden bei der Leistungsfähigkeitsbetrachtung mit dem Programm nicht eingerechnet.

Im Bezugsfall ist der Knoten leistungsfähig mit der Qualitätsstufe „A“. Die mittlere Wartezeit liegt für alle Zufahrten unter 10 s und es sind ausreichende Kapazitätsreserven vorhanden. Der Knotenstromplan sowie das komprimierte HBS-Formblatt sind in Abbildung 7 und Abbildung 8 dargestellt.

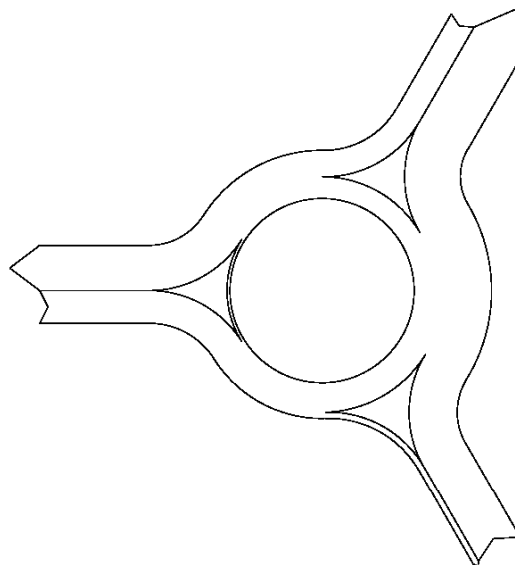
Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

Datei: Thomastr_Rabinstr.krs
Projekt: Bn Viktoriabrücke
Projekt-Nummer: 20-20
Knoten: Am Alten Friedhof/Thomastr/Rabinstr
Stunde: Spitzenstunde Bezug

0 1000 Fz / h


3 : Am Alten Friedhof
Qa = 764
Qe = 361
Qc = 300

1 : Thomastr
Qa = 619
Qe = 448
Qc = 42



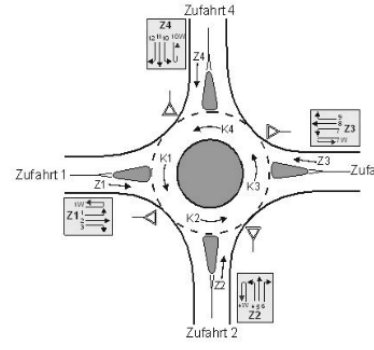
2 : Rabinstr
Qa = 84
Qe = 658
Qc = 406

Sum = 1467

alle Kraftfahrzeuge

Abbildung 7, Thomastraße / Rabinstraße / Am Alten Friedhof, Verkehrsfluss Diagramm Kreisel, Bezugsfall

Formblatt S5-3b: Beurteilung eines Kreisverkehrs



Kreisverkehr: Am Alten Friedhof/Thomastr/Rabinstr

Verkehrsdaten: Datum: 0 0 0 0
Uhrzeit: 0 0
[] Planung ☒ Analyse

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

Bestimmung der Kapazität

Zufahrt	Verkehrsstärke in der Zufahrt (Sp.10) $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis Tabelle SL5-9 mit Sp. 9) $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Bild L5-20, Bild L5-21 mit Sp. 1,2 und 13) $C_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]
	12	13	14
Z1	459	42	1199
Z2	308	414	875
Z3	365	308	964
Z4	0	0	0

Beurteilung der Verkehrsqualität

Zu- fahrt	Kapazität (Gl. (S5-31)) (Sp.18 / Sp.13) C_{Zi} [Fz/h]	Kapazitätsreserve (Gl. (S5-32) (Sp.19 - Sp.8)) R_{Zi} [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24 mit Sp.19 und 20) $t_{w,Zi}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp. 21) QSV [-]
	15	16	17	18
Z1	1170	722	5,0	A
Z2	852	552	6,5	A
Z3	953	592	3,9	A
Z4	0	0	9,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Abbildung 8, Thomastraße / Rabinstraße / Am Alten Friedhof, Verkehrsfluss HBS-Formblatt Kreisel, Bezugsfall

6.1.2 Bornheimer Straße / Heinrich-Böll-Ring (LSA 127)

Die Knotengeometrie entspricht dem heutigen Ausbauzustand mit jeweils zwei Zufahrten an jedem Knotenarm, am Heinrich-Böll-Ring aus Norden kommend sind drei Fahrspuren berücksichtigt, dabei wird der „freie Rechtsabbieger“ bei der Leistungsfähigkeitsbetrachtung mit dem Programm als „kurzer Aufstellstreifen“ berücksichtigt. Dies wurde im Vorfeld mit dem Tiefbauamt abgestimmt.

Im Bezugsfall ist der Knoten mit den voreingestellten Werten nicht leistungsfähig mit der Qualitätsstufe „F“. Verursacht wird diese Qualitätsstufe durch Strom 2. Strom 4 weist die Qualitätsstufe „E“ auf. Strom 2 ist der Geradeausfahrer auf der *Bornheimer Straße*, Strom 4 ist der Linksabbieger aus dem *Heinrich-Böll-Ring* in Richtung Westen.

Es konnte keine Verbesserung der Knotenleistungsfähigkeit erreicht werden. Der Knotenstromplan sowie das komprimierte HBS-Formblatt sind in Abbildung 9 und Abbildung 10 dargestellt.

Verkehrsfluss-Diagramm

Datei : LSA127_Bezug2030_kno1218.amp

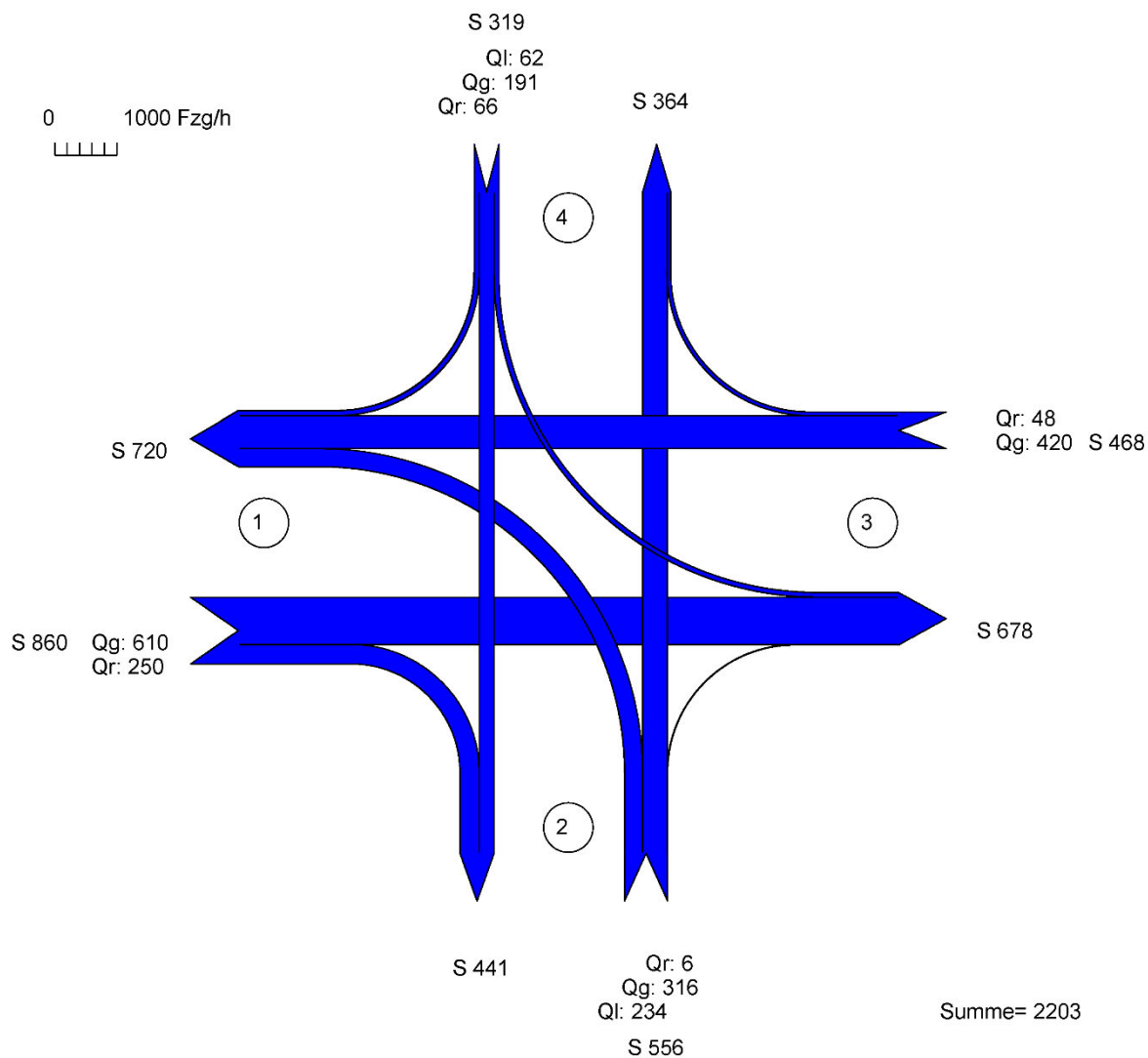
Projekt : Bn Viktoriabrücke (20_20)

Knoten : LSA 127 Bornheimer Straße/Heinrich-Böll-Ring kno1218, V0 Bezugsfall

Stunde : Spitzenstunde



Fahrzeuge



Zufahrt 1 : Bornheimer Str. West
 Zufahrt 2 : Heinrich-Böll-Ring Süd
 Zufahrt 3 : Bornheimer Str. Ost
 Zufahrt 4 : Heinrich-Böll-Ring Nord

Abbildung 9, Verkehrsfluss Diagramm LSA 127, Bezugsfall

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)[illegible]

Abbildung 10, HBS-Formblatt, LSA 127, Bezugsfall

6.1.3 Bornheimer Straße / Am Alten Friedhof / Berliner Platz (LSA 128)

Die Knotengeometrie entspricht dem heutigen Ausbauzustand mit jeweils drei Zufahrten der Straße *Am Alten Friedhof* und am *Berliner Platz* und einer Zufahrt an der *Bornheimer Straße*.

Im Bezugsfall ist der Knoten mit den voreingestellten Werten nicht leistungsfähig mit der Qualitätsstufe „F“. Verursacht wird diese Qualitätsstufe durch die Ströme 10 und 12 (Links- und Rechtsabbieger aus der *Bornheimer Straße*).

