



Verkehrliche Zentrumserschließung in Sankt Augustin

Verkehrsgutachten
Aktualisierung 2013
Stand 18.03.2013

**Verkehrliche Zentrumserschließung
in Sankt Augustin
Verkehrsgutachten**

Aktualisierung 2013

Stand 18.03.2013

Im Auftrag der Stadt Sankt Augustin

In Zusammenarbeit mit:

Planersocietät – Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation, Dortmund
Stapelmann und Bramey AG Architekten und Ingenieure, Schalksmühle

Mit einem Anhang von:

ambrosius blanke, Ingenieurbüro für Verkehrs- und Infrastrukturplanung, Bochum

März 2013

Bearbeiter: Martin Böttcher, Dipl.-Ing.
Andreas Bredendiek, Dipl. Ing.
Matthias Falkenhagen, Dipl.-Ing.
Christoph Hessel, Dr. Ing.
Stefanie Pollok, Dipl.-Ing.

gevas humberg & partner
Ingenieurgesellschaft
für Verkehrsplanung und
Verkehrstechnik mbH
München - Essen - Karlsruhe - Augsburg
Kruppstraße 82 - 100
45145 Essen

Telefon 0201 649284-0
Telefax 0201 649284-99
E-Mail essen@gevas-ingenieure.de
www.gevas-ingenieure.de

© gevas humberg & partner 2013

Inhaltsverzeichnis

0	Vorwort	6
1	Anlass und Aufgabenstellung	8
1.1	Daten und Grundlagen	10
2	Verkehrsmodell	12
2.1	Fortschreibung des Verkehrsmodells	13
2.2	Rahmenbedingungen der Verkehrsentwicklung	14
2.3	Prognoserechnungen 2025	17
3	Modelltechnische Betrachtung	19
3.1	Verkehrserzeugung	19
3.2	Planfälle	21
3.3	Wirkungsbetrachtung der Planfälle	23
3.3.1	Ist-Zustand und Nullfall 2025	23
3.3.2	Planfall 0	24
3.3.3	Planfall 2	24
3.3.4	Zusammenfassende Bewertung	26
3.4	Verkehrswerte zur lärmtechnischen Betrachtung	34
3.5	Bemessungsverkehrsstärke	37
4	Optimierungs- und Ausbaumaßnahmen	40
4.1	Ost-West-Spange	40
4.2	Optimierung Knotenpunkt Bonner Straße (B56)/Wehrfeldstraße	41
4.3	Zufahrt Spindel (Knotenpunkt Bonner Straße (B56)/ Sandstraße)	42
5	Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte	43
5.1	Simulationsstudie	44

5.1.1	Simulationsmodell	44
5.1.2	Lichtsignalsteuerung	45
5.1.3	Verkehrsnachfrage	46
5.1.4	Verkehrstechnische Randbedingungen für die vorliegende Simulation	46
5.1.5	Kalibrierung	47
5.1.6	Simulationsergebnisse	50
5.2	Rechnerische Leistungsfähigkeitsberechnungen	52
6	Zusammenfassung	53
7	Quellenverzeichnis	55
B.1:	Bestand	62
B.2:	Nullfall 2025	74
B.3:	Planfall 0	86
B.5:	Planfall 2	87
ANHANG		

Abbildungen

Abbildung 1:	Zentrumsbereich Sankt Augustin (Quelle: DGK5; Stadt Sankt Augustin)	9
Abbildung 2:	Bevölkerungsentwicklung Stadt Sankt Augustin auf Basis der Bevölkerungsprognose des LDS für den Rhein-Sieg-Kreis	15
Abbildung 3:	Bevölkerungsentwicklung nach Altersklassen gegenüber 2007	16
Abbildung 4:	Ist-Zustand – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTVw	27
Abbildung 5:	Prognose-Nullfall 2025 – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTVw	28
Abbildung 6:	Differenz Nullfall 2025 zum Ist-Zustand in DTVw	29
Abbildung 7:	Planfall 0 – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTVw	30

Abbildung 8: Planfall 0 – Differenz zum Nullfall 2025 in DTVw	31
Abbildung 9: Planfall 2 – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTVw	32
Abbildung 10: Planfall 2 – Differenz zum Nullfall 2025 in DTVw	33
Abbildung 11: Knotenübersicht (Grundlage: DGK5 Stadt Sankt Augustin)	38
Abbildung 12: Vorentwurf Ost-West-Spange Sankt Augustin	41
Abbildung 13: Aufweitung der Knotenpunktzufahrt Wehrfeldstraße / Bonner Straße	42
Abbildung 14: Simulationsmodell (schwarz dargestellt) auf Grundlage des Luftbildes	44
Abbildung 15: Vergleich der Verkehrsbelastung in der Simulation und der Zählung	48

Tabellen

Tabelle 1: Verkehrsaufkommen und Pendleranteil	19
Tabelle 2: Veränderung Verkehrsaufkommen zwischen 2011 und 2013	20
Tabelle 3: Planfallübersicht	21
Tabelle 4: Verkehrsbelastung und Lkw-Anteil	36
Tabelle 5: Vergleich der gefüllten Rückstaubereiche aus der Verkehrszählung mit der Simulation	49
Tabelle 6: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs aus den Simulationsergebnissen	50
Tabelle 7: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs aus den Berechnungsergebnissen	52

0 Vorwort

Die vorliegende Verkehrsuntersuchung basiert auf dem Verkehrsgutachten für die verkehrliche Zentrumserschließung in Sankt Augustin aus dem Jahr 2011 [5]. Aufgrund der, durch den zwischenzeitlichen Planungsfortschritt ausgelösten, verkehrstechnisch relevanten Änderungen wurde eine Aktualisierung des Verkehrsgutachtens im Frühjahr 2013 notwendig.

Die zugrunde liegende Verkehrsuntersuchung für die Zentrumserweiterung Sankt Augustin aus dem Jahr 2011 [5] wurde in Zusammenarbeit mit der Planersocietät – Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation aus Dortmund und dem Architektur- und Ingenieurbüro Stapelmann und Bramey AG aus Schalksmühle erstellt.

Die modelltechnischen Betrachtungen sowie die Verkehrswerte für die lärmtechnische Untersuchung wurden von der Planersocietät auf Basis des Verkehrsmodells ermittelt und zur Verfügung gestellt. Im Rahmen der Aktualisierung wurden die Modellergebnisse anhand neu berechneter Verkehrsaufkommen angepasst. Die Ergebnisse werden im Rahmen dieses Berichts in den Kapiteln 1-3 dargestellt.

Die Planungsentwürfe für die geplante Ost-West-Spange zwischen der Rathausallee und der Bonner Straße (B56) wurden von Stapelmann und Bramey erstellt und werden dem Bericht als Anhang beigelegt.

Die Berechnung der Verkehrserzeugung, die Leistungsfähigkeitsberechnungen und die Simulationsstudie wurden von gevas humberg & partner bearbeitet. Die Ergebnisse sind in den Kapiteln 4 bis 6 dargestellt.

Im Anhang E, werden die Aussagen zum Verkehr im direkten Bereich des HUMA-Marktes sowie die Entwurfsplanungen für die Zufahrt des geplanten Spindelparkhauses an dem Knoten Bonner Straße (B56)/ Sandstraße beigelegt. Die Entwürfe wurden von dem Ingenieurbüro Ambrosius Blanke aus Bochum erstellt.

Bisherige Verkehrsgutachten

Das vorliegende Verkehrsgutachten baut auf eine Reihe von vorherigen Untersuchungen auf. Im Einzelnen sind dies:

- Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin, Verkehrsgutachten Aktualisierung 2011 [5]
- Verkehrsuntersuchung für den Umweltbericht, Verkehrsgutachten Teil I, Oktober 2010 [4]
- Verkehrliche Zentrumserschließung in Sankt Augustin, Verkehrsgutachten, November 2009 [7]

1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Rahmen der Planung der Zentrumserweiterung Sankt Augustin sind verschiedene Baumaßnahmen geplant. Kernpunkt ist die Erweiterung des HUMA Einkaufsparks, ferner einige weitere Baumaßnahmen im Umfeld (Zentrum-West, Tacke, Haltepunkt Kloster). Die gevas humberg & partner erarbeitet dazu das Verkehrsgutachten. Gegenüber dem bisherigen Verkehrsgutachten vom März 2011 [5], werden die folgenden Änderungen im vorliegenden Verkehrsgutachten berücksichtigt:

Bezogen auf das HUMA-Gelände

- Reduzierung der Verkaufsfläche HUMA Einkaufspark von 46.000 qm auf 39.000 qm zuzüglich 2.000 qm für Gastronomie und 2.000 qm für Dienstleistungsflächen
- Änderungen in der Art der Flächennutzung (Entfall eines Schnellrestaurants mit Drive-In-Schalter auf dem HUMA-Gelände)
- Änderung der Anbindung (Zu- und Abfahrten zu den Parkhäusern) des HUMA Einkaufsparks an der Rathausallee

Bezogen auf die umliegenden Nutzungen

- Konkretisierung der Nutzung des Tacke-Geländes [6]
- Nutzungsänderungen im Bereich Zentrum West

Bezogen auf die Verkehrserzeugungsberechnung

- Konkretisierung der Eingangsgrößen (insbesondere Verwendung der genaueren Einheit „Verkaufsfläche“ anstatt der allgemeineren Einheit „Bruttogeschossfläche“)
- Berücksichtigung von Mitnahmeverkehren (Besucher der Nutzung in Form eines Zwischenstopps, die ohnehin am Objekt vorbeifahren.)
- Verwendung der Mobilitätsstudie über Alltagsverkehr in Bonn und dem Rhein-Sieg-Kreis



Abbildung 1: Zentrumsbereich Sankt Augustin (Quelle: DGK5; Stadt Sankt Augustin)

Berücksichtigt werden folgende Vorhaben:

- eine Erweiterung des HUMA Einkaufsparks,
- eine Entwicklung des ungenutzten Geländes der Firma Tacke,
- die Entwicklung des Zentrums-West (Wirtschaftspark 112 und 113),
- die Entwicklung der Fläche am Haltepunkt Kloster sowie
- die Entwicklung der Parkplatzfläche am Kreisverkehr Rathausallee - Marktstraße (im Folgenden als „Freifläche Rathausallee“ bezeichnet).

Es sind folgende Netzfälle mit dem Modell untersucht worden:

- Ist-Zustand (Analysenetz)
- Prognose-Nullfall 2025
- Planfall 0: alle Vorhaben, aber ohne HUMA-Erweiterung

- Planfall 1: alle Vorhaben mit HUMA-Erweiterung und Spindelparkhaus an der B56
- Planfall 2: alle Vorhaben mit HUMA-Erweiterung; Spindelparkhaus an der B56 sowie weitere Querspange zur planfreien Querung der Stadtbahn

Auf der Grundlage von Modellrechnungen des im Rahmen des Verkehrsentwicklungsplans (VEP) für die Stadt Sankt Augustin erstellten Verkehrsmodells wird eine Wirkungsbetrachtung zu verschiedenen Planfällen vorgenommen. Diese umfassen:

- die verkehrlichen Auswirkungen der Vorhaben sowie der verschiedenen Planfälle,
- die Betrachtung der Veränderung im weiteren Netz der Stadt Sankt Augustin sowie
- Aussagen zu möglichen Schleichverkehren in Wohngebieten.

Zudem werden auf Grundlage des Modells Belastungswerte für die weitere schalltechnische Betrachtung, die Abgasemissionen und die Leistungsfähigkeitsbetrachtungen erzeugt.