Durch die Berechnung mit angepassten Parametern konnte eine Qualitätsstufe „C“ erreicht werden. Der Knoten ist damit in hohem Maße leistungsfähig. Die mittleren Wartezeiten liegen für alle Ströme. unter 45 s. Der maximale Rückstau beträgt für die Ströme 10 und 12 (Links- und Rechtsabbieger aus der *Bornheimer Straße*) knapp 140 m, für Strom 9 (Rechtsabbieger von der Straße *Berliner Platz*) etwa 115 m, für Strom 8 (Geradeausfahrer auf der Straße *Berliner Platz*) etwa 95 m, für Strom 2 (Geradeausfahrer auf der Straße *Am Alten Friedhof*) etwa 80 m und für alle übrigen Ströme liegt er bei maximal etwa 20 m. Der Knotenstromplan sowie das komprimierte HBS-Formblatt sind in Abbildung 11 und Abbildung 12 dargestellt.

Verkehrsfluss-Diagramm

Datei : LSA128_Bezug2030_kno629.amp

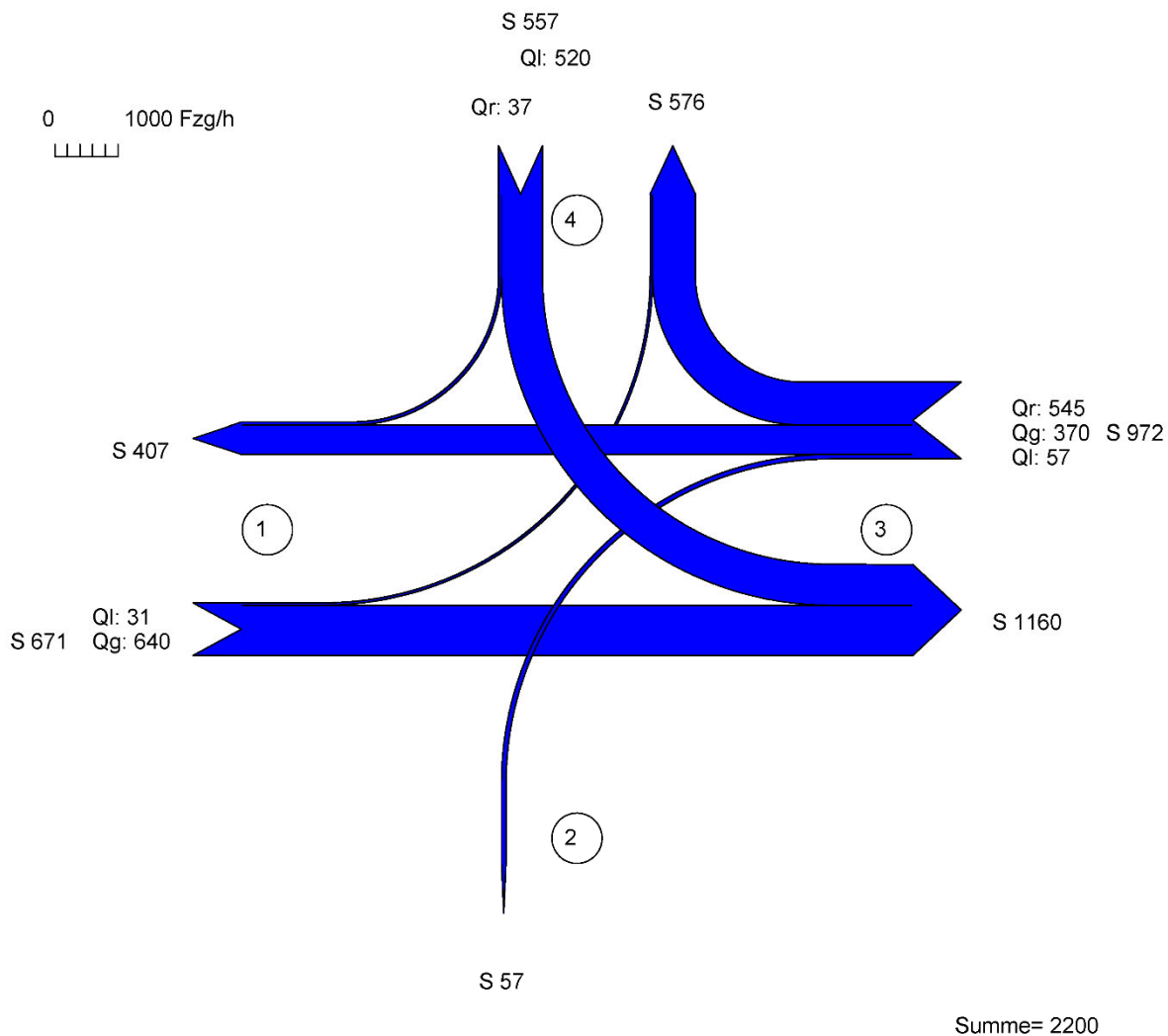
Projekt : Bn Viktoriabrücke (21_22)

Knoten : LSA 128 Bornheimer Str. / Am Alten Friedhof kno 629, V0 Bezugsfall

Stunde : Spitzenstunde



Fahrzeuge



Zufahrt 1 : Am Alten Friedhof

Zufahrt 2 : -

Zufahrt 3 : Berliner Platz

Zufahrt 4 : Bornheimer Straße

Abbildung 11, Verkehrsfluss Diagramm LSA 128, Bezugsfall

Abbildung 12, HBS-Formblatt, LSA 128, Bezugsfall optimiert

6.1.4 Wittelsbacherring / Endenicher Straße (LSA 145)

Die Knotengeometrie entspricht dem heutigen Ausbauzustand mit jeweils zwei Zufahrten an der *Endenicher Straße* West und Ost und drei Zufahrten am südlichen Anschluss des *Wittelsbacherrings*. Der nördliche Anschluss des *Wittelsbacherrings* hat eine Zufahrt. Der aus Süden kommende „freie Rechtsabbieger“ wird bei der Leistungsfähigkeitsbetrachtung mit dem Programm als „kurzer Aufstellstreifen“ berücksichtigt. Dies wurde im Vorfeld mit dem Tiefbauamt abgestimmt.

Im Bezugsfall ist der Knoten mit den voreingestellten Werten nicht leistungsfähig mit der Qualitätsstufe „F“. Verursacht wird diese Qualitätsstufe durch die Ströme 1 und 11 (Linksabbieger auf der *Endenicher Straße* in Richtung Norden und Geradeausfahrer in Richtung Süden auf dem Wittelsbacherring), Strom 6 (freier Rechtsabbieger in Richtung Westen) weist die Qualitätsstufe „E“ auf. Es konnte keine Verbesserung der Knotenleistungsfähigkeit durch eine Optimierungsrechnung erreicht werden. Der Knotens-tromplan sowie das komprimierte HBS-Formblatt sind in Abbildung 13 und Abbildung 14 dargestellt.

Verkehrsfluss-Diagramm

Datei : LSA145_Bezug2030_kno589.amp

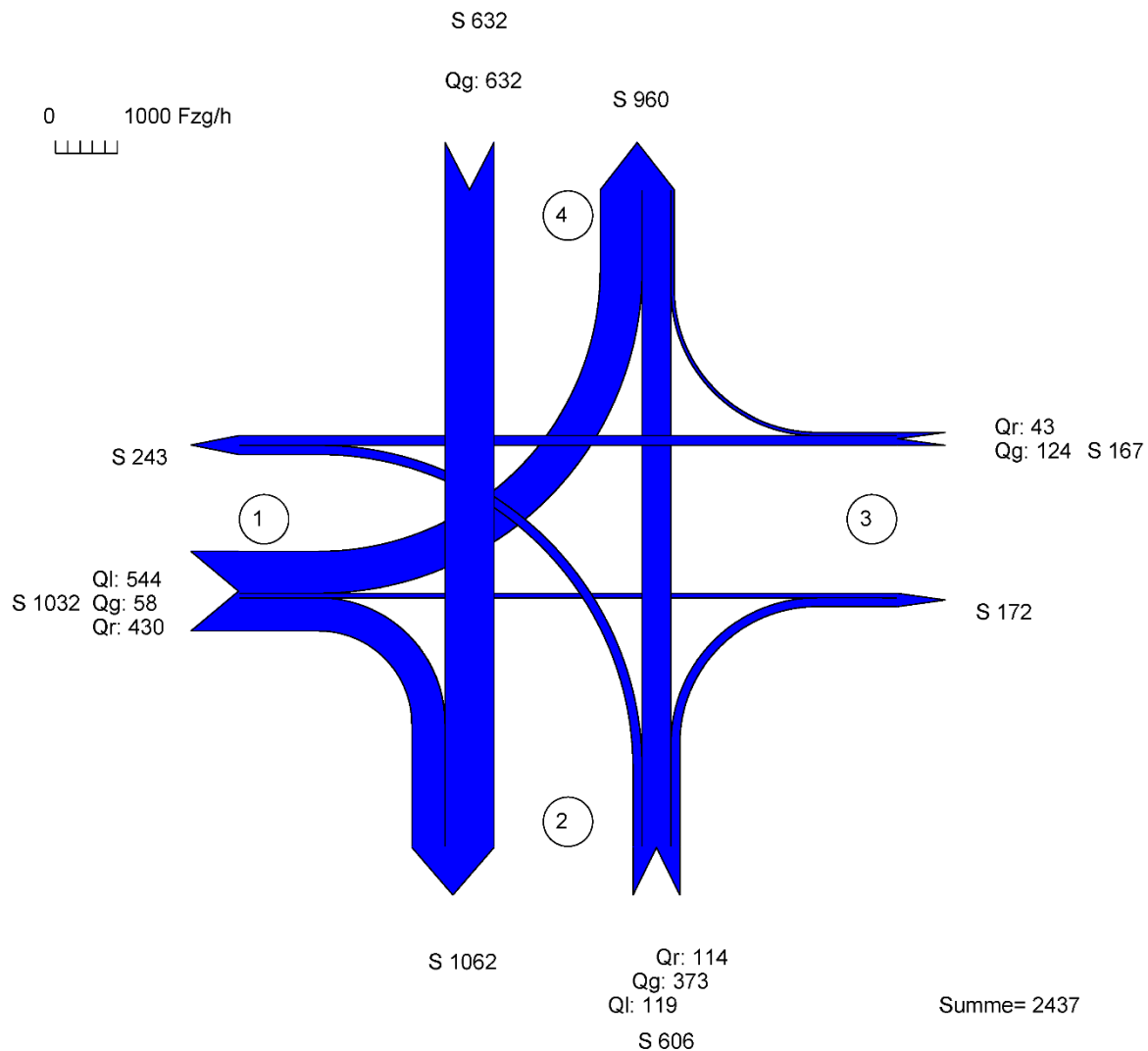
Projekt : Bn Viktoriabrücke (20_20)

Knoten : LSA 145 Endenicher Straße / Viktoriabrücke kno 589, V0 Bezugsfall

Stunde : Spitzenstunde



Fahrzeuge



Zufahrt 1 : Endenicher Str. West
 Zufahrt 2 : Wittelsbacherring Süd
 Zufahrt 3 : Endenicher Str. Ost
 Zufahrt 4 : Wittelsbacherring Nord

Abbildung 13, Verkehrsfluss-Diagramm, LSA 145, Bezugsfall

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Bn Viktoriabrücke (20_20)							Stadt:			
Knotenpunkt: LSA 145 Endericher Straße / Viktoriabrücke kno 589, V0 Bezugsfall							Datum: 18.02.2022			
Zeitabschnitt: Spitzenstunde							Bearbeiter: MK			
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 [-]
11	D	2, 3	488	0,621	0,41	1,061	10,719	102	25,9	B
12	DL BL	1	544	2,194	0,13	148,913	162,513	1144	2209,2	F
21	AfR	6	114	0,857	0,07	3,302	6,124	62	131,0	E ⁺
22	A	5	354	0,531	0,34	0,695	7,796	78	27,4	B ⁺
23	A+ALS, B	4, 5	138	0,531	0,14	0,686	3,891	47	45,4	C
31	C	9	43	0,217	0,10	0,156	1,142	19	39,8	C
32	C	8	124	0,385	0,17	0,365	3,125	38	37,5	C
41	B	11	522	1,059	0,26	26,670	39,720	313	228,9	F (D) ^R
Gesamt			2327						589,3	
Fußgänger- /Radfahrfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
1	DF14	100	100	1	63					D
1	DF23	100	100	1	68					D
2	AF12	100	100	1	68					D
2	AFS, B	100	100	1	61					D
2	AFrfg	100	100	1	65					D
3	CF14	100	100	1	67					D
3	CF23	100	100	1	72					E
4	BF12	100	100	1	78					E
Gesamtbewertung:									F (D) ^R	

*: Der kurze Aufstellstreifen kann den Verkehr nicht komplett aufnehmen. Die Auswirkungen auf den angrenzenden Fahrstreifen können nach HBS2015 nicht berücksichtigt werden.

R: Qualitätsstufe für die Radfahrer auf dem Fahrstreifen.

Abbildung 14, HBS-Formblatt, LSA 145, Bezugsfall

6.1.5 Bornheimer Straße / Hochstadenring (LSA 146a)

Die Knotengeometrie entspricht dem heutigen Ausbauzustand mit jeweils zwei Zufahrten an der westlichen, südlichen und nördlichen Zufahrt und drei Zufahrten an der östlichen Zufahrt. Die „freien Rechtsabbieger“ werden bei der Leistungsfähigkeitsbetrachtung mit dem Programm als „kurze Aufstellstreifen“ berücksichtigt. Dies wurde im Vorfeld mit dem Tiefbauamt abgestimmt.

Im Bezugsfall ist der Knoten mit den voreingestellten Werten nicht leistungsfähig mit der Qualitätsstufe „F“. Verursacht wird diese Qualitätsstufe durch Strom 5 (Geradeausfahrer auf dem *Hochstadenring* in Richtung Norden).

Durch die Berechnung mit angepassten Parametern konnte eine Qualitätsstufe „D“ erreicht werden. Der Knoten ist damit ausreichend leistungsfähig. Die mittleren Wartezeiten liegen für alle Ströme bei bzw. unter etwa 65 s. Der maximale Rückstau beträgt für die Ström 5 und 7 (Geradeausfahrer auf dem *Hochstadenring* in Richtung Norden und Linksabbieger von der *Bornheimer Straße* in Richtung Süden) etwa 150 m und für alle übrigen Ströme liegt er bei maximal etwa 85 m. Der Knotenstromplan sowie das komprimierte HBS-Formblatt sind in Abbildung 15 und Abbildung 16 dargestellt.

Verkehrsfluss-Diagramm

Datei : LSA146a_Bezug2030_kno590.amp

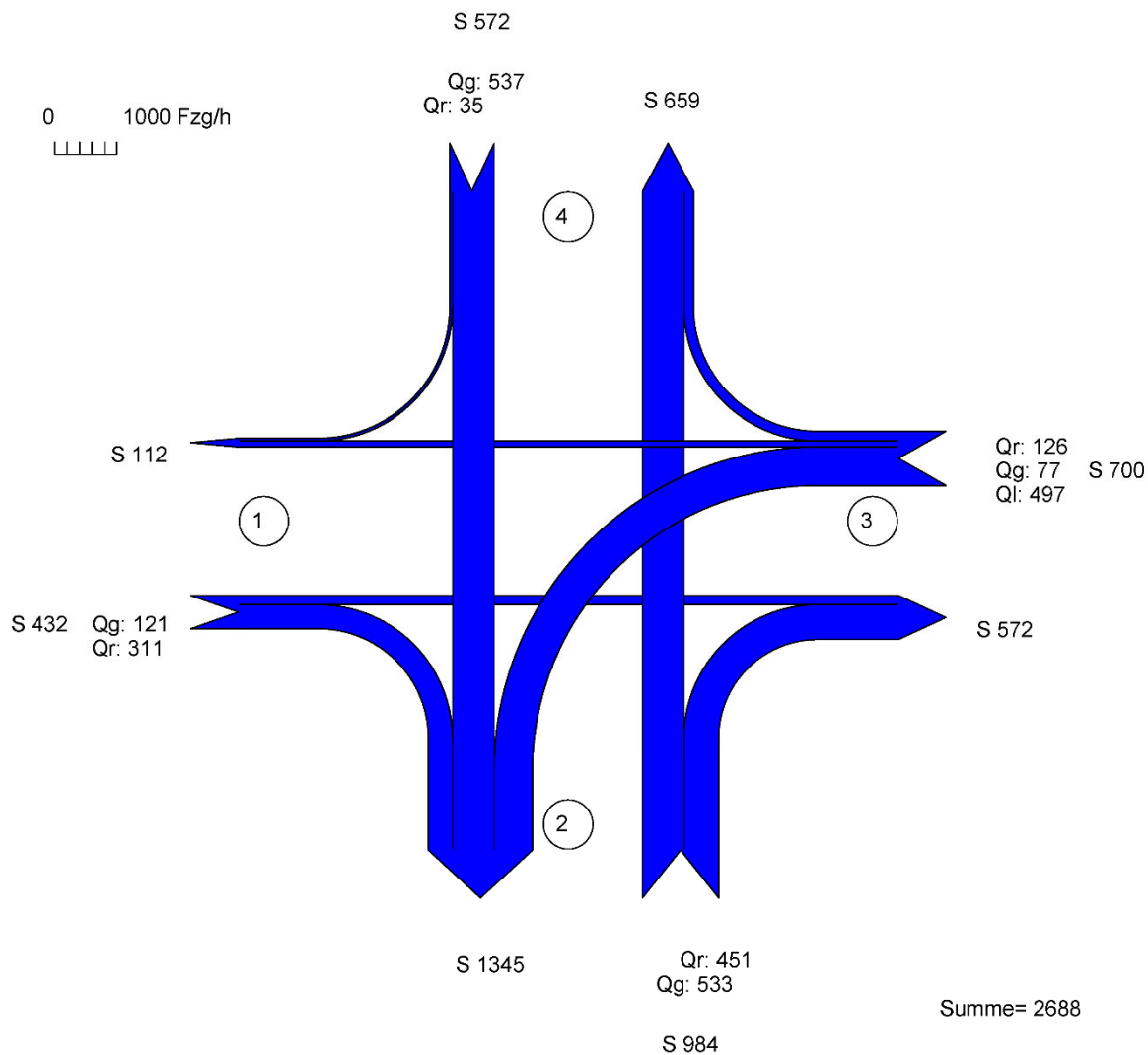
Projekt : Bn Viktoriabrücke (21_22)

Knoten : LSA 146a Bornheimer Straße / Hochstadenring kno590, V0 Bezugsfall

Stunde : Spitzenstunde



Fahrzeuge



Zufahrt 1 : Bornheimer Str. West

Zufahrt 2 : Viktoriabrücke

Zufahrt 3 : Bornheimer Str. Ost

Zufahrt 4 : Hochstadenring

Abbildung 15, Verkehrsfluss-Diagramm, LSA 146a, Bezugsfall

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

[illegible]

Abbildung 16, HBS-Formblatt, LSA 146a, Bezugsfall optimiert

6.2 Exkurs Mobilitätsmaßnahmen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit

Die Stadt Bonn rechnet damit, dass aufgrund der Mobilitätswende in Verbindung mit der Digitalisierung der Arbeitswelt in den kommenden Jahren der MIV, insbesondere im morgendlichen und abendlichen Pendlerverkehr abnehmen wird. Durch die Förderung des Radverkehrs, die auch mit der hier geplanten Verbesserung der Befahrbarkeit der Viktoriabrücke mit dem Rad umgesetzt wird, soll der Radanteil am

Verkehr deutlich zunehmen. Daher wurde geprüft, inwieweit eine Reduzierung der prognostizierten Verkehrsmengen im MIV, die erwartet wird, zu einer Veränderung bzw. Verbesserung der Leistungsfähigkeit an den untersuchten Knoten führt. Es wurde eine Reduzierung um 5% für den MIV (inkl. Schwerverkehr) angenommen.

Da die *Knoten Bornheimer Straße / Heinrich-Böll-Ring* (LSA 127) und der Knoten *Wittelsbacherring / Endericher Straße* (LSA 145) auch nach der Optimierung die Qualitätsstufe „E“ aufwiesen, alle anderen aber mit ausreichenden Reserven leistungsfähig sind, wurde nur an diesen Knoten mit den reduzierten Verkehrsmengen, die sich durch die Mobilitätswende einstellen können, erneut eine Optimierung durchgeführt. Dabei konnte am Knoten *Bornheimer Straße / Heinrich-Böll-Ring* eine Verbesserung bis Qualitätsstufe „D“ erreicht werden. Die angestrebte Mobilitätswende hat also hier mit Sicherheit eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Knotens zur Folge. Am Knoten *Wittelsbacherring / Endericher Straße* konnte keine Verbesserung der Leistungsfähigkeit, auch mit den reduzierten Verkehrsmengen, erreicht werden.

6.3 Leistungsfähigkeiten Planfall 2030

6.3.1 Thomastraße / Am Alten Friedhof / Rabinstraße / Rampe (Kreisverkehr)

Der Kreisverkehr ist bereits auf den Anschluss der Rampe vorgerüstet. Jeder Knotenarm weist eine Zufussspur auf. In der Straße *Am Alten Friedhof* und an der *Rabinstraße* gibt es einen freien Rechtsabbieger, diese werden bei der Leistungsfähigkeitsbetrachtung mit dem Programm nicht eingerechnet, da die Fahrzeuge nicht in den Kreisverkehr einfahren.