1.1 Daten und Grundlagen

Für die Durchführung der Untersuchung wurden vom Auftraggeber, der Stadt Sankt Augustin sowie von anderen Trägern verschiedene Grundlagendaten zur Verfügung gestellt. Dazu gehören u.a.:

- Verkehrsmodell zum Verkehrsentwicklungsplan 2008 (Planersocietät 2008)
- Struktur- und Nutzungsdaten der Vorhaben im Zentrum von Sankt Augustin (Projektentwickler bzw. Stadt Sankt Augustin),
- Verkehrserzeugungsberechnung für diese Vorhaben (gevas humberg & partner)

Die Berechnung der Verkehrserzeugung ist im Anhang A dargestellt. Die Schätzung des Verkehrsaufkommens des zukünftigen HUMA Einkaufsparks und der anderen Vorhaben erfolgte auf der Grundlage von Strukturdaten, aus denen sich durch Modellierung des Verkehrsverhaltens das Verkehrsaufkommen abbilden lässt. Von der Stadt Sankt Augustin wurden detaillierte Angaben über die zukünftigen Nutzungen der Vorhaben Kloster, Zentrum West, Freifläche Rathausallee und des Tacke-Geländes [6] zur Verfügung gestellt. Die Angaben zum HUMA-Einkaufspark wurden vom Investor bereitgestellt.

- Strukturdaten von weiteren Siedlungsvorhaben sowie Netzveränderungen im Umfeld, die im VEP 2008 noch nicht berücksichtigt waren

- Verkehrszählungsdaten zu ausgewählten Knotenpunkten im Zentrumsbereich aus dem Jahr 2009 (gevas humberg & partner)

2 Verkehrsmodell

Um Aussagen zu den Verlagerungswirkungen der unterschiedlichen Maßnahmen im Straßennetz treffen zu können, wurde das für den VEP 2008 erstellte gesamtstädtische Verkehrsmodell für den Zentrumsbereich verfeinert und überprüft. Mit Hilfe dieses Verkehrsmodells lassen sich beispielsweise die verkehrlichen Wirkungen unterschiedlicher Siedlungsvorhaben, Ergänzungen im Straßennetz veränderter Verkehrsregelungen quantifizieren.

Im Rahmen der Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans der Stadt Sankt Augustin (VEP)¹ wurde ein Kfz-Verkehrsmodell für die Stadt Sankt Augustin sowie für das Umfeld entwickelt. Aufgebaut wurde das Verkehrsmodell mit dem Programmsystem Verkehr „PSV 6.2“ bzw. „PSV 6.7“, welches auf der Basis von vier Stufen (Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung, Verkehrsmittelwahl-aufteilung und Umlegung auf das Straßennetz) die Kfz-Netzbelastung berechnet. Grundlage für das Verkehrsmodell der Stadt Sankt Augustin einschließlich des Umfeldes bildete das Strukturmodell des Rhein-Sieg-Kreises. Grundlage des Verkehrsmodells ist eine Aufteilung des Untersuchungsgebietes in Verkehrszellen. Das MIV-Verkehrsmodell verfügt über insgesamt 109 Verkehrszellen, wovon 60 innerhalb der Stadt Sankt Augustin liegen. Die übrigen Zellen bilden das Umland von Sankt Augustin ab.

Zu den innerstädtischen Verkehrszellen liegen differenzierte Strukturdaten (Einwohner, Beschäftigte, Arbeitsplätze, Schulplätze) sowohl für den Analysezustand 2007 als auch für den Prognosezeit-horizont 2025 vor. Zur Berücksichtigung der Pendlerverkehre wurde die Pendlerrechnung NRW herangezogen, die nicht nur sozialversicherungspflichtige Berufspendler berücksichtigt, sondern auch Beamte, Bundeswehrmitarbeiter und Ausbildungspendler. Der großräumige überregionale Verkehr wurde über die regionalen Verflechtungen sowie in einem zweiten Schritt über die Differenzwerte zu den gezählten Werten plausibel abgebildet.

Für den Bereich des Zentrums, für die vom Auftraggeber sowie der Stadt Sankt Augustin zusätzliche Informationen über Nutzungsdaten sowie Verkehrszählungen zur Verfügung gestellt wurden, wurde das Modell weiter verfeinert und auf die neuen Werte angepasst.

¹ Verkehrsentwicklungsplan Stadt Sankt Augustin 2008; Bearbeiter: Planersocietät

Eckwerte für die Verkehrserzeugung aus bzw. Annahmen des VEP für das Modell sind folgende:

- Bei 57.805 Einwohner (Erst- und Zweitwohnsitz) wurde eine Kfz-Mobilität von 2,2 Fahrten pro Einwohner angenommen. Von diesen ca. 127.000 Kfz-Wegen sind ca. 40.000 dem Binnenverkehr Sankt Augustins zuzurechnen.
- Ca. 105.000 Fahrzeuge queren pro Richtung und Tag die Stadtgrenzen von Sankt Augustin. Davon können ca. 70.000 dem Quell- und Zielverkehr Sankt Augustins zugerechnet werden. Die übrigen 35.000 Kfz sind dem Durchgangsverkehr zuzurechnen. Als Durchgangsverkehr werden alle Fahrten bezeichnet, die weder als Quelle noch als Ziel Sankt Augustin haben. Hierzu sind auch die Fahrten der Einwohner der umgebenden Städte von und zu den Autobahnanschlüssen in Sankt Augustin zu zählen.
- Ca. 3.625.000 Fahrzeug-Kilometer werden im Netz von Sankt Augustin (mit Autobahn und Auffahrten) zurückgelegt.

Das Verkehrsmodell wurde im Rahmen des VEP auf Grundlage der Verkehrszählungen im Juni und Oktober 2007 sowie Zähldaten des Landesbetriebs Straßen.NRW aus dem Jahr 2005 geeicht. Für die Untersuchung der Zentrumserschließung wurden 2009 weitere Zählungen im Zentrum durchgeführt. Aufbauend auf diesen aktualisierten Zahlen wurde das Modell entsprechend für den Zentrumsbereich nachgeeicht. Eine Aktualisierung der Strukturdaten war nicht Aufgabe des Auftrages und war aufgrund des geringen zeitlichen Abstands zum VEP 2008 nicht angebracht.

2.1 Fortschreibung des Verkehrsmodells

Das Verkehrsmodell bildet den Sachstand im März 2011 [5] ab. Aus den zwischenzeitlich ergebenden Änderungen resultiert ein verändertes Verkehrsaufkommen der einzelnen Nutzungen der Neuen Urbanen Mitte Sankt Augustin (siehe Tabelle 1). Die sich aus dem veränderten Verkehrsaufkommen ergebenden Differenzen zwischen dem Stand 2011 und 2013 werden auf Grundlage der aus dem bestehenden Verkehrsmodell vorliegenden Quell-Ziel-Beziehungen je Nutzung und der hieraus ermittelbaren Abbiegeverhältnisse des bestehenden Verkehrsmodells auf das Straßennetz manuell umgelegt.

2.2 Rahmenbedingungen der Verkehrsentwicklung

Die Rahmenbedingungen der zukünftigen Verkehrsentwicklung wurden im Rahmen des VEP Sankt Augustin ausführlich behandelt². Die nachfolgenden Ausführungen geben zusammenfassend diese Rahmenbedingungen wieder und ergänzen sie zur verbesserten Verständlichkeit in einzelnen Punkten.

Zukünftige Bevölkerungsentwicklung

Das Stadtentwicklungskonzept Sankt Augustin SteK 2025³ geht in den nächsten Jahren nur von einem leicht ansteigenden Bevölkerungswachstum in Sankt Augustin aus. Bis zum Jahr 2025 wird eine Zunahme von 75 Einwohnern pro Jahr ausgegangen. Diese Bevölkerungsgewinne sind im positiven Wanderungssaldo begründet, während die natürliche Bevölkerungsentwicklung negativ ausfällt. Aussagen zur Entwicklung der verschiedenen Altersgruppen liegen nur teilweise vor. Im Stadtentwicklungskonzept wird von folgenden Entwicklungen ausgegangen:

- Rückgang der Kinder und Jugendlichen (Einwohner bis 18 Jahre) um ca. 10% bis 2015
- Rückgang der berufstätigen Bevölkerung (Einwohner 18-65 Jahre) um ca. 750 Personen bis 2015
- Zunahme der Bevölkerung über 65 Jahre um 31% bis 2015

Für die Prognoserechnung innerhalb des Verkehrsmodells war eine differenzierte Betrachtung der Altersgruppen erforderlich. In den nachfolgenden Abbildungen wird daher die altersgruppen-spezifische Entwicklung auf Basis der Bevölkerungsprognose des LDS NRW für den Rhein-Sieg-Kreis dargestellt.

² Vgl. Verkehrsentwicklungsplan Stadt Sankt Augustin 2008, Bearbeiter: Planersocietät

³ Vgl. Stadt Sankt Augustin: Stadtentwicklungskonzept Stadt Sankt Augustin SteK 2025, Sankt Augustin 2006

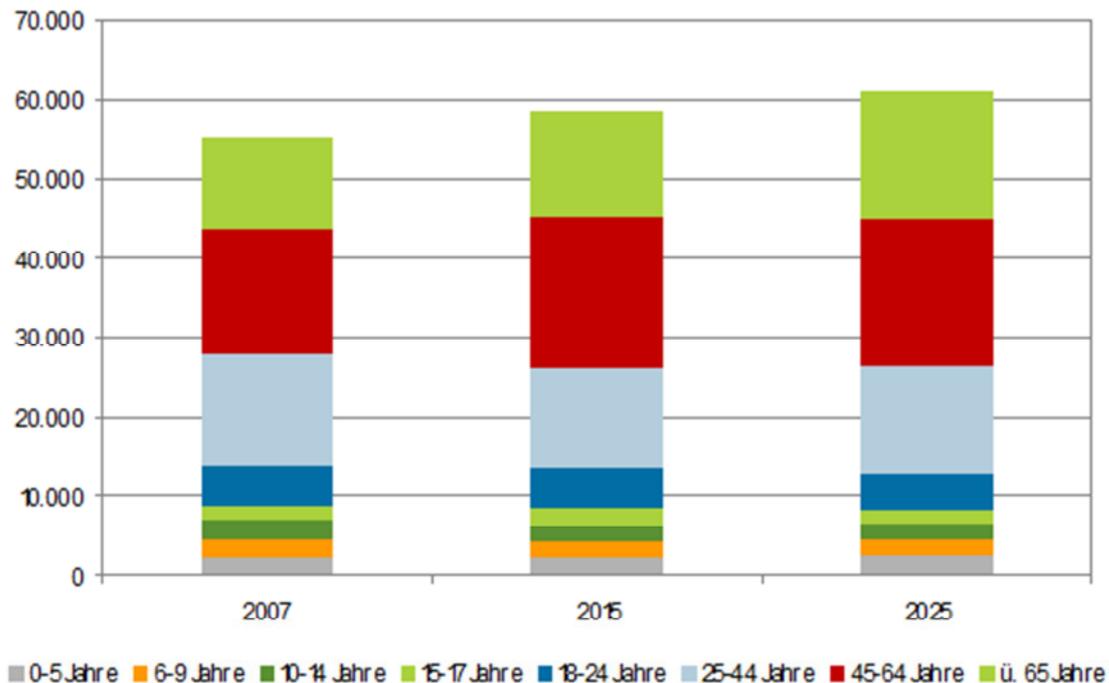


Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung Stadt Sankt Augustin auf Basis der Bevölkerungsprognose des LDS für den Rhein-Sieg-Kreis⁴

Bei insgesamt leicht ansteigender städtischer Bevölkerungszahl innerhalb der Wachstumsregion Bonn/Rhein-Sieg-Kreis nimmt im Jahr 2025 gegenüber heute die Zahl der Kinder im Schulalter und der Jugendlichen insgesamt deutlich ab (je nach Altersgruppe um 9 % bis 18 %). Dies betrifft u.a. den Schülerverkehr im ÖPNV. Eine dominante Veränderung jedoch ist der steigende Anteil der älteren Menschen mit ihrem spezifischen Mobilitätsverhalten im Alter verglichen mit der Mobilität während der Erwerbstätigkeit (Wegfall der Berufswege). Auch wenn bei der künftigen Senioren generation die höhere Motorisierung, der höhere Führerscheinanteil (v.a. bei Frauen) und der spätere Übergang in den Ruhestand mehr Kfz-Verkehr gegenüber der bisherigen Senioren generation bedeutet, so trägt der höhere Anteil älterer Menschen zu weniger Berufsverkehr und zu eher kürzeren Fahrten innerhalb der Stadt als weiten Fahrten in der Region bei.