Im Planfall ist der Knoten leistungsfähig mit der Qualitätsstufe „B“. Die längste mittlere Wartezeit liegt bei den Zufahrten der *Thomastraße* und der *Rabinstraße* bei knapp 18 s. Die anderen Zufahrten weisen Werte unter 10 s auf. Am Kreisverkehr sind ausreichende Kapazitätsreserven vorhanden. Der Knotens-tromplan sowie das komprimierte HBS-Formblatt sind in Abbildung 17 und Abbildung 18 dargestellt.

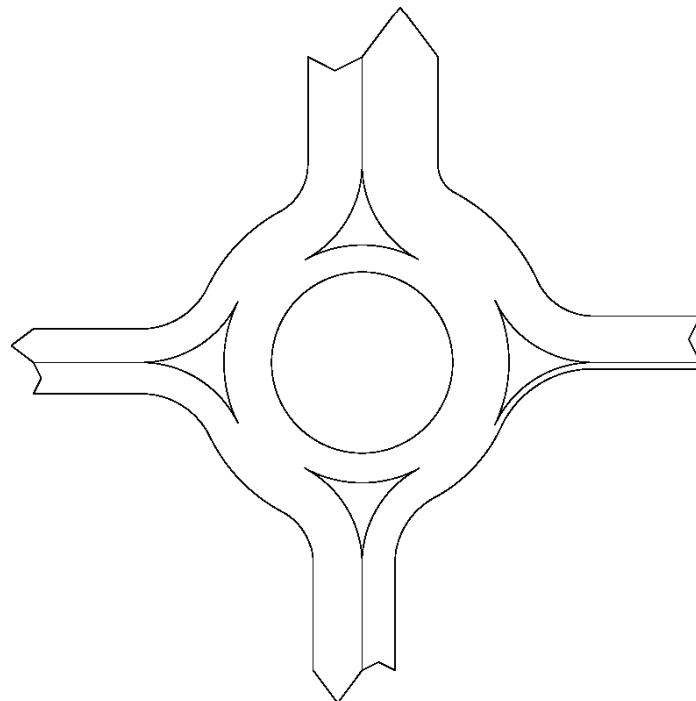
Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

Datei: Thomastr_Rabinstr_Planfall.krs
Projekt: Bn Viktoriabrücke
Projekt-Nummer: 21-22
Knoten: Am Alten Friedhof/Thomastr/Rabinstr
Stunde: Spitzenstunde Planfall Rad

0 1000 Fz / h


4 : Am Alten Friedhof
Qa = 1058
Qe = 756
Qc = 376

1 : Thomastr
Qa = 468
Qe = 434
Qc = 664



3 : Rabinstr
Qa = 89
Qe = 648
Qc = 786

2 : Rampe
Qa = 683
Qe = 460
Qc = 415

Sum = 2298

alle Kraftfahrzeuge

Abbildung 17, Thomastraße / Rabinstraße / Am Alten Friedhof, Verkehrsfluss-Diagramm, Kreisel, Planfall

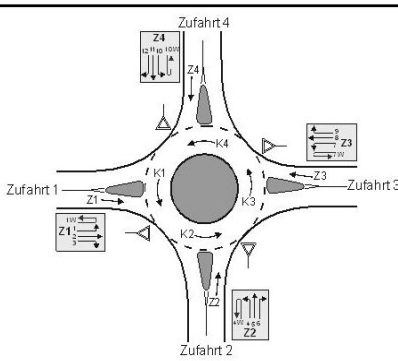
Formblatt S5-3b: Beurteilung eines Kreisverkehrs				
	Kreisverkehr: Am Alten Friedhof/Thomastr/Rabinstr Verkehrsdaten: Datum: 0 0 0 0 Uhrzeit: 0 0 ☒ Planung ☐ Analyse Zielvorgaben: mittlere Wartezeit: $t_{wV} = 45 \text{ s}$ Qualitätsstufe D			
Bestimmung der Kapazität				
Zufahrt	Verkehrsstärke in der Zufahrt (Sp. 10) $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis Tabelle SL5-9 mit Sp. 9) $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Bild L5-20, Bild L5-21 mit Sp. 1,2 und 13) $C_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	
	12	13	14	
Z1	450	679	662	
Z2	471	429	863	
Z3	355	808	564	
Z4	496	389	896	
Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zu- fahrt	Kapazität (Gl. (S5-31)) (Sp.18 / Sp.13) C_{Zi} [Fz/h]	Kapazitätsreserve (Gl. (S5-32)) (Sp.19 - Sp.8)) R_{Zi} [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24 mit Sp.19 und 20) $t_{w,Zi}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp. 21) QSV [-]
	15	16	17	18
Z1	638	204	17,4	B
Z2	843	383	9,4	A
Z3	547	203	17,6	A
Z4	876	391	9,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Abbildung 18, Thomastraße / Rabinstraße / Am Alten Friedhof, HBS-Formblatt, Kreisel, Planfall

6.3.2 Bornheimer Straße / Heinrich-Böll-Ring (LSA 127)

Die Knotengeometrie entspricht dem heutigen Ausbauzustand mit jeweils zwei Zufahrten an jedem Knotenarm, am Heinrich-Böll-Ring aus Norden kommend sind drei Fahrspuren berücksichtigt, dabei wird der „freie Rechtsabbieger“ bei der Leistungsfähigkeitsbetrachtung mit dem Programm als „kurzer Aufstellstreifen“ berücksichtigt. Dies wurde im Vorfeld mit dem Tiefbauamt abgestimmt.

Im Planfall ist der Knoten mit den voreingestellten Parametern nicht leistungsfähig mit der Qualitätsstufe „F“. Verursacht wird diese Qualitätsstufe durch Strom 4 (Linksabbieger aus dem *Heinrich-Böll-Ring* in Richtung Westen). Strom 2 (Geradeausfahrer auf der *Bornheimer Straße* in Richtung Osten) weist die Qualitätsstufe „E“ auf.

Durch die Berechnung mit angepassten Parametern unter Beibehaltung der Umlaufzeit wurde eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit auf die Qualitätsstufe „D“ erzielt. Der Knoten ist damit leistungsfähig. Die mittlere Wartezeit beträgt für alle Ströme weniger als 35 s, außer für die Ströme 2 und 4 (Geradeausfahrer auf der *Bornheimer Straße* in Richtung Osten und Linksabbieger aus Süden in Richtung Westen). Für diese beiden Ströme liegt die mittlere Wartezeit bei etwa 57 bzw. 67 s. Der Rückstau wird für alle Ströme mit unter 90 m angegeben, außer für Strom 2, dort beträgt er bis zu etwa 150 m. Der Knotenstromplan sowie das komprimierte HBS-Formblatt sind in Abbildung 19 und Abbildung 20 dargestellt.

Verkehrsfluss-Diagramm

Datei : LSA127_Planfall2030_kno1218.amp

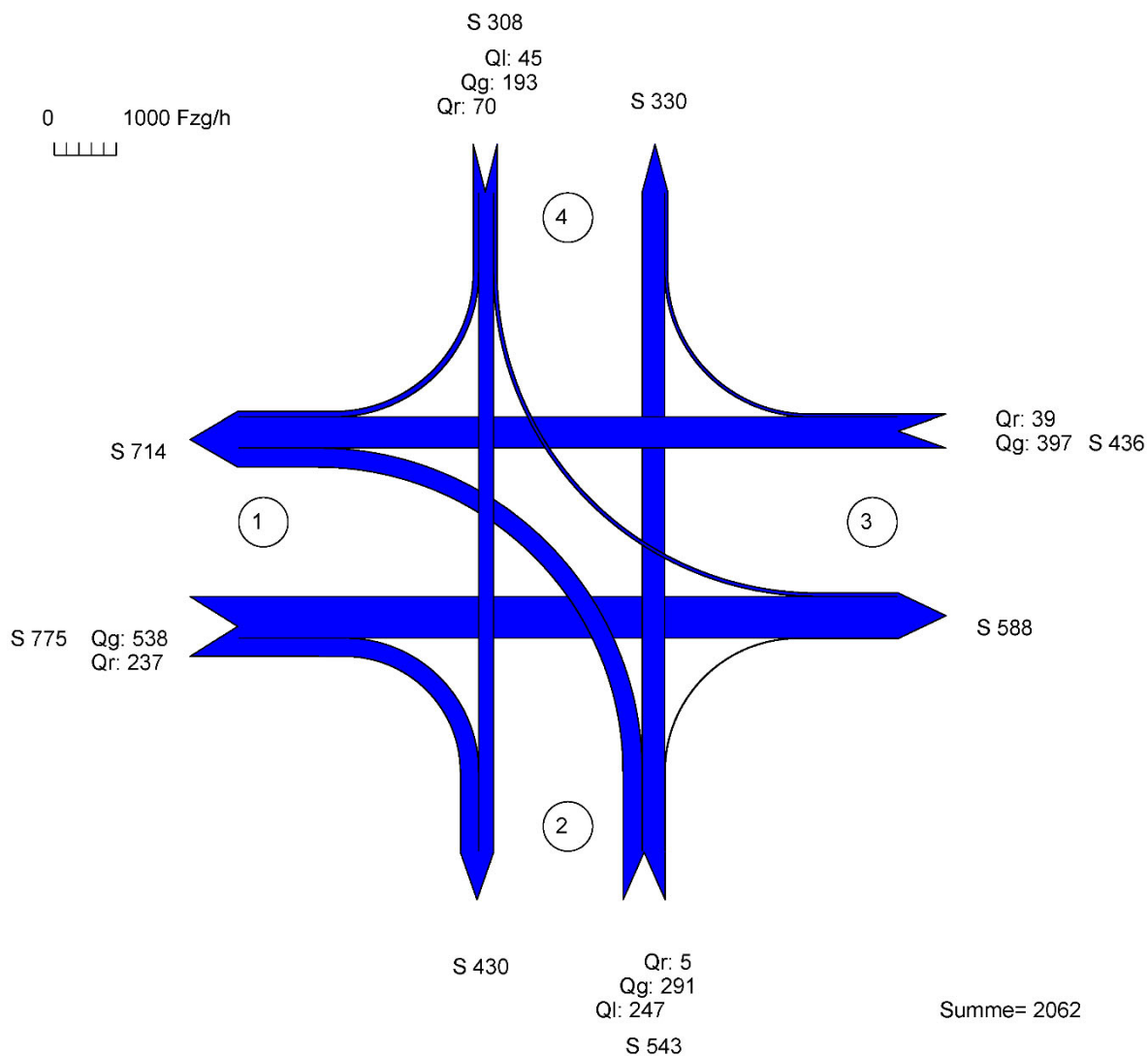
Projekt : Bn Viktoriabrücke (20_20)

Knoten : LSA 127 Bornheimer Straße/Heinrich-Böll-Ring kno1218, V2b Planfall Rad

Stunde : Spitzenstunde



Fahrzeuge



Zufahrt 1 : Bornheimer Str. West
 Zufahrt 2 : Heinrich-Böll-Ring Süd
 Zufahrt 3 : Bornheimer Str. Ost
 Zufahrt 4 : Heinrich-Böll-Ring Nord

Abbildung 19, Verkehrsfluss-Diagramm, LSA 127, Planfall

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Bn Viktoriabrücke (20 20)						Stadt: _____				
Knotenpunkt: LSA 127 Bornheimer Straße/Heinrich-Böll-Ring kno1218, V2b Planfall Rad opt						Datum: 17.02.2022				
Zeitraum: Spitzenstunde						Bearbeiter: MK				
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_j [Kfz/h]	x_j [-]	f_{AJ} [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	D	3	237	0,469	0,26	0,530	5,525	59	31,9	B
12	D	2	538	0,849	0,32	4,983	17,530	150	56,7	D
21	A	5, 6	296	0,304	0,52	0,250	4,463	52	13,2	A
22	AL, BI	4	247	0,789	0,16	2,687	8,621	84	67,2	D
31	C	9	39	0,079	0,26	0,048	0,785	14	25,5	B
32	C	8	397	0,621	0,32	1,060	9,472	89	31,8	B
41	E	12	70	0,127	0,33	0,081	1,300	23	21,4	B
42+41	B	11, 12	263	0,436	0,33	0,459	5,588	64	26,1	B
42	B	11	193	0,357	0,29	0,323	4,149	49	27,5	B
43	B	10	45	0,106	0,23	0,066	0,958	17	28,2	B
Gesamt			2062						39,0	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
1	DF12	100	100	1	57					D
2	AF12	100	100	1	76					E
3	CF12	100	100	1	59					D
4	BF12	100	100	1	71					E
4	EF	100	100	1	65					D
									Gesamtbewertung:	E

Abbildung 20, HBS-Formblatt, LSA 127, Planfall optimiert

6.3.3 Bornheimer Straße / Am Alten Friedhof / Berliner Platz (LSA 128)

Die Knotengeometrie entspricht dem geplanten Ausbauzustand mit drei Zufahrten an der Straße *Am Alten Friedhof*, zwei Zufahrten am *Berliner Platz* und einer Zufahrt an der *Bornheimer Straße*.

Im Planfall ist der Knoten mit den voreingestellten Parametern nicht leistungsfähig mit der Qualitätsstufe „F“. Verursacht wird diese Qualitätsstufe durch die Ströme 8 und 9 (Geradeausfahrer und Rechtsabbieger auf dem *Berliner Platz* aus Osten kommend) und die Ströme 10 und 12 (Rechts- und Linksabbieger auf der *Bornheimer Straße*). Es konnte keine Verbesserung der Knotenleistungsfähigkeit erreicht werden. Eine Reduzierung der Verkehrsmengen, die durch die Verkehrswende zu erwarten ist, hat nicht zu einer weiteren Veränderung der rechnerischen Ergebnisse geführt. Der Knotenstromplan sowie das komprimierte HBS-Formblatt sind in Abbildung 21 und Abbildung 22 dargestellt.

Verkehrsfluss-Diagramm

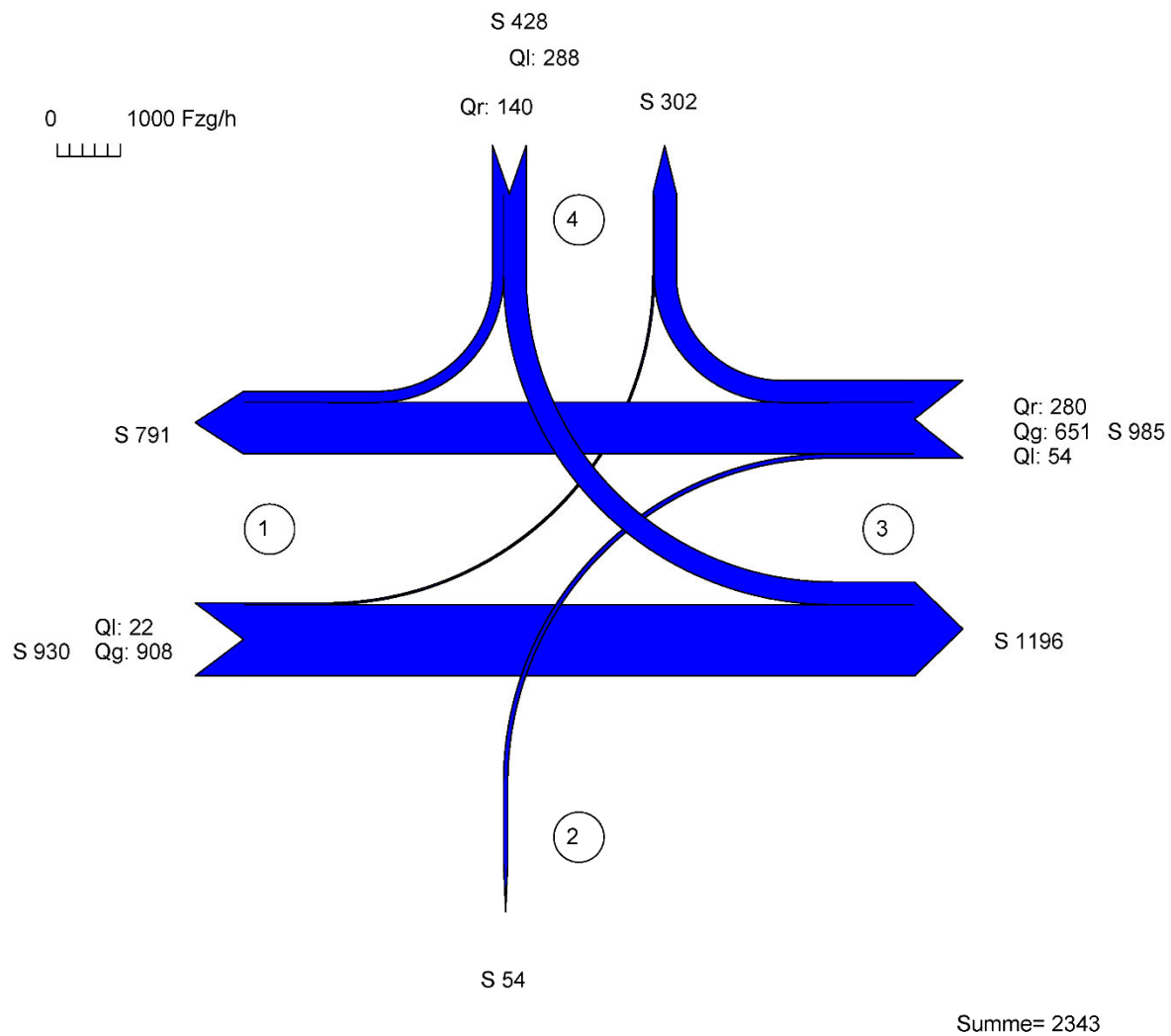
Datei : LSA128_Planfall2030_kno629_Änderung_Rechtsabb.amp

Projekt : Bn Viktoriabrücke (21_22)

Knoten : LSA 128 Bornheimer Str. / Am Alten Friedhof kno 629, V2b Planfall Rad Änderung Rechtsabb.  

Stunde : Spitzenstunde

Fahrzeuge



Zufahrt 1 : Am Alten Friedhof

Zufahrt 2 : -

Zufahrt 3 : Berliner Platz

Zufahrt 4 : Bornheimer Straße

Abbildung 21, Verkehrsfluss-Diagramm, LSA 128, Planfall

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Berechnung der Verkehrsqualitäten									
Projekt: Bn Viktoriabrücke (21_22)						Stadt: _____				
Knotenpunkt: LSA 128 Bornheimer Str. / Am Alten Friedhof kno 629, V2b Planfall Rad Änderung Rechtsabbieger						Datum: 15.09.2022				
Zeitraum: Spitzenstunde						Bearbeiter: MK				
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 [-]
11	A	2	454	0,626	0,38	1,089	10,338	99	28,2	B
12	A	2	454	0,626	0,38	1,089	10,338	99	28,2	B
13	AL	1	22	0,154	0,09	0,102	0,610	14	40,5	C
31	B	8, 9	931	1,581	0,31	172,350	195,625	1375	1095,4	F
32	BL	7	54	0,243	0,11	0,182	1,415	21	39,5	C
41	CM	10, 12	428	1,109	0,21	27,110	37,810	311	289,6	F
Gesamt			2343						500,4	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
1	AF14	100	100	1	64					D
1	AF23	100	100	1	64					D
1	AF56	100	100	1	49					C
4	CF14	100	100	1	75					E
4	CF23	100	100	1	81					E
Gesamtbewertung:										F

Abbildung 22, HBS-Formblatt, LSA 128, Planfall

6.3.4 Wittelsbacherring / Endenicher Straße (LSA 145)

Die Knotengeometrie entspricht dem heutigen Ausbauzustand mit jeweils zwei Zufahrten an der *Endenicher Straße* West und Ost und drei Zufahrten am südlichen Anschluss des *Wittelsbacherrings*. Der nördliche Anschluss des *Wittelsbacherrings* hat eine Zufahrt. Der aus Süden kommende „freie Rechtsabbieger“ wird bei der Leistungsfähigkeitsbetrachtung mit dem Programm als „kurzer Aufstellstreifen“ berücksichtigt. Dies wurde im Vorfeld mit dem Tiefbauamt abgestimmt. Die Besonderheit des freien Rechtsabbiegers aus Norden kommend wurde für diesen Fall, in dem der Radverkehr eine besondere Bedeutung erhält, noch einmal gesondert untersucht. Die Rechtsabbiegespur ist, bei hohen Radverkehrsmengen, die als Geradeausfahrer auftreten werden, nur bedingt frei, da auf die geradeausfahrenden Radfahrer geachtet werden muss.

Im Planfall ist der Knoten mit den voreingestellten Parametern nicht leistungsfähig mit der Qualitätsstufe „F“. Verursacht wird diese Qualitätsstufe durch die Ströme 1, 5 und 6 (Linksabbieger auf der *Endenicher Straße* in Richtung Norden, Geradeausfahrer auf dem *Wittelsbacherring* in Richtung Norden und freier Rechtsabbieger nach Osten). Es konnte keine Verbesserung der Knotenleistungsfähigkeit durch eine Optimierungsrechnung erreicht werden. Eine Reduzierung der Verkehrsmengen, die durch die Verkehrswende zu erwarten ist, hat nicht zu einer weiteren Veränderung der rechnerischen Ergebnisse geführt. Der Knotenstromplan sowie das komprimierte HBS-Formblatt der Optimierungsrechnung sind in Abbildung 23 und Abbildung 24 dargestellt.