⁴ Quelle: eigene Darstellung nach LDS NRW2008

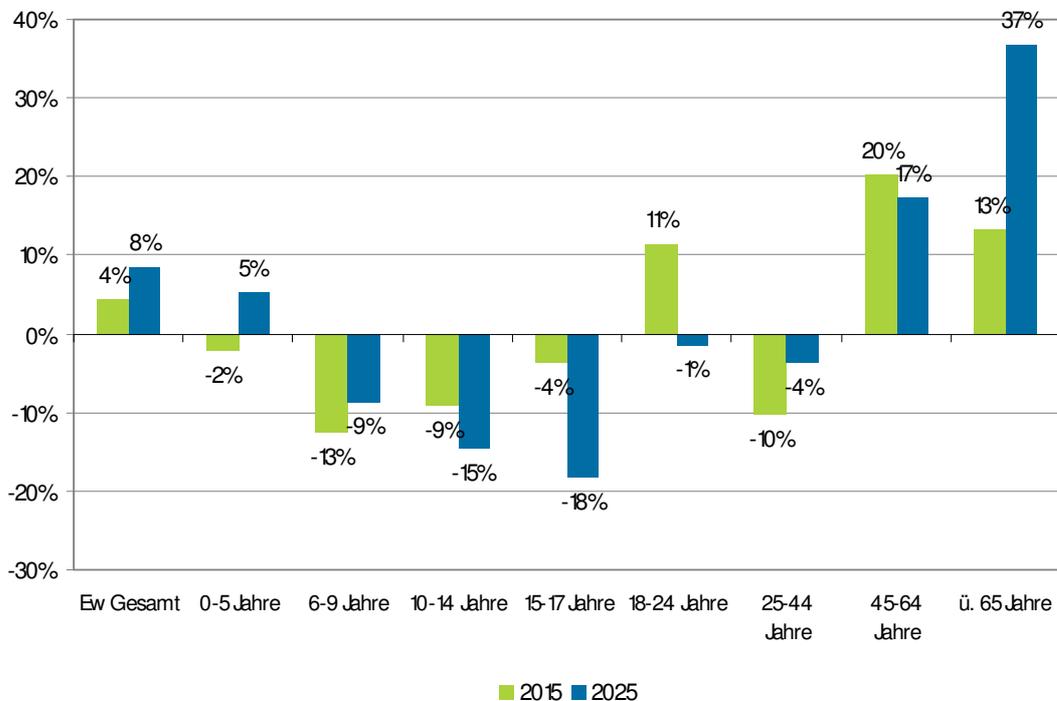


Abbildung 3: Bevölkerungsentwicklung nach Altersklassen gegenüber 2007⁵

Zukünftige Siedlungsentwicklung und Beschäftigtenentwicklung

Die Siedlungsentwicklung ist in Bezug auf die Verkehrsentstehung nach StEK und FNP-Entwurf durch eine teilweise Verdichtung und Erweiterung der Wohngebiete Steinergasse, Am Kirchenberg, Meindorfer Straße und Von-Ketteler-Straße sowie durch das erweiterte Gewerbegebiet Menden-Süd geprägt.

Eine Abschätzung der zukünftigen Beschäftigtenzahl lässt sich sehr schwer prognostizieren. Hier wird eine grundsätzliche Kontinuität angenommen und nicht etwa über eine eventuelle Schwerpunktverschiebung der Bundesadministration zwischen Bonn und Berlin spekuliert. Daher wird im Modell aufbauend auf den Perspektiven des StEK 2025 und den Abstimmungen mit der Stadtverwaltung Sankt Augustin zum VEP 2008 von 1.200 zusätzlichen Arbeitsplätzen in Sankt Augustin ausgegangen.

⁵ Quelle: eigene Darstellung nach LDS NRW 2008

2.3 Prognoserechnungen 2025

Grundlage der Prognoserechnungen ist die im Rahmen des VEP durchgeführte Prognose für das Jahr 2025. Hierfür wurde die künftige Bevölkerungsentwicklung und die veränderte Siedlungsstruktur entsprechend dem Entwurf des Flächennutzungsplans (FNP) in das Verkehrsmodell der Stadt Sankt Augustin eingespeist. Ebenfalls wurde die veränderte Altersverteilung in der Wohnbevölkerung mit dem entsprechend spezifischen Mobilitätsverhalten abgebildet.

Die Prognoserechnung 2025 nimmt die absehbaren Rahmenbedingungen auf und berücksichtigt dabei die Siedlungstätigkeit nach dem StEK bzw. dem FNP-Entwurf.

Inputfaktoren sind:

- Bevölkerungsentwicklung nach dem StEK 2025
- Neue Siedlungsgebiete nach StEK / FNP als Potenzialflächen mit der Zahl der Wohneinheiten bzw. der Einwohnerzahl
- Höhere Pendlerintensitäten und Verflechtung entsprechend den langfristigen Trends
- Zunahme der Arbeitsplatzzahlen
- Annahmen über die Wirkungen der demografischen Entwicklung auf die Mobilität.

Der angesetzte Prognosehorizont ist das Jahr 2025. Hierfür wurde die Datengrundlage des Verkehrsmodells auf das Jahr 2025 angepasst und ein „Nullfall 2025“ erstellt. Basis des „Nullfall 2025“ ist das derzeitige Straßennetz, ergänzt um absehbare Netzveränderungen.

Von folgenden Entwicklungen bzw. Rahmendaten wird für das Jahr 2025 ausgegangen:

- Zunahme der Bevölkerung von 75 Einwohnern pro Jahr bis 2025
- Entwicklung der Altersklassen nach der LDS-Prognose für den Rhein-Sieg-Kreis
- Konstante Zahl der Schulplätze
- +300 Studienplätze
- +1.200 Arbeitsplätze
- +6.200 Fahrten/Tag aufgrund des Bebauungsplansgebiets „Im Wertchen“

- Besiedlung der Wohngebiete Stenergasse, Am Kirchenberg, Meindorfer Straße und Von-Ketteler-Straße
- Neues Gewerbegebiet „Menden-Süd“
- Allgemeine Verkehrszunahme der großräumigen überörtlichen Verkehre⁶ sowie eine steigende Pendlerintensität.

Im Rahmen des vorliegenden Verkehrsgutachtens wurden zudem alle heute absehbaren und zwischen 2007 und heute realisierten Netzveränderungen aufgenommen:

- 4-spüriger Ausbau (je Richtung) der A59 zwischen AD Sankt Augustin-West bis AD Bonn-Beuel (jetzt AD Bonn-Nordost) auf Grundlage des Vorentwurfs 21.02.2007 von Straßen.NRW
- Kreisverkehr für das Wohn- und Gewerbegebiet „Am Bauhof“
- Ausbau der Kreuzung Am Bauhof/Einsteinstraße/A560: Geradeaus-Spur aus Richtung Am Bauhof wird umgewandelt in eine gemischte Spur (geradeaus und links)
- Kreisverkehr Schulstraße/Niederpleiser Straße
- Kreisverkehr Schulstraße/Mülldorfer Straße
- Kreisverkehr Siegstraße/Meindorfer Str.

⁶ Im Gegensatz zu den bisherigen Trendprognosen ist in den letzten Jahren auf der Grundlage der 250 automatischen Dauerzählstellen festzustellen, dass das Verkehrsaufkommen seit 2002 eher stagniert bzw. nur noch leicht zunimmt (vgl. Mobilität in Nordrhein-Westfalen Daten und Fakten 2010). Die Verkehrsentwicklung ist zudem sehr stark von der wirtschaftlichen Entwicklung sowie der zukünftigen Kraftstoffkostenentwicklung abhängig. Aufgrund der Zunahme der überregionalen Verflechtungen (v.a. des Güterverkehrs) wird im Modell trotzdem von einer gewissen Zunahme des überregionalen Verkehrs um 10% ausgegangen, die allerdings in Sankt Augustin v.a. über den vorhandenen Autobahnring abgewickelt wird.

3 Modelltechnische Betrachtung

3.1 Verkehrserzeugung

Die Verkehrserzeugung der jeweiligen Entwicklungsflächen mit Ausnahme der des Tacke-Areals (Ermittlung gemäß gesonderter Verkehrsuntersuchung, siehe [6]) wurde von gevas humberg & partner auf Grundlage von Bosserhoff abgeschätzt und ist in Tabelle 1 zusammengefasst und im Anhang A detailliert dargestellt. Die einzelnen Pendleranteile wurden zudem auf Grundlage des Einzelhandels- und Zentrenkonzeptes (z.B. Kundenwohnorthebung HUMA) abgeschätzt.

Insgesamt sind die Verkehrszahlen in einem ersten Schritt (Planfall 0) von allen Vorhaben bis auf die Erweiterung des HUMA-Einkaufsparks in das Modell eingerechnet worden. In den beiden weiteren Planfällen 1 und 2 sind im Sinne einer Maximalvariante alle Verkehrsbelastungen in das Modell eingerechnet worden.

Tabelle 1: Verkehrsaufkommen und Pendleranteil

Nutzungen	zusätzliche Kfz-Fahrten Quell-Ziel-Verkehr pro Tag	zusätzliche Kfz-Fahrten Mitnahmeverkehr pro Tag	Pendleranteil
HUMA-Einkaufspark	4.900	2.130	50%
Tacke-Gelände	3.650	kein Ansatz	30%
Zentrum-West, Haltepunkt Kloster und Freifläche Rathausallee	6.800	490	48%
Gesamt	15.350	2.620	44%

Die Nutzungen der Neuen Urbanen Mitte Sankt Augustin erzeugen somit ein Verkehrsaufkommen von 15.300 Kfz-Fahrten als Quell-Ziel-Verkehre pro Tag. Die zusätzlich ausgewiesenen Mitnahmeverkehre sind Besucher der Nutzung in Form eines Zwischenstopps, die ohnehin am Objekt vorbeifahren und somit das Straßennetz mit Ausnahme der Erschließungsknotenpunkte nicht zusätzlich belasten.

Gegenüber der Verkehrserzeugung des Verkehrsgutachtens 2011 [5] ergibt sich gemäß Tabelle 2 eine Veränderung des abgeschätzten Verkehrsaufkommens von zusätzlich 1.200 Kfz-Fahrten Quell-Ziel-Verkehr.