Für den Radverkehr liegt eine Verkehrszählung von 2011 vor. Der Geradeausstrom von der Brücke kommend hat dort 110 Radfahrer*innen in der stärksten Stunde. Aus der in der Nähe gelegenen Dauerzählstelle 5.11 BN - Brühler Straße lässt sich von Oktober 2015 bis Oktober 2021 eine jährliche Steigerung der Verkehrsmengen im Radverkehr von ca. 2,15% ausgelesen. Bei gleichbleibendem Trend bis ist bis 2030 eine Steigerung auf insgesamt 150% zu erwarten. Daraus folgt, dass im Jahr 2030 an der Stelle als Geradeausfahrer ca. 165 Radfahrer*innen in der stärksten Stunde auftreten. Eine gesonderte Prüfung des Konfliktpunktes der geradeaus fahrenden Radfahrer*innen mit dem rechts abbiegenden Kfz-Strom mittels des Programms „Knobel“ ergab, dass sich ein Rückstau der Kfz in der Größenordnung von neun Pkw-E (N-95) bilden kann. Die mittlere Wartezeit ist für den rechts abbiegenden Kfz-Verkehr mit ca. 12 s zu veranschlagen. Die Spurlänge des reinen Rechtsabbiegerstreifens ist mit etwa 48 m geplant. Die Planung führt somit dazu, dass bei einem zu erwartenden Anstieg des Radverkehrsaufkommens gelegentlich Rückstaueffekte durch die Querung der Rechtsabbiegenden Kfz der geradeausfahrenden Radfahrer*innen entstehen.

Verkehrsfluss-Diagramm

Datei : LSA145_Planfall2030_kno589.amp

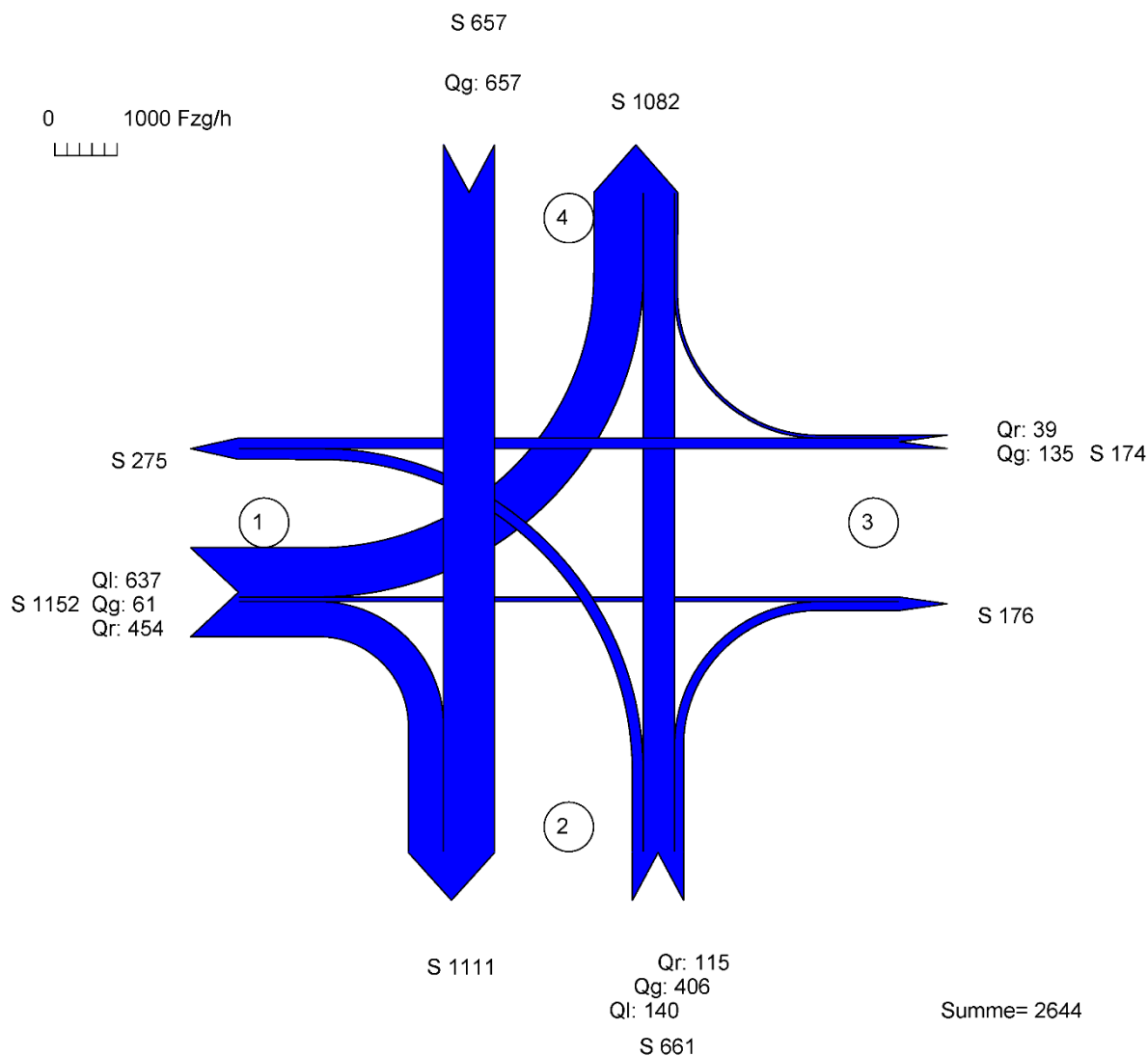
Projekt : Bn Viktoriabrücke (21_22)

Knoten : LSA 145 Endenicher Straße / Viktoriabrücke kno 589, V2b Planfall Rad

Stunde : Spitzenstunde



Fahrzeuge



Zufahrt 1 : Endenicher Str. West
 Zufahrt 2 : Wittelsbacherring Süd
 Zufahrt 3 : Endenicher Str. Ost
 Zufahrt 4 : Wittelsbacherring Nord

Abbildung 23, Verkehrsfluss-Diagramm, LSA 145, Planfall


HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Bn Viktoriabrücke (21 22)						Stadt: _____				
Knotenpunkt: LSA 145 Endenicher Straße / Viktoriabrücke kno 589, V2b Planfall Rad						Datum: 18.02.2022				
Zeitraum: Spitzenstunde						Bearbeiter: MK				
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 [-]
11	D	2, 3	515	0,656	0,41	1,271	11,666	109	27,3	B
12	DL BL	1	637	2,654	0,12	199,299	215,224	1483	3040,9	F
21	AfR	6	115	2,130	0,03	31,415	34,290	265	2139,5	F
22+21	A	5, 6	521	2,368	0,11	151,361	164,386	1141	2525,1	F
22	A	5	406	0,606	0,34	0,985	9,395	90	29,7	B
23	A+ALS, B	4	140	0,933	0,08	5,341	8,821	89	169,3	E
31	C	9	39	0,198	0,10	0,139	1,031	17	39,4	C
32	C	8	135	0,418	0,17	0,422	3,445	41	38,3	C
41	B	11	492	0,990	0,26	17,343	29,601	240	159,0	E (D) ^R
Gesamt			2479						1361,6	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
1	DF14	100	100	1	63					D
1	DF23	100	100	1	68					D
2	AF12	100	100	1	68					D
2	AFS, B	100	100	1	61					D
2	AfRfg	100	100	1	65					D
3	CF14	100	100	1	67					D
3	CF23	100	100	1	72					E
4	BF12	100	100	1	78					E
Gesamtbewertung:									F (D) ^R	

R: Qualitätsstufe für die Radfahrer auf dem Fahrstreifen.

Abbildung 24, HBS-Formblatt, LSA 145, Planfall

6.3.5 Bornheimer Straße / Hochstadenring (LSA 146a)

Die Knotengeometrie entspricht einem zukünftigen Ausbauzustand (siehe Kap. 3.2) mit jeweils einer Zufahrt an der westlichen, südlichen und östlichen Zufahrt und zwei Spuren an der nördlichen Zufahrt. Die Prüfung der Leistungsfähigkeit erfolgt mit einem durch das Programm „Ampel“ generierten Signalprogramm, da für den geplanten Knotenumbau bisher kein Signalprogramm von der Stadt Bonn vorliegt. Die Umlaufzeit beträgt 90 s.

Mit einer angepassten Einstellung der Parameter mit der vorgegebenen Umlaufzeit konnte eine Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts der Qualitätsstufe „B“ erzielt werden. Der Knoten ist damit leistungsfähig. Die mittlere Wartezeit beträgt für alle Ströme weniger als 30 s. Der zu erwartende Rückstau beträgt für die Ströme 5 und 6 (Geradeausfahrer und Rechtsabbieger auf dem *Hochstadenring* in Richtung Norden bzw. Osten) etwa 150 m, für Strom 11 (Geradeausfahrer auf dem *Hochstadenring* in Richtung Süden) beträgt er etwa 85 m. Für die übrigen Ströme liegt er bei unter 40 m. Der Knotenstromplan sowie das komprimierte HBS-Formblatt sind in Abbildung 25 und Abbildung 26 dargestellt.