Die Veränderungen des abgeschätzten Verkehrsaufkommens liegen in den folgenden Punkten begründet:

- Reduzierung der Verkaufsfläche HUMA Einkaufspark Sankt Augustin von 46.000 qm auf 39.000 qm zuzüglich 2.000 qm Gastronomie und 2.000 qm Dienstleistungsflächen
- Änderungen in der Art der Flächennutzung (Entfall eines Schnellrestaurants mit Drive-In-Schalter auf dem HUMA-Gelände)
- Konkretisierung der Nutzung des Tacke-Geländes durch Vorlage eines entsprechenden Verkehrsgutachtens [6]
- Nutzungsänderungen im Bereich Zentrum West
- Konkretisierung der Eingangsgrößen (insbesondere Verwendung der genaueren Einheit „Verkaufsfläche“ anstatt der allgemeineren Einheit „Bruttogeschossfläche“)
- Berücksichtigung von Mitnahmeverkehren (Besucher der Nutzung in Form eines Zwischenstopps, die ohnehin am Objekt vorbeifahren.)
- Verwendung der Mobilitätsstudie über Alltagsverkehr in Bonn und dem Rhein-Sieg-Kreis anstatt der Verwendung landesweiter Angaben

Tabelle 2: Veränderung Verkehrsaufkommen zwischen 2011 und 2013

Nutzungen	zusätzliche Kfz-Fahrten Quell-Ziel-Verkehr pro Tag Differenz Stand 2013 und Stand 2011
HUMA-Einkaufspark	-700
Tacke-Gelände	2.000
Zentrum-West, Haltepunkt Kloster und Freifläche Rathausallee	-100
Gesamt	1.200

3.2 Planfälle

Teil der modelltechnischen Untersuchung ist die Betrachtung der folgenden Planfälle, welche zusätzlich in Tabelle 2 zusammengefasst sind:

Ist-Zustand:

- Strukturdaten des VEP Sankt Augustin für das Jahr 2007
- baulicher Zustand 2007 ohne weitere Vorhaben

Tabelle 3: Planfallübersicht

Planfälle	Ist-Zustand	Prognose Nullfall	Planfall 0	Planfall 1	Planfall 2
Prognosehorizont	-	2025	2025	2025	2025
Berücksichtigte Vorhaben					
Zentrum West	ohne	Ohne	mit	mit	mit
Tacke	ohne	Ohne	mit	mit	mit
Haltepunkt Kloster	ohne	Ohne	mit	mit	mit
HUMA-Erweiterung	ohne	Ohne	ohne	mit	mit
Freifläche Rathausallee	ohne	Ohne	mit	mit	mit
Netzveränderungen / Anbindungen					
Spindelparkhaus (B56)	ohne	Ohne	ohne	ca. 800 Stellpl.	ca. 800 Stellpl.
über die Rathausallee erschlossene Stellplätze des HUMA	Bestand	Bestand	Bestand	ca. 1.590 Stellpl.	ca. 1.590 Stellpl.
Straßenverbindung zwischen Rathausallee und Bonner Str.	ohne	Ohne	ohne	ohne	mit
Anbindung der HUMA-Erweiterung	ohne	Ohne	ohne	mit	mit

Nullfall 2025:

- Prognosehorizont 2025 des VEP Sankt Augustin⁷
- Aktuelle bzw. absehbare Netzveränderungen (vgl. Kap. 2.2)

Planfall 0:

- entspricht dem Nullfall 2025, aber unter Berücksichtigung der Umsetzung der Vorhaben Zentrum West, Tacke, Haltepunkt Kloster und Freifläche Rathausallee, aber ohne Erweiterungsplanung HUMA
- keine weiteren Netzveränderungen außer der Erschließung der jeweiligen Vorhaben

Planfall 1:

- entspricht dem Nullfall 2025, aber unter Berücksichtigung der Umsetzung der Vorhaben Zentrum West, Tacke, Haltepunkt Kloster, Freifläche Rathausallee sowie der Erweiterungsplanung des HUMA-Einkaufsparks
- Berücksichtigung der Netzveränderungen entsprechend des Entwurfs vom 27.11.2012 von Chapman Taylor und ambrosius blanke verkehr.infrastruktur, welcher die neue Anbindungssituation auf der Rathausallee beinhaltet. Hierbei wird die Anbindung über die Knotenpunkte 7 (Zufahrt Huma) und Knotenpunkt 8 (Abfahrt Huma) abgewickelt. Zudem wurde die Anbindung des Spindelbauwerks an die Bonner Straße durch eine LSA berücksichtigt.

Planfall 2:

- entspricht dem Nullfall 2025 mit Berücksichtigung der Umsetzung der Projekte Zentrum West, Tacke, Haltepunkt Kloster, Freifläche Rathausallee sowie der Erweiterungsplanung des HUMA-Einkaufsparks
- Anbindung des Planfalls 1 sowie Berücksichtigung einer Verlängerung der Straße Am Markt zur Bonner Straße (ehemals Planfall 5 des Verkehrsgutachtens 2009 „Verkehrliche Zentrumserschließung in Sankt Augustin“ von gevas humberg & partner); Kreuzung mit

⁷ Da in den Rahmendaten des VEP bereits Teilbereiche der Vorhaben berücksichtigt wurden, sind die Daten zur Vermeidung von Doppelberücksichtigungen entsprechend angepasst worden.

Bonner Straße: LSA; Anbindung Am Markt an die Rathausallee über den bestehenden Kreisverkehr.

3.3 Wirkungsbetrachtung der Planfälle

Die zu betrachtenden Planfälle 0 und 2 werden in Bezug zum Prognose-Nullfall betrachtet. Vorab wird zunächst die Entwicklung des Prognose-Nullfalls zur heutigen Situation dargestellt.

In den früheren Untersuchungen wurde bereits nachgewiesen, dass die Verkehre im Planfall 1 nicht leistungsfähig abgewickelt werden können [4], [5], [7]. Kapazitätsdefizite ergeben sich insbesondere bei den Knotenpunkten auf der Bonner Straße. Wie noch im Abschnitt 3.5 zu sehen sein wird, führte die Aktualisierung der Verkehrserzeugung insbesondere im Bereich der Bonner Straße zu Verkehrszunahmen. Somit ist im Planfall 1 mit einer weiteren Verschlechterung der Leistungsfähigkeit zu rechnen. Aus diesem Grund wird der Planfall 1 in der vorliegenden Untersuchung nicht weiter untersucht.

3.3.1 Ist-Zustand und Nullfall 2025

Der Ist-Zustand (vgl. Abbildung 4) bildet die werktägliche Kfz-Verkehrsbelastung im heutigen Zustand ab. In der Karte dargestellt sind die Belastungen von über 500 Kfz/d.

Der Nullfall 2025 berücksichtigt die Veränderungen in den Strukturdaten aus dem VEP (Bevölkerungsentwicklung, Wohn- und Gewerbeentwicklung etc.) und die bereits beschriebenen Netzveränderungen.

In Abbildung 6 wird die Differenz (ab +/- 400 Kfz/d) zwischen der Belastung im Bestand und dem Prognose-Nullfall 2025 (vgl. Abbildung 5) dargestellt.⁸

Der Zentrumsbereich ist in der Prognose-Nullfallbetrachtung nur von geringen Veränderungen der Kfz-Verkehrsmengen gekennzeichnet. Rathausallee (+400 Kfz/d), Arnold-Janssen-Straße (+600-900 Kfz/d) sowie die Südstraße (+500 Kfz/d) sind durch geringe Zunahmen betroffen. Eine leichte Entlastung ist auf der Bonner Straße (-500 Kfz/d) zu verzeichnen, welche v.a. auf den Ausbau der A59 zurückzuführen ist. Deutliche Zunahmen sind in Menden zu verzeichnen. Diese sind vor allem den Baugebietsentwicklungen sowie dem Gewerbegebiet Menden-Süd und dem Bebauungsplangebiet

⁸ Durch die Rundung auf 100 Kfz können geringe Abweichungen zwischen den dargestellten Werten entstehen.

„Im Wertchen“ zuzuordnen. Dementsprechend werden die Zu- und Abfahrten Arnold-Janssen-Str. (+1.000 Kfz/d) und Siegburger Str. (+1.000 Kfz/d) stärker belastet.

3.3.2 Planfall 0

Der Planfall 0 berücksichtigt die Vorhaben Tacke, Haltepunkt Kloster, Freifläche Rathausallee und Zentrum West sowie die Veränderungen in den Strukturdaten aus dem VEP (Bevölkerungsentwicklung, Wohn- und Gewerbeentwicklung etc.) und die bereits beschriebenen Netzveränderungen.

In Abbildung 8 wird die Differenz (ab +/- 400 Kfz/d) zwischen der Belastung des Planfalls 0 (vgl. Abbildung 7) und des Nullfalls 2025 dargestellt. Durch die Berücksichtigung der Vorhaben Zentrum West, Tacke, Freifläche Rathausallee und Haltepunkt Kloster sind ca. 10.400 Kfz/d zusätzlich im Zentrumsbereich zu erwarten. Die Differenzdarstellung (Abbildung 8) zeigt die Verteilung der zusätzlichen Belastungen. Straßen, die zur Erschließung der jeweiligen Vorhaben dienen, sind entsprechend stärker belastet. Die stärkste zusätzliche Belastung ist auf der Arnold-Janssen-Str. (+3.000 Kfz/d nördlich der Husarenstraße) sowie auf der Südstraße (ca. +1.800 Kfz/d) zu verzeichnen. Ebenso wird die Arnold-Janssen-Str. bis zur Kreuzung Rathausallee (ca. +2.300 Kfz/d), die B56/Bonner Straße (ca. +1.200 – +2.200 Kfz/d), die Rathausallee zwischen Südstraße und Siegburger Str. (ca. +1.200 Kfz/d) sowie die Wehrfeldstraße (ca. +1.300 Kfz/d) stärker belastet.

3.3.3 Planfall 2

Der Planfall 2 basiert auf dem Planfall 0. Der Planfall 2 ergänzt den Planfall 0 um die Erweiterungsplanung zum HUMA-Markt und die folgenden Netzänderungen:

- Herausnahme der Anbindung des HUMA-Parkplatzes über die Südstraße und Neuordnung der Ein- und Ausfahrten auf der Rathausallee entsprechend des Entwurfs vom 27.11.2012 (Jost Hurler/Chapman Taylor Architektur und Städtebau).
- Anbindung von ca. 800 der insgesamt ca. 2.390 Stellplätze des HUMA-Einkaufsparks auf ein zu errichtendes Spindelbauwerk am Knoten Bonner Str. / Sandstraße.
- Errichtung einer planfreien Straßenverbindung zwischen Rathausallee und der Bonner Str. (B56) über die Marktstraße. Diese neue Verbindung wurde mit einer zulässigen

Geschwindigkeit von 50 km/h im Modell berücksichtigt. Der geplante neue Kreuzungspunkt an der Bonner Straße ist über eine Lichtsignalanlage gesteuert.