Verkehrsfluss-Diagramm

Datei : LSA146a_Planfall2030_kno590.amp

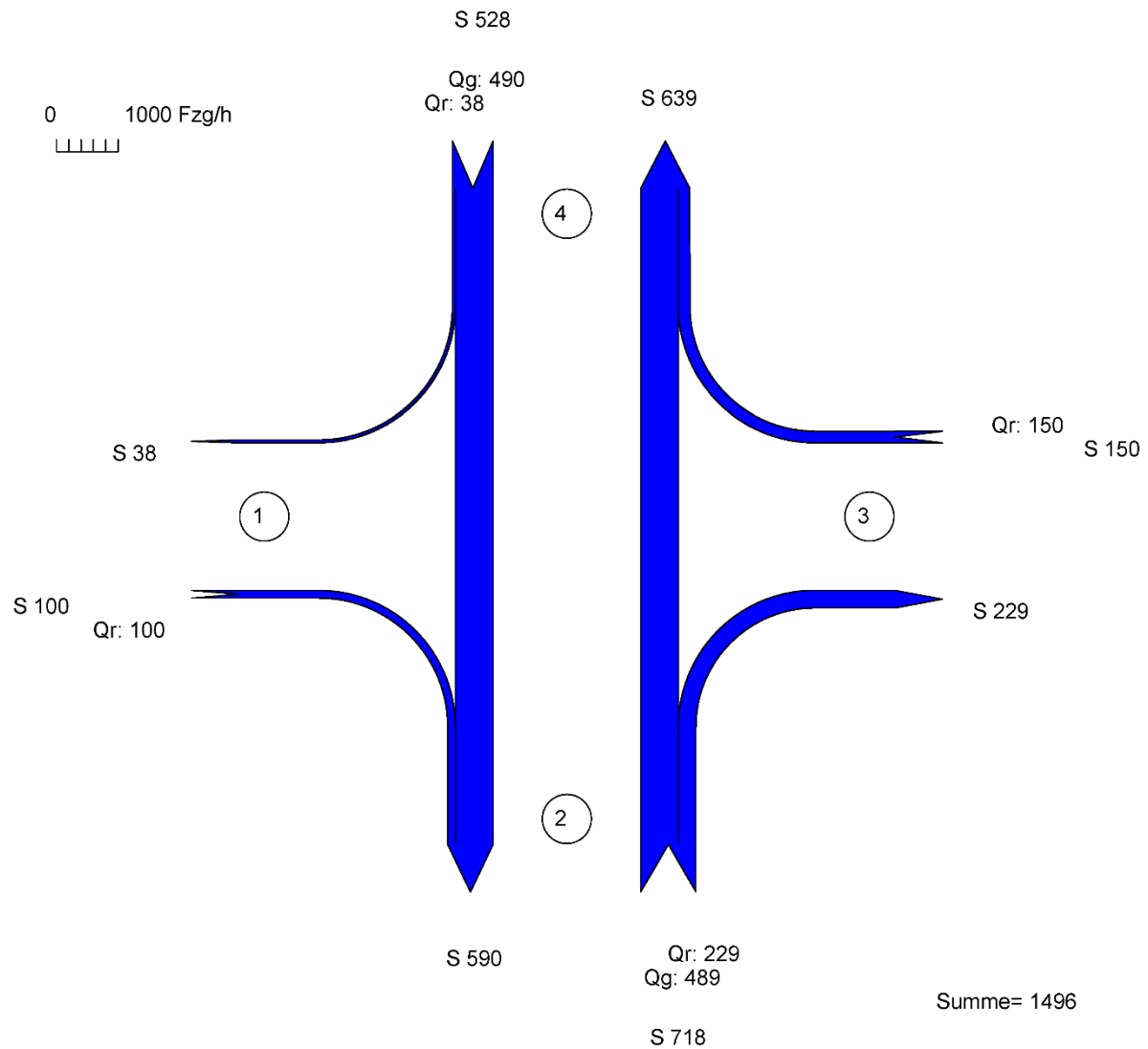
Projekt : Bn Viktoriabrücke (21_22)

Knoten : LSA 146a Bornheimer Straße / Hochstadenring kno590, V2b Planfall Rad

Stunde : Spitzenstunde



Fahrzeuge



Zufahrt 1 : Bornheimer Str. West

Zufahrt 2 : Viktoriabrücke

Zufahrt 3 : Bornheimer Str. Ost

Zufahrt 4 : Hochstadenring

Abbildung 25, Verkehrsfluss-Diagramm, LSA 146a, Planfall

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: <u>Bn Viktoriabrücke (21 22)</u>							Stadt: _____			
Knotenpunkt: <u>LSA 146a Bornheimer Straße / Hochstadenring kno590, V2b Planfall Rad</u>							Datum: <u>17.02.2022</u>			
Zeitabschnitt: <u>Spitzenstunde</u>							Bearbeiter: <u>MK</u>			
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 [-]
11	D	3	100	0,196	0,27	0,137	2,062	29	26,2	B
21	A	5, 6	718	0,765	0,49	2,502	17,146	151	28,3	B
31	C	9	150	0,291	0,27	0,235	3,202	39	27,6	B
41	B	12	38	0,043	0,44	0,025	0,570	11	14,6	A
42	B	11	490	0,507	0,50	0,628	8,835	86	17,4	A
Gesamt			1496						24,2	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
1	DF12	100	100	1	44					C
2	AF12	100	100	1	65					D
3	CF12	100	100	1	44					C
4	BF12	100	100	1	65					D
Gesamtbewertung:									D	

Abbildung 26, HBS-Formblatt, LSA 146a, Planfall

6.3.6 Viktoriabrücke / Anschluss neue Rampe

Die geplante Rampe schließt westlich an die *Viktoriabrücke* an. Es befinden sich jeweils zwei Zufahrts Spuren am südlichen und östlichen Knotenarm (Rampe). Am nördlichen Knotenarm ist, da hier das Linksabbiegen nicht gestattet wird, lediglich eine Spur angeordnet. Da sich an dieser Stelle derzeit noch kein Knoten befindet, wurde die Leistungsfähigkeit mit einer Signalsteuerung aus dem Programm berechnet. Für die Umlaufzeit wurden 90 s angesetzt. Für die Radfahrer wurde eine Verkehrsmengenprognose, wie am Knoten mit der Endenicher Straße, angestellt. Auf der gleichen Grundlage kann angenommen werden, dass bei weiter ansteigendem Radverkehr hier mit ca. 250 Radfahrer*innen je Richtung gerechnet werden kann. Die Aufteilung in Rechtsabbiegende und Geradeausfahrende wird analog zum KFZ-Verkehr vorgenommen, demnach ist hier mit ca. 100 Rechtsabbiegenden und 150 Geradeausfahrenden in Fahrtrichtung Nord/Ost zu rechnen.

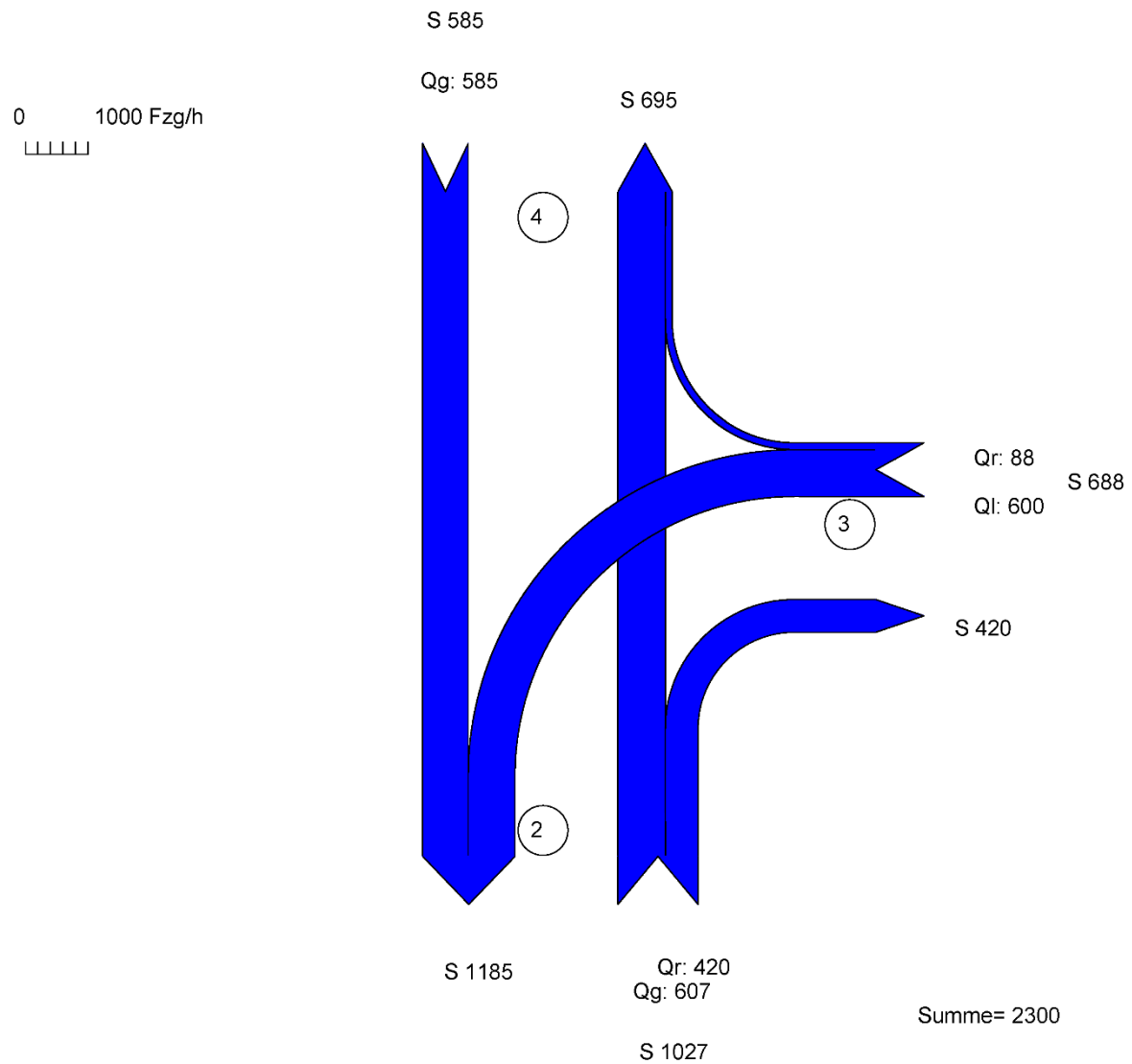
Im Planfall ist der Knoten leistungsfähig mit der Qualitätsstufe „B“, dabei erhalten Radfahrer die Qualitätsstufe „C“. Der zu erwartende Verkehrsdruck auf der Rampe entsteht durch die verlagerten Ströme aus der Bornheimer Straße. Die mittlere Wartezeit liegt für die Zufahrt auf der Rampe für den Linksabbieger sowie für die Geradeausfahrer auf der Brücke bei etwa 30 s. Für den Rechtsabbieger auf die Rampe beträgt die mittlere Wartezeit etwa 16 s. Der Rückstau beträgt auf der Rampe für den Linksabbieger etwa 130 m, und für den Rechtsabbieger ca. 20 m. Die geplante Rechtsabbiegespur ist mit ca. 50 m Länge ausreichend lang geplant, so dass für den möglichen Rückstau des Linksabbiegestroms die gesamte Rampe zur Verfügung steht. Bis zum Kreisverkehrplatz *Thomastraße/Rabinstraße/Am Alten Friedhof* ist die Strecke ca. 300 m, so dass der zu erwartende Rückstau störungsfrei abgewickelt werden kann. Der Rückstau von Strom 5 (Geradeausfahrer auf der *Viktoriabrücke* in Richtung Norden) wird mit etwa 130 m erwartet. Der des Rechtsabbiegestroms mit ca. 85 m. Die Länge des geplanten Rechtsabbiegers von ca. 50 m kann somit dazu führen, dass der sich hier bildende Rückstau in den Geradeausstrom hineinreicht. Beim Signalprogramm, das dieser Bewertung zugrunde liegt, werden die beiden Ströme Strom 5 und 6 nicht gleichzeitig geschaltet, so dass sich ein behindernder Rückstau für den jeweils anderen Strom einstellen kann. Die zu kalkulierende Rückstaulänge von $130 + (85 - 50) = 165$ m steht auf der Brücke zur Verfügung, bis zum südlichen Nachbarknotenpunkt sind es ca. 195 m. Eine Beeinträchtigung des Nachbarknotens kann somit weitgehend ausgeschlossen werden. Für den Fall, dass eine andere Lichtsignalsteuerung gewählt wird (z.B. Parallelschaltung der Ströme 5 und 6), werden die Rückstauungen für die Ströme 5 und 6 ggf. kürzer, jedoch ist mit erhöhten Wartezeiten für den Fahrradverkehr zu rechnen. Für den von Norden kommenden Verkehrsstrom auf der Brücke wird ein zu erwartender Rückstau von ca. 125 m ausgewiesen. Auch hier ist die Entfernung zum Nachbarknoten mit ca. 180 m ausreichend groß. Der Knotenstromplan sowie das komprimierte HBS-Formblatt sind in Abbildung 27 und Abbildung 28 dargestellt.