Durch die neue Straßenverbindung kommt es zu vielfältigen Verlagerungseffekten, die sich auch auf bestehende Verkehrsströme auswirken. Abbildung 10 zeigt die Differenz (ab +/- 400 Kfz/d) von Planfall 2 (vgl. Abbildung 9) und dem Nullfall 2025. Die beiden problematischen und hoch belasteten Querungen der Stadtbahn Arnold-Janssen-Straße (ca. -5.700 Kfz/d) und Südstraße (ca. -3.300 Kfz/d) werden durch den neuen Straßenabschnitt, der zudem keine Restriktionen bzgl. der Stadtbahnquerung aufweist, wesentlich entlastet. Der südlich der neuen Straße liegende Teil der B56/Bonner Straße wird hierdurch mit rund 6.500 Kfz/d stärker belastet. Der nördlich der neuen Straße befindliche Teil der Bonner Straße wird weniger stark von zusätzlichen Verkehren belastet als im Planfall 1. Diese geringere Zusatzbelastung kann mit verlagerten Verkehren auf die neue Straße erklärt werden, die im Planfall 1 z.B. die Relation Bonner Straße – Südstraße genutzt haben.

Die Veränderungen wirken sich fast ausschließlich auf das Hauptverkehrsstraßennetz aus. Ausnahmen sind Sandstraße und Holzweg. Durch die Nähe zum Spindelbauwerk sowie der neuen Straße verlagern sich gewisse Verkehre aus den angrenzenden Wohngebieten auf den Knoten Sandstraße – B56/Bonner Straße. Die Verlagerungseffekte (ca. +500 Kfz/d) auf der Sandstraße sind insgesamt aber eher gering und können durch verkehrslenkende Maßnahmen vermieden werden. Möglichkeiten hierfür sind beispielsweise:

- weitere Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung auf der Sandstraße - z.B. auf dem Holzweg bereits vorhanden – wie wechselseitiges Parken, Verengungen der Fahrbahn
- Verbot des Linksabbiegens von der Sandstraße in die Bonner Straße (ggf. nur das Rechtsabbiegen erlauben)
- Verbot des Linksabbiegens von der Bonner Straße in die Sandstraße

Bevor Maßnahmen ergriffen werden, wird die Prüfung der tatsächlichen Verlagerungseffekte nach Abschluss der Umgestaltungen empfohlen. Dadurch können Maßnahmen zielgenau auf die Höhe der Belastung ergriffen werden.

3.3.4 Zusammenfassende Bewertung

Im Prognose-Nullfall 2025 sind im Zentrumsbereich gegenüber heute nur geringe Veränderungen feststellbar. Veränderungen sind im Wesentlichen in Menden zu verzeichnen. Grund hierfür sind die vorgesehenen Entwicklungen (z.B. Zunahme der Bevölkerung, Gewerbegebiet Menden-Süd).

Die Entwicklung der Flächen Zentrum-West, Tacke, Freifläche Rathausallee und Haltepunkt Kloster löst zusätzliche Verkehre von ca. 10.400 Kfz-Fahrten/d aus (vgl. Planfall 0). Da sich alle Vorhaben im Zentrumsbereich befinden, werden die Straßen des Zentrums stärker belastet (vgl. Abbildung 8).

Im Planfall 2 wird das Straßennetz um eine höhenfreie Anbindung des östlichen HUMA-Parkhauses von der Bonner Straße über die Stadtbahn und eine zusätzliche West-Ost-Achse ergänzt. Diese beiden Maßnahmen sorgen für erwünschte Verlagerungseffekte von den stark belasteten Kreuzungspunkten Arnold-Janssen-Str./B56 Bonner Str. sowie Südstraße/B56 Bonner Str. Verlagerungen im Nebenstraßennetz treten nur auf der Sandstraße auf. Bei einer Realisierung dieses Planfalls wird daher empfohlen, verkehrslenkende Maßnahmen vorzusehen.

Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

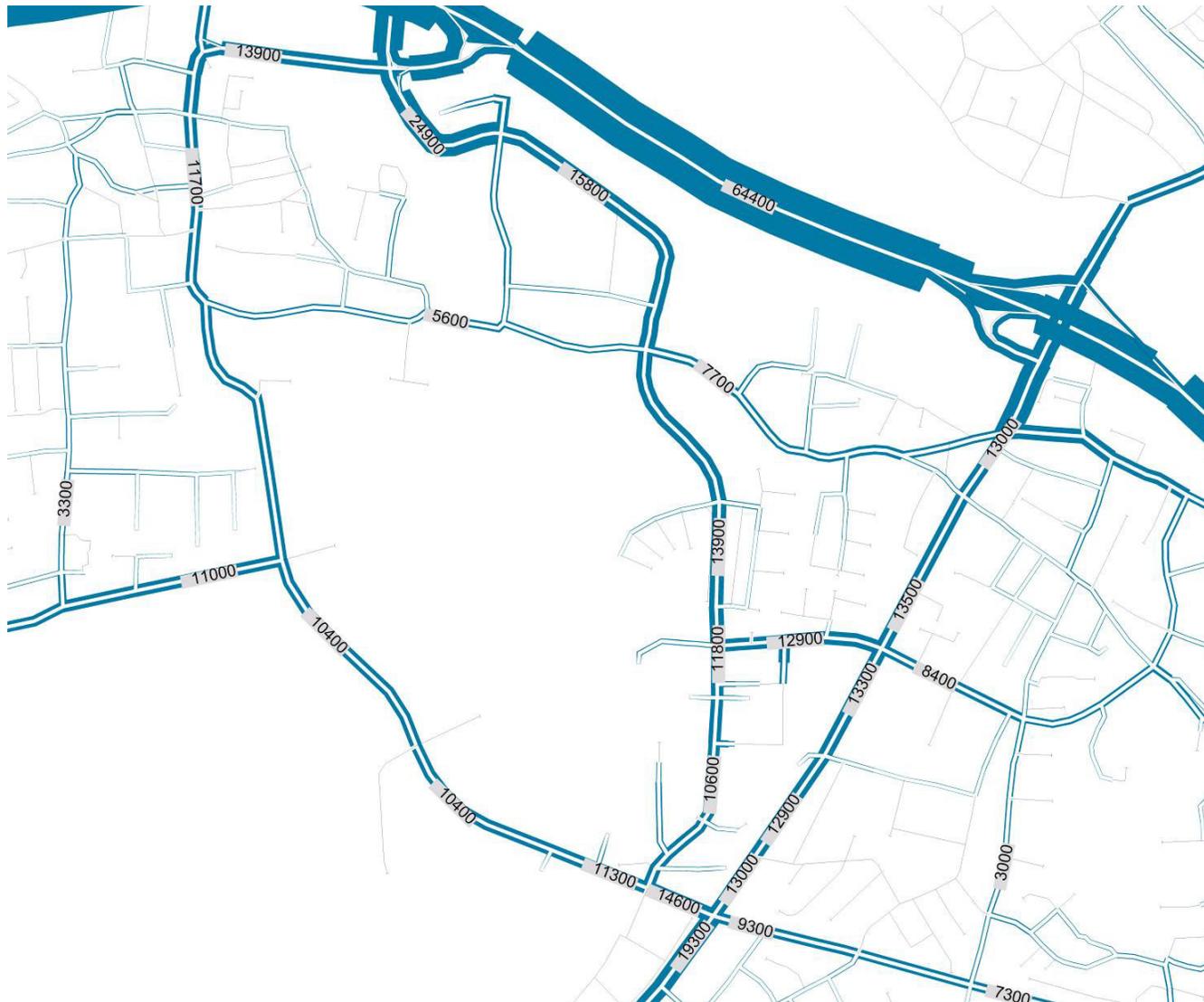


Abbildung 4: Ist-Zustand – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTVw

Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

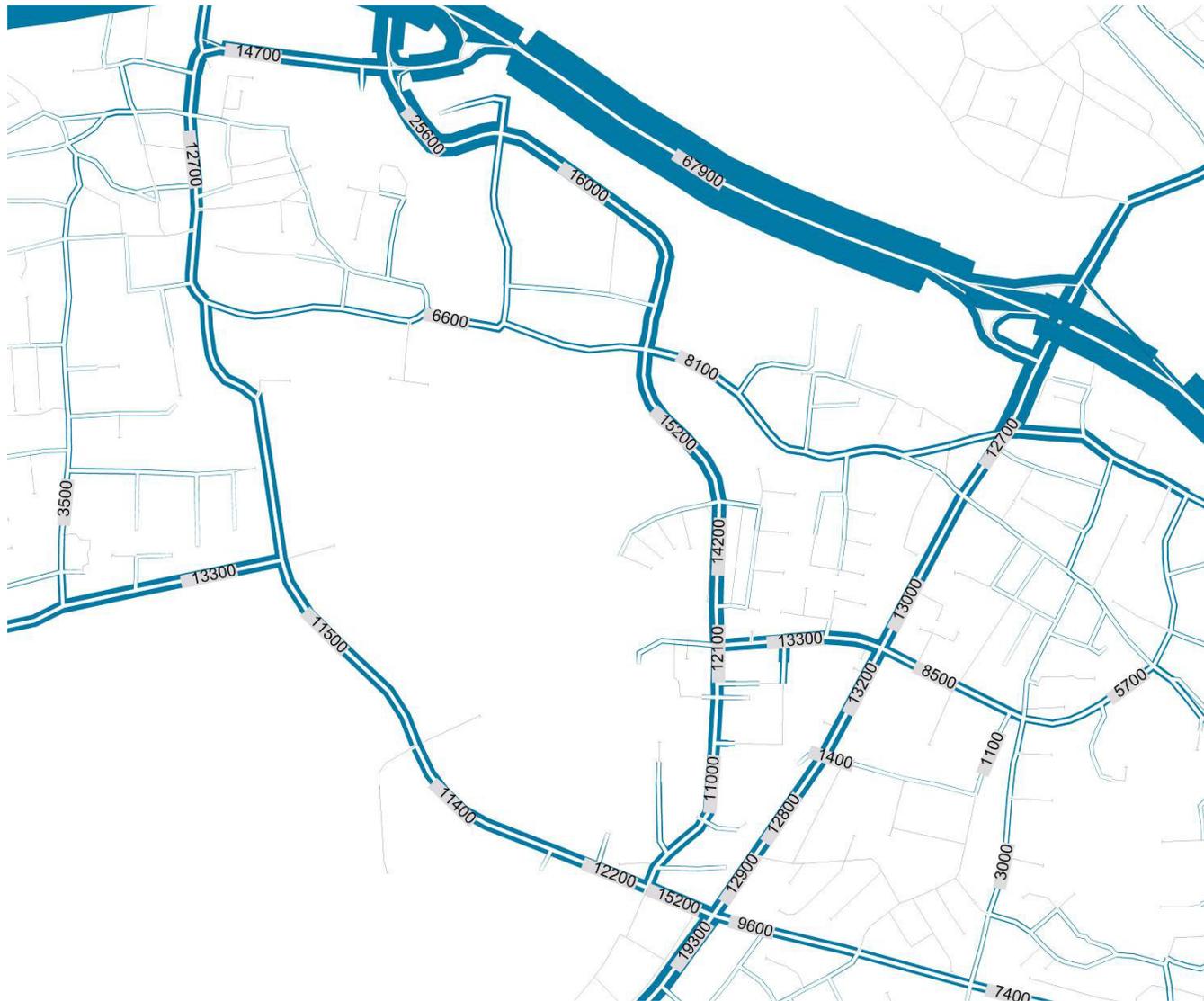


Abbildung 5: Prognose-Nullfall 2025 – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTWw

Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

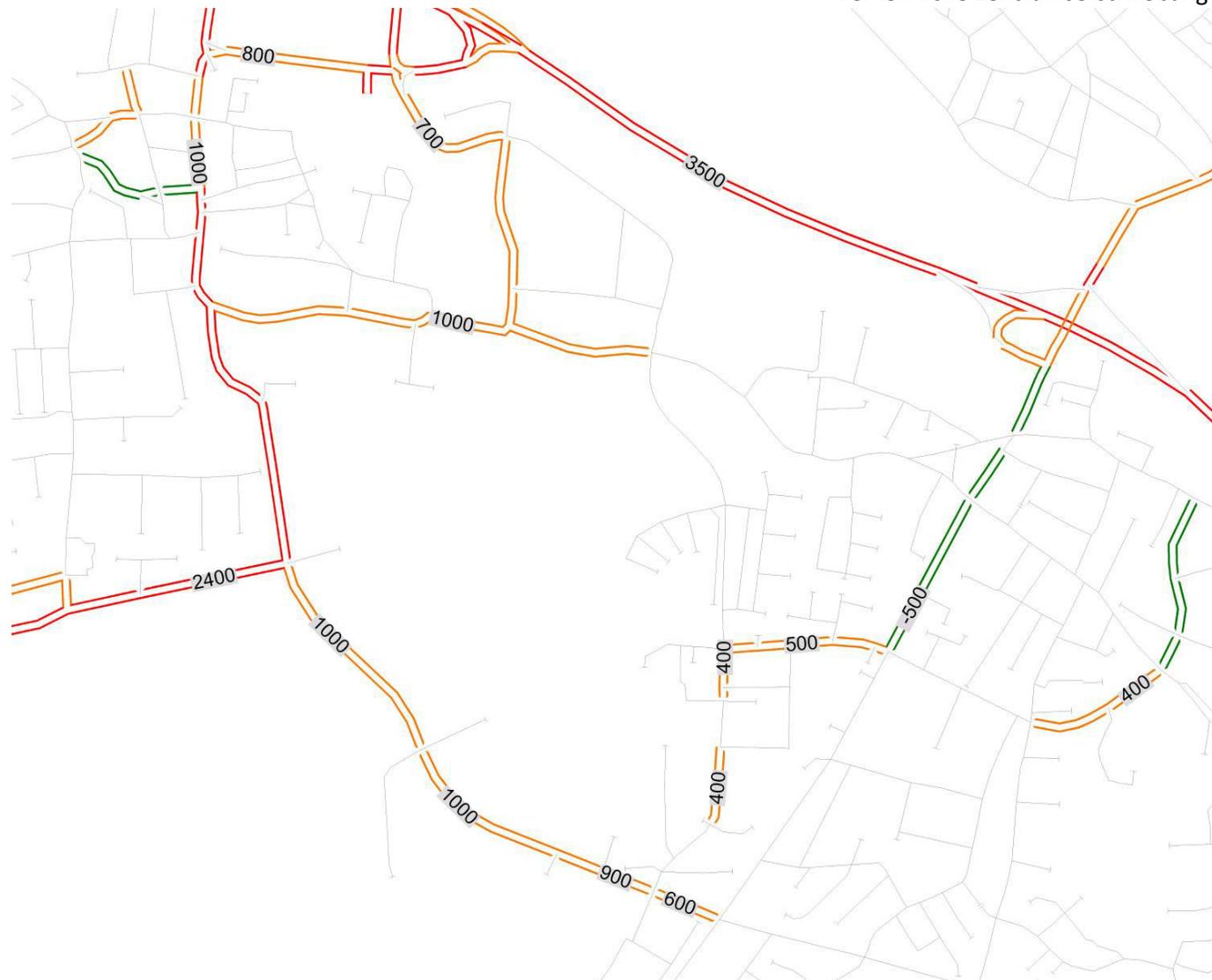


Abbildung 6: Differenz Nullfall 2025 zum Ist-Zustand in DTVw

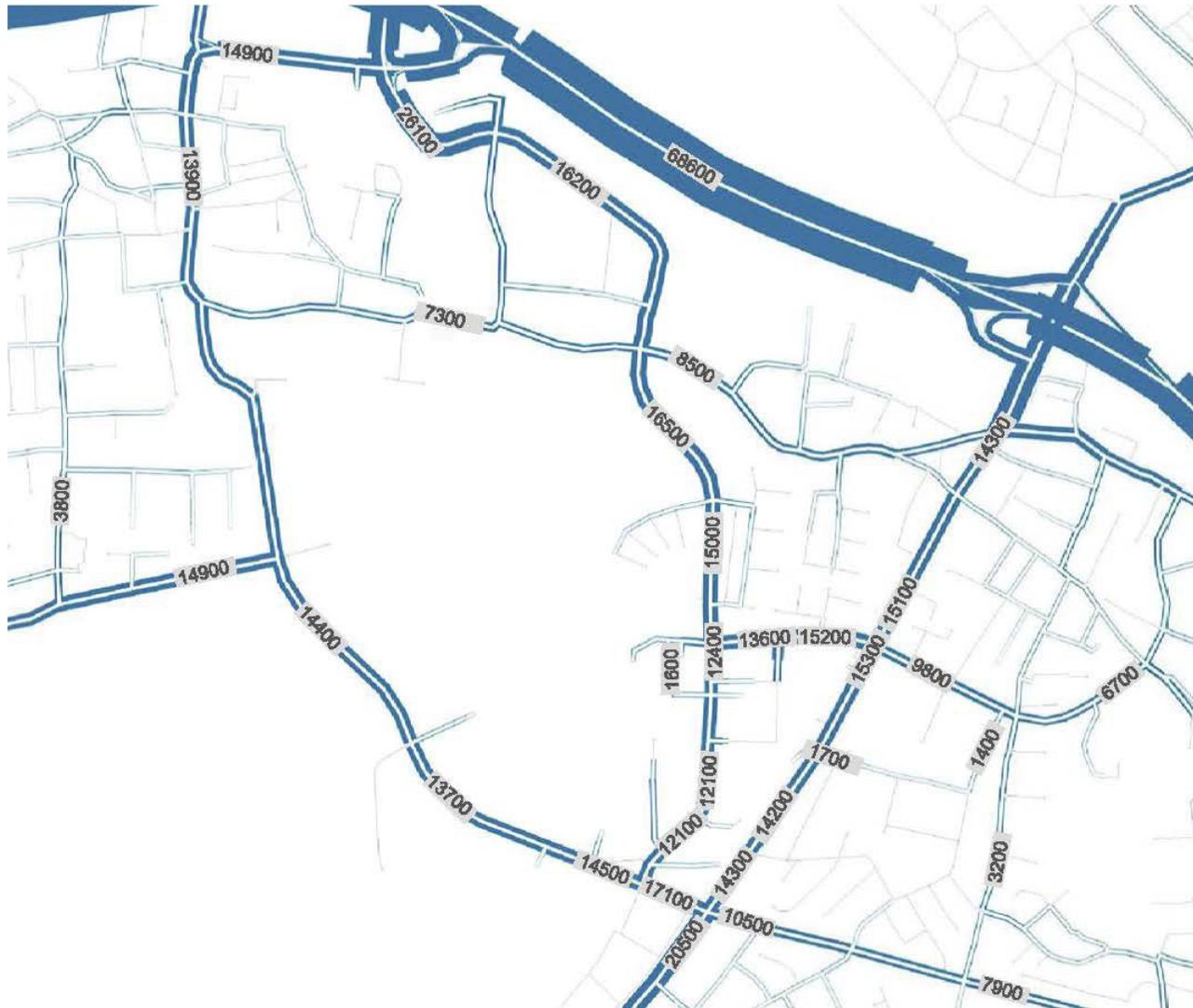


Abbildung 7: Planfall 0 - -- Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTVw

Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

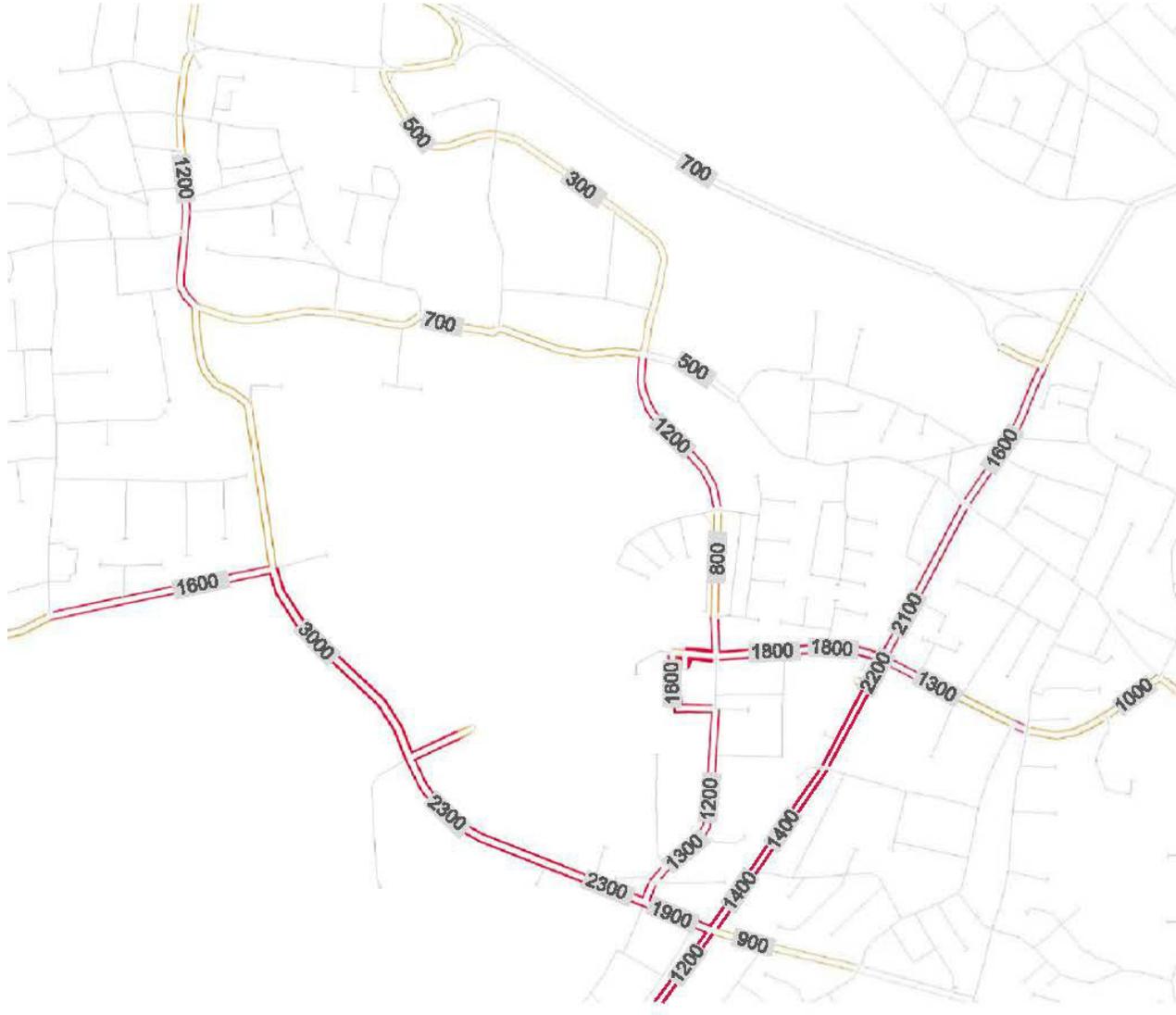


Abbildung 8: Planfall 0 – Differenz zum Nullfall 2025 in DTW

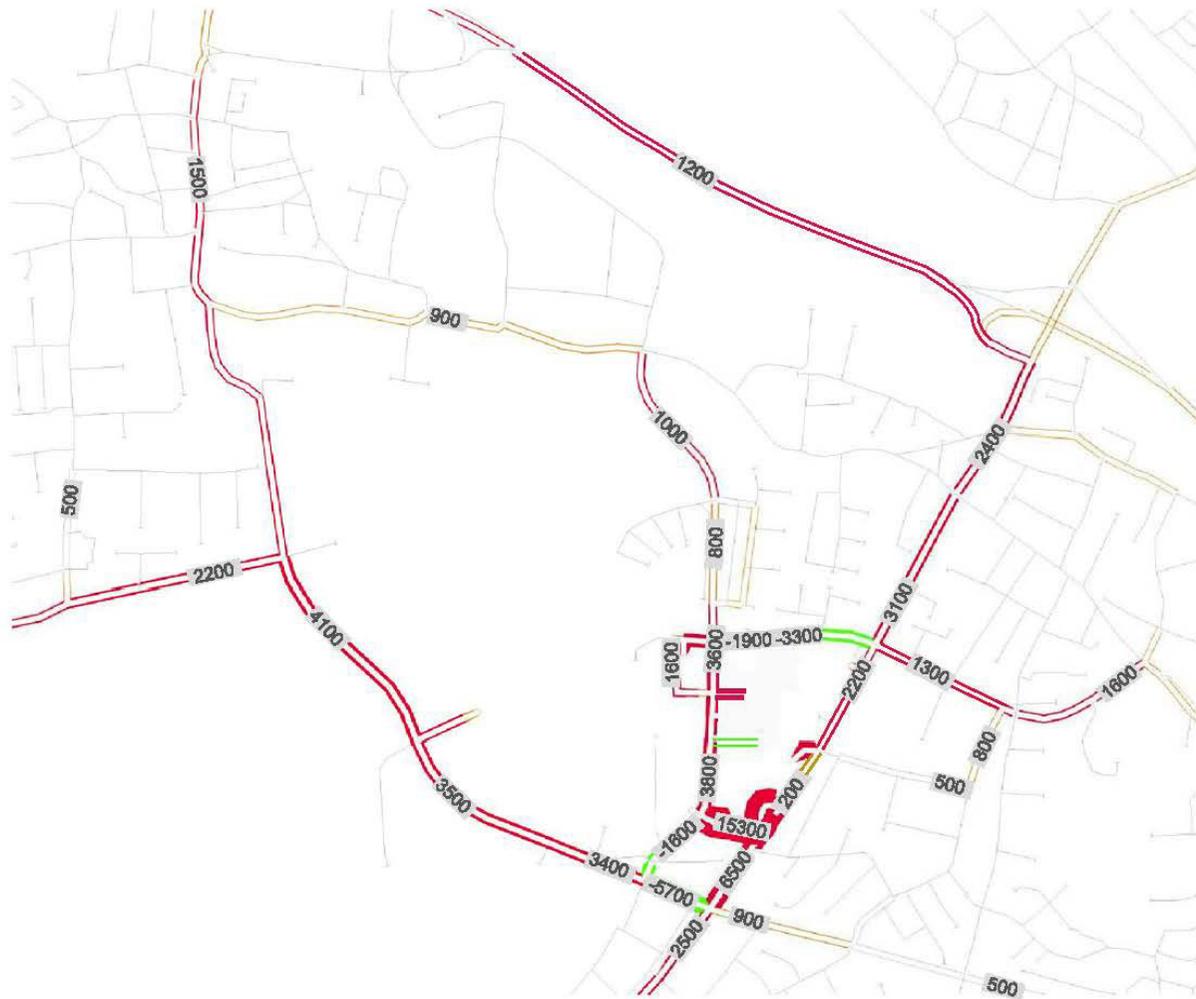


Abbildung 10: Planfall 2 – Differenz zum Nullfall 2025 in DTWv

3.4 Verkehrswerte zur lärmtechnischen Betrachtung

Die lärmtechnische Betrachtung erfolgt für den engeren Zentrumsbereich. Das Verkehrsmodell liefert Daten zur werktäglichen Verkehrsbelastung, allerdings ohne eine Unterscheidung in Fahrzeugklassen (Pkw, Lkw etc.). Durch die im Rahmen des VEP und des Gutachtens von 2009 durchgeführten Zählungen liegen genaue Zählwerte für den Innenstadtbereich vor. Zur Erhöhung der Genauigkeit wird der Ist-Zustand für die lärmtechnische Betrachtung durch Zählwerte abgebildet und nur, sofern keine Zählwerte vorliegen⁹, durch Modellwerte ergänzt. Die in den gemäß Abschnitt 2.1 fortgeschriebenen Modellrechnungen ermittelten Differenzwerte werden zu diesen Werten in Beziehung gesetzt, weshalb Abweichungen zwischen der nachfolgenden Tabelle und den Modellplots aus den obigen Kapiteln entstehen können.

Die Lkw-Anteile liegen ebenfalls über die aktuellen Zählwerte von 2009 sowie aus den Zählungen im Rahmen des VEP vor. Die in der modelltechnischen Betrachtung festgestellten Verlagerungseffekte für den Kfz-Verkehr im Hauptstraßennetz wirken sich ebenso auf den Lkw-Verkehr im Bestand und im Nullfall 2025 aus. Daher ist hier insgesamt von etwa gleichbleibenden Lkw-Anteilen auszugehen.

Darüber hinaus entstehen durch die geplanten Vorhaben in den Planfällen 0-2 zusätzliche Güterverkehre, die von gevas humberg & partner ermittelt wurden. Ein Großteil der entstehenden Güterverkehre wird erfahrungsgemäß durch Lieferfahrzeuge (unterhalb von 3,5 t) durchgeführt. Die durchgeführte Zählung bestätigt diese Einschätzung. Für den Huma-Einkaufspark ist beim Bestand ein Lkw-Anteil (>3,5 t) von ca. 20% am Güterverkehrsaufkommen innerhalb der Zählzeiten (11-14 Uhr sowie 15-19 Uhr) feststellbar. Zudem werden ca. 50% des Güterverkehrsaufkommens in dieser Zeit abgewickelt.

Durch die Erweiterung des Huma-Einkaufsparks ist nicht von einer grundsätzlichen Änderung des Fahrzeugmixes auszugehen, weshalb im Sinne einer Maximalvariante in Abstimmung mit gevas humberg & partner und ambrosius blanke verkehr.infrastruktur der Anteil von Lkw >3,5 t auf 35% des zusätzlichen Güterverkehrsaufkommens festgesetzt wurde. Für die Fläche des ehemaligen Möbelhauses Tacke wurde ebenso verfahren, da es sich hierbei teilweise um vergleichbare Nutzungen handelt und für die anderen Nutzungen (Pflegeheim, Fitness-Center, Büro/Praxis, Bank und Gastronomie) mehrheitlich auch nicht mit großen Lkws für die Versorgung zu rechnen ist. Die übrigen Vorhaben können nicht durch die Zähldaten abgeleitet werden, weshalb hier im Sinne einer Maximalvariante ein höherer Wert (50% des Güterverkehrsaufkommens) angesetzt wurde, obwohl

⁹ Dies ist nur für den Abschnitt „B56/Bonner Straße (nördl. Südstraße)“ erforderlich.

angesichts der vorgesehenen Nutzungen (Mischung aus Einzelhandel, Büro- und Geschäftsgebäude) auch geringere Anteile angesetzt werden könnten. Die zusätzlichen Lkw-Verkehre (>3,5t) wurden durch eine Handumlegung auf das Kfz-Netz verteilt und die Lkw-Anteile neu ermittelt.

Für die neue Straßenverbindung im Planfall 2 wird entsprechend der Anteile in den anderen Straßenzügen ebenfalls von einem Lkw-Anteil von ca. 2,0% ausgegangen.

In der folgenden Tabelle sind für die Planfälle die Kfz-Werte für die Straßenabschnitte des Zentrumsbereichs (gerundet auf 100 Kfz) und die Lkw-Anteile gerundet auf 0,5% dargestellt.

Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

Tabelle 4: Verkehrsbelastung und Lkw-Anteil

Straße (Abschnitt)	Lkw-Anteil >3.5t gültig für den Bestand. Nullfall 2025 und alle Planfälle	Nullfall 2025		Planfall 0		Planfall 2	
			Differenz zum Bestand		Differenz Prognose-Nullfall		Differenz Prognose-Nullfall
		Kfz (DTVw)	Kfz (DTVw)	Kfz (DTVw)	Kfz (DTVw)	Kfz (DTVw)	Kfz (DTVw)
Südstraße (westl. HUMA-Zufahrt)	1,0%	11.700	500	13.500	1.800	9.800	-2.000
Südstraße (östl. HUMA-Zufahrt)	1,0%	13.400	500	15.200	1.800	10.100	-3.400
Rathausallee (Im Spichelsfeld-Südstraße)	1,5%	14.400	0	15.500	1.100	15.500	1.100
Rathausallee (südl. Südstraße)	1,5%	12.300	400	13.700	1.400	15.900	3.600
Rathausallee (südl. Am Markt)	1,0%	11.500	0	12.900	1.400	9.900	-1.700
Arnold-Janssen-Straße (westl. Rathausallee)	2,0%	11.900	900	14.200	2.300	15.300	3.400
Arnold-Janssen-Straße (zw. Rathausallee-Bonner Str.)	2,5%	14.000	600	16.100	2.100	8.300	-5.800
B56/Bonner Straße (südl. Arnold-Janssen-Str.)	2,0%	18.000	0	19.200	1.200	20.500	2.500
B56/Bonner Straße (nördl. Arnold-Janssen-Str.)	2,0%	14.400	0	15.800	1.400	20.900	6.500
B56/Bonner Straße (südl. Sandstraße)	2,0%	14.400	0	15.800	1.400	14.600	200
B56/Bonner Straße (südl. Südstraße)	1,0%	14.700	0	16.900	2.200	16.900	2.200
B56/Bonner Straße (nördl. Südstraße)	2,0%	13.000	-500	15.100	2.100	16.100	3.100
Neue Straße (Am Markt)	2,0%	-	-	-	-	15.400	15.400

3.5 Bemessungsverkehrsstärke

Die werktägliche Bemessungsverkehrsstärke ist nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) ermittelt worden. Die Ermittlung erfolgte für folgende Knotenpunkte:

- Knoten 1: Bonner Straße/Arnold-Janssen-Straße
- Knoten 1a: Bonner Str./Marktstraße
- Knoten 2: Bonner Straße / Huma Ost und Bus
- Knoten 3: Bonner Straße / Südstraße
- Knoten 4 : entfällt
- Knoten 5: Rathausallee/Südstraße
- Knoten 7: Rathausallee/An der Post
- Knoten 8: Rathausallee/südliche Anbindung Huma und Rathaus
- Knoten 8a: Rathausallee/Marktstraße
- Knoten 9: Rathausallee/Arnold-Janssen-Straße
- Knoten 10: B56/Meerstraße
- Knoten 10a: B56/Am Lindenhof
- Knoten 11: B56/A560 Auffahrt Ri. Osten

Die Lage der Knotenpunkte ist in Abbildung 11 dargestellt. Die dort aufgeführten Knotenpunkte 6 und 7a wurden in den bisherigen Untersuchungen betrachtet; entfallen jetzt jedoch auf Grund der geänderten HUMA-Anbindung [5].