Verkehrsfluss-Diagramm

Datei : Rampe_Planfall2030.amp
 Projekt : Bn_Viktoriabrücke (21_22)
 Knoten : Anschluss Rampe an Viktoriabrücke, V2b Planfall Rad
 Stunde : Spitzenstunde



Fahrzeuge



Zufahrt 1 : -
 Zufahrt 2 : Viktoriabrücke Süd
 Zufahrt 3 : Rampe
 Zufahrt 4 : Viktoriabrücke Nord

Abbildung 27, Verkehrsfluss-Diagramm, *Viktoriabrücke* / neue Rampe, Planfall

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
	Berechnung der Verkehrsqualitäten									
Projekt: <u>Bn Viktoriabrücke (21_22)</u>							Stadt: _____			
Knotenpunkt: <u>Anschluss Rampe an Viktoriabrücke, V2b Planfall Rad</u>							Datum: <u>25.02.2022</u>			
Zeitabschnitt: <u>Spitzenstunde</u>							Bearbeiter: <u>MK</u>			
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	K2	6	420	0,528	0,41	0,689	8,589	84	23,1	B
22	K1	5	607	0,738	0,42	2,068	14,808	131	30,9	B
31	K3	9	88	0,114	0,42	0,072	1,407	22	16,1	A
32	K3	7	600	0,726	0,42	1,912	14,411	128	30,0	B
41	K4	11	585	0,713	0,42	1,762	13,856	124	29,2	B
5 (Rad)	R1	13	100						50,0	C
6 (Rad)	R2	14	100						50,0	C
Gesamt			2300						28,2	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{w,max}$ [s]					QSV [-]
3	Fg1	100	0	1	50					C
									Gesamtbewertung:	C

Abbildung 28, HBS-Formblatt, *Viktoriabrücke / neue Rampe, Planfall*

6.4 Zusammenstellung der Leistungsfähigkeiten

Bezugsfall optimiert Beibehaltung von $t_U=90s$

Sph (7% der Tageswerte des Modells)

Leistungsfähigkeiten der Knoten						
	Am Alten Friedhof / Thomastraße / Rabinstraße (Kreisverkehr)	Bornheimer Straße / Heinrich- Böll-Ring (LSA 127)	Bornheimer Straße / Am Alten Friedhof / Berliner Platz (LSA 128)	Wittelsbacher Ring / Endenicher Straße (LSA 145)	Bornheimer Straße / Hochstadenring (LSA 146a)	
	Sph (7,2% des DTV _w)	Sph (7,2% des DTV _w)	Sph (7,2% des DTV _w)	Sph (7,2% des DTV _w)	Sph (7,2% des DTV _w)	
QSV	A	E	C	F	D	
		Strom 2		Strom 1		

Planfall optimiert Beibehaltung von $t_U=90s$

Sph (7% der Tageswerte des Modells)

Leistungsfähigkeiten der Knoten						
	Am Alten Friedhof / Thomastraße / Rabinstraße (Kreisverkehr)	Bornheimer Straße /Heinrich-Böll-Ring (LSA 127)	Bornheimer Straße / Am Alten Friedhof / Berliner Platz (LSA 128)	Wittelsbacher Ring / Endenicher Straße (LSA 145)	Bornheimer Straße / Hochstadenring (LSA 146a)	Viktoriabrücke / neue Rampe
	Sph (7,2% des DTV _w)	Sph (7,2% des DTV _w)	Sph (7,2% des DTV _w)	Sph (7,2% des DTV _w)	Sph (7,2% des DTV _w)	Sph (7,2% des DTV _w)
QSV	B	D	F	F	B	C
			Ströme 8,9,10,12	Ströme 5,6		

Abbildung 29, Zusammenstellung der Leistungsfähigkeiten

Die Ergebnisse der Untersuchungen zu den Leistungsfähigkeiten werden in Abbildung 29

dargestellt. Durch die Berechnung mit optimalen Einstellungen kann für einige Knotenpunkte sowohl für den Bezugs- als auch für den Planfall eine mindestens ausreichende Leistungsfähigkeit erreicht werden. Eine Ausnahme bildet der Knoten *Wittelsbacherring / Endenicher Straße*. An diesem kann keine ausreichende Leistungsfähigkeit erreicht werden. Dies gelingt weder im Bezugs- noch im Planfall. Die untersuchten Auswirkungen der Mobilitätswende führen im Bezugsfall zu einer Verbesserung der Leistungsfähigkeit. Im Planfall ist die Mengenreduzierung noch nicht ausreichend, um zu rechnerischen Effekten zu führen. Diesem Knotenpunkt ist daher bei den weiteren Optimierungsbestrebungen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Für den Knoten *Bornheimer Straße / Berliner Platz / Am Alten Friedhof* kann im Planfall ebenfalls keine ausreichende Leistungsfähigkeit erreicht werden.

Der direkte Anschlussknotenpunkt der Rampe an den Kreisverkehr *Am Alten Friedhof / Thomastraße / Rabinstraße* ist sowohl im Bezugs- als auch im Planfall leistungsfähig. Der neue Anschluss an die *Viktoriabrücke* ist leistungsfähig.

7. Fazit

Für die weitere Entwicklung des Bereichs und im Hinblick darauf, dass die *Viktoriabrücke* saniert wird, ist die Errichtung einer Rampe zwischen dem Kreisverkehr *Thomastraße / Am Alten Friedhof / Rabinstraße* und der *Viktoriabrücke* geplant. Vorgesehen ist für die eigentliche Brücke eine Planung, welche vor allem dem Radverkehr, der in Zukunft in Bonn an Bedeutung zunehmen wird, mehr Raum als bisher gibt. Die Verkehrsbedeutung für den Kraftfahrzeugverkehr ist entsprechend geringer als bei der früher bestehenden Brückenlösung. An der Brücke ist für den Anschluss der geplanten Rampe eine lichtsignalgesteuerte Kreuzung erforderlich. In Hinsicht auf die Leistungsfähigkeit des Knotens, der die Rampe an die *Viktoriabrücke* anschließt, stellt der Radverkehr kein Problem dar. Für den Kraftfahrzeugverkehr von Süden kommend sind bei der zukünftigen Signalisierung die sich ergebenden Rückstaulängen, insbesondere die des Rechtsabbiegers auf die Rampe, zu berücksichtigen. Mit der hier untersuchten zweiphasigen Lichtsignalsteuerung entstehen Rückstauungen auf dem Rechtsabbiegestreifen, die über dessen geplante Länge hinaus reichen und somit den Abfluss der Geradeausfahrer behindern. Bei der Wahl einer anderen Lichtsignalsteuerung werden die Rückstauungen für die Ströme 5 und 6 ggf. kürzer, jedoch ist mit erhöhten Wartezeiten für den Fahrradverkehr zu rechnen. Im Zuge der Brücke werden Radverkehrsstreifen angeordnet. Wegen des entlasteten Straßenzugs *Bornheimer Straße* bietet die Planung damit sowohl dem Kfz- als auch dem Radverkehr attraktive Möglichkeiten zur Bahnquerung. Die notwendigen Bypässe am Knoten *Thomastraße / Am Alten Friedhof / Rabinstraße / Rampe* stehen zur Verfügung.

Zur weiteren Entlastung der *Bornheimer Straße* wird eine Unterbindung der Geradeausfahrer am Knoten mit dem *Hochstadenring* vorgesehen. Der Verdrängungseffekt im Straßennetz des Umfeldes ist gering, der Entlastungseffekt für die *Bornheimer Straße* jedoch hoch. Im Gesamteffekt kann im Zieljahr 2030 gegenüber dem Bezugsfall die *Bornheimer Straße* zwischen *Berliner Platz* und *Heinrich-Böll-Ring* signifikant entlastet werden.

Die durchgeführten Leistungsfähigkeitsuntersuchungen zeigen, dass für die betrachtete mittlere Spitzenstunde mit zwei Ausnahmen die Knoten auch nach Durchführung der Maßnahme leistungsfähig sein werden. Die Ausnahmen sind die Knotenpunkte *Bornheimer Straße / Am Alten Friedhof / Berliner Platz* und *Endenicher Straße / Wittelsbacherring*, der bereits im Bezugsfall den Verkehr nur im Grenzbereich seiner Leistungsfähigkeit abwickeln kann. Da dieser durch die Planung geringfügig kleinere Verkehrsmengen im Kfz-Verkehr bewältigen muss, bleibt die Einstufung bei insgesamt etwas besseren Verkehrsqualität erhalten. Dieser heute schon hoch belastete Knotenpunkt kann in der Spitzenstunde an die Grenze der

Leistungsfähigkeit gelangen. Die Betrachtung möglicher Auswirkungen der von der Stadt Bonn angestrebten Verkehrswende zeigt, dass diese zu einer Verbesserung der Knotenleistungsfähigkeit auch an dieser Stelle beitragen wird, voraussichtlich wird sich allein hierdurch die Abwicklung am Knotenpunkt nicht signifikant verbessern. Hier sind im weiteren noch verstärkte Anstrengungen zur Systemoptimierung anzustellen.

Der Abschnitt der *Bornheimer Straße* zwischen *Berliner Platz* und *Hochstadenring* kann in Folge der Maßnahmen umgestaltet werden. Gemäß des VEP 2020 ist die *Bornheimer Straße* als Radverbindungswege RAIII eingestuft. Darüber hinaus ist zumindest derzeit der Busverkehr zu berücksichtigen. In den Knotenpunktbereichen können die Geometrien geringfügig auf die geringeren Verkehrsmengen abgestellt werden, wegen der erforderlichen Knotenpunktleistungsfähigkeiten sind jedoch keine weiteren Spurreduzierungen möglich.

Aufgestellt Herzogenrath im Dezember 2021, Stand vom Februar 2022

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'H. Baum'.

Dr. Ing. Thomas Baum