Als Grundlage hierfür dienen neben dem Verkehrsmodell verschiedene Verkehrszählungen an den jeweiligen Knotenpunkten. Zur Erhöhung der Genauigkeit gegenüber einer rein modellbasierten Vorgehensweise werden die mit dem Modell ermittelten Differenzen der einzelnen Knotenströme zwischen Analyse und Planfall mit den Werten der Verkehrszählungen verrechnet. Hierdurch werden

modellbedingte Abweichungen minimiert und eine höhere Verlässlichkeit der Berechnungen sichergestellt.

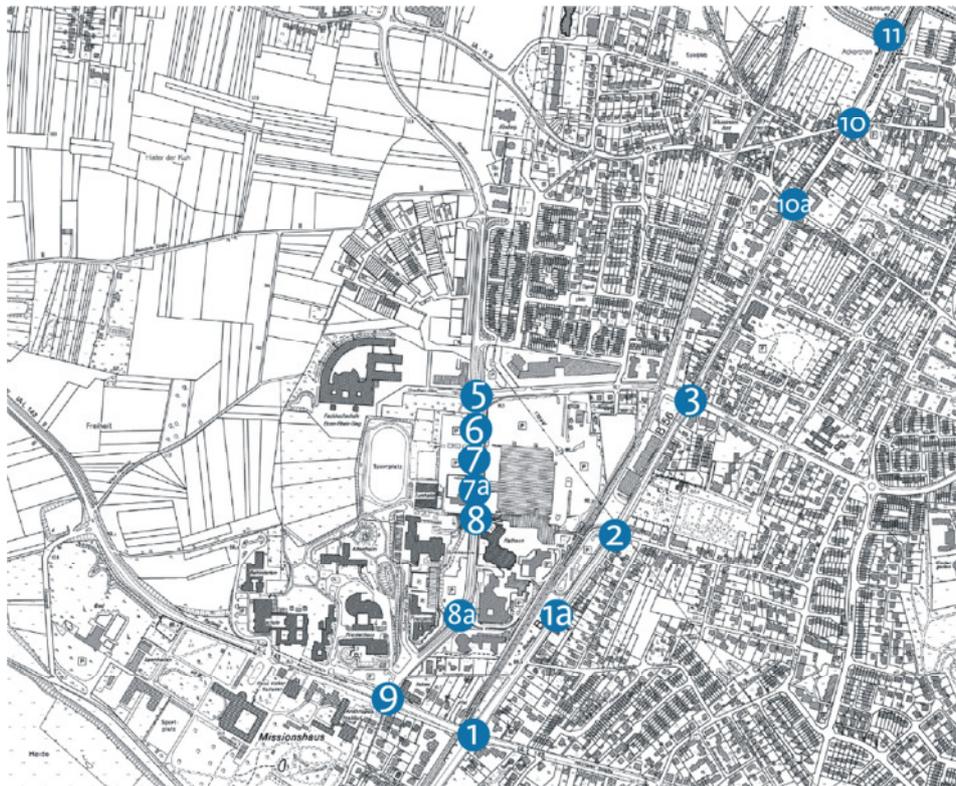


Abbildung 11: Knotenübersicht (Grundlage: DGK5 Stadt Sankt Augustin)

Die Verkehrszählungen wurden bei erkennbaren Unterschieden hinsichtlich der Belastungen harmonisiert und im Sinne einer Maximalvariante eher an den höheren Wert angepasst. Für den Knoten 8a wurden die Modelldaten auf Grundlage der Zählungen der Nachbarknoten 8 und 9 angepasst, da für diesen Knoten keine Zählungen vorlagen. Die Bemessungsverkehrsstärke der einzelnen Knoten und ihre Stromdaten für den Bestand sind im Anhang B als Kfz/h und Pkw-E/h für die unterschiedlichen Planfälle dargestellt. Die Pkw-E/h wurden nach HBS, Tabelle 7-2 mit dem Faktor 1,1 pauschal ermittelt, da das Verkehrsmodell nur Kfz-Werte enthält.

Die im Rahmen der Fortschreibung gemäß Abschnitt 2.1 ermittelten Veränderungen zwischen den Planungsständen 2011 und 2013 liegen zunächst als DTVw-Werte vor. Mittels knotenpunktbezogenen Spitzstundenfaktoren werden anschließend die Veränderungen der Bemessungsverkehrsstärken ermittelt und mit den Bemessungsverkehrsstärken von 2011 in den

Planfällen 0 und 2 verrechnet. Die sich ergebenden Bemessungsverkehrsstärken sind im Anhang B dargestellt.

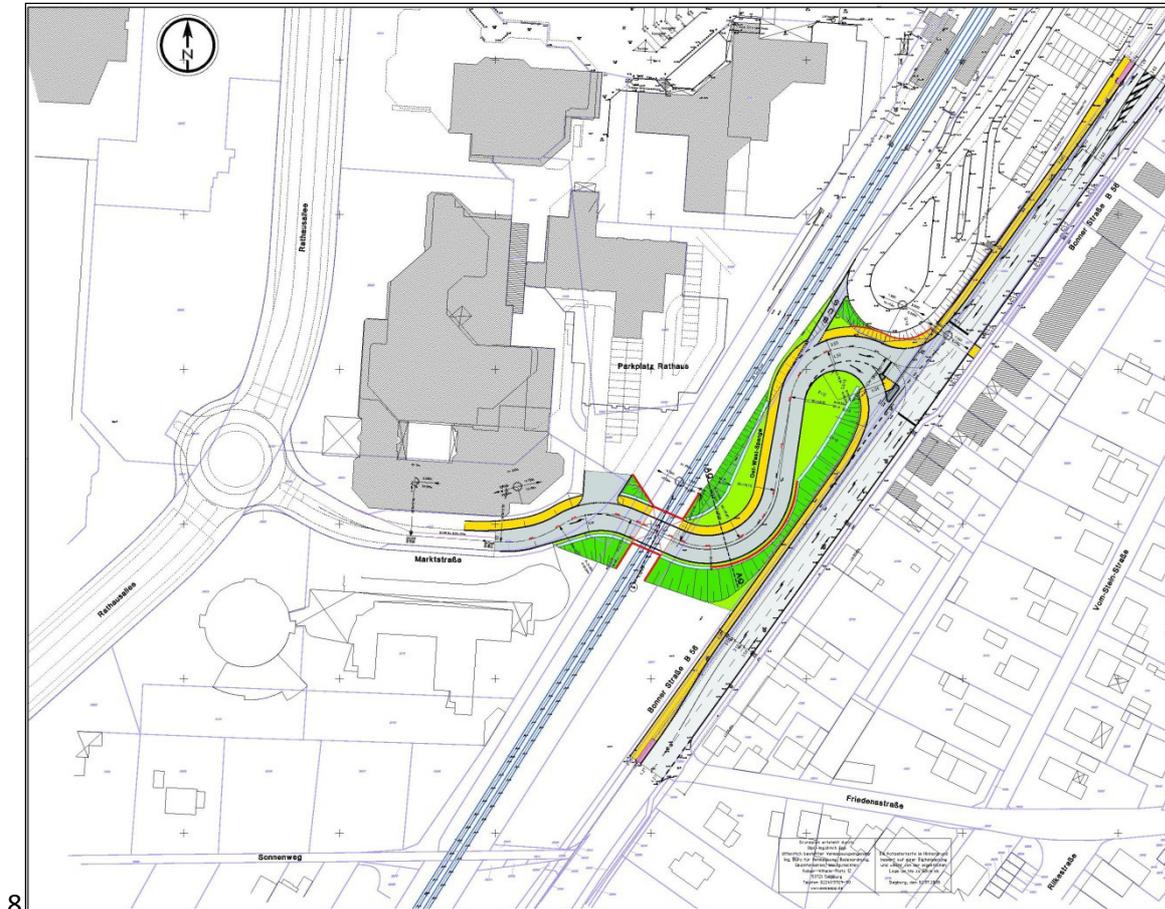
4 Optimierungs- und Ausbaumaßnahmen

Aufgrund der im Rahmen der Zentrumsenerweiterung geplanten fünf Entwicklungsvorhaben sowie allgemeiner Verkehrsentwicklungen werden neue Verkehre erzeugt. Um eine verkehrliche Abwicklung der prognostizierten Verkehrsmengen gewährleisten zu können, hat sich in den vorherigen Untersuchungen herausgestellt, dass verschiedene Optimierungs- und Ausbaumaßnahmen empfehlenswert sind. Im Folgenden werden gestalterische und verkehrliche Maßnahmen aufgezeigt, die im Rahmen der Zentrumsenerweiterung Sankt Augustin als sinnvoll erachtet werden und im Planfall 2 berücksichtigt sind.

4.1 Ost-West-Spange

Im Fall der Realisierung aller fünf Entwicklungsvorhaben sollte - wie im Planfall 2 unterstellt - eine zusätzliche Straßenverbindung, die so genannte Ost-West-Spange, zwischen der Rathausallee / Marktstraße und der Bonner Straße (B56) gebaut werden. Ein entsprechender Vorentwurf für die Ost-West-Spange wurde von dem Ingenieurbüro Stapelmann und Bramey AG erstellt. Der Straßenentwurf ist in Abbildung 12 dargestellt (Diese Abbildung stellt eine Vorentwurfsplanung dar).

Bei der Anbindung der Ost-West-Spange an die Bonner Straße (B56) sind aus beiden Richtungen separate Abbiegespuren in die neue Straßenverbindung geplant. An dem Anbindungsknoten ist zudem die Errichtung einer Lichtsignalanlage vorgesehen. Die Einbiegespuren teilen sich ebenfalls in eine separat geführte Linkseinbieger- und Rechtseinbiegerspur auf die Bonner Straße (B56). Beide Abbiegespuren werden signalisiert. Eine zusätzliche Busspur verbindet die bestehende Buswendeschleife mit der neuen Verbindungsspange in Richtung der Rathausallee. Die bereits heute bestehende Zufahrt zu dem Parkplatz Rathaus bleibt bestehen. Um das Linksabbiegen von der neuen Straßenachse in die Parkplatzzufahrt zu optimieren, wird die Einrichtung einer kurzen Aufstellfläche für die Linksabbieger empfohlen. Entlang der Kurven, in Abbildung 12 in Rot gekennzeichnet, sind Stützbauwerke vorgesehen. Zudem ist die Errichtung eines Brückenbauwerks zur Unterführung der Stadtbahntrasse erforderlich.



8

Abbildung 12: Vorentwurf Ost-West-Spange Sankt Augustin

4.2 Optimierung Knotenpunkt Bonner Straße (B56)/Wehrfeldstraße

Aufgrund der höheren Verkehrsmengen wird empfohlen, die Aufstellflächen der Linksabbiegerspur sowie der Rechtsabbieger- und Geradeauspur an dem Knotenpunkt Bonner Straße (B56)/ Wehrfeldstraße zu optimieren. Als Optimierungsmaßnahme wird vorgeschlagen, die Fahrbahnbegrenzung der Wehrfeldstraße auf Höhe der Knotenpunktzufahrt zu verlegen, so dass die Zufahrtsspuren in Richtung Knotenpunkt aufgeweitet werden. Die Aufstellflächen und damit die Leitlinie sollte auf 35m Länge verlängert werden. Die genannten Optimierungsmaßnahmen für den Knoten Wehrfeldstraße/ Bonner Straße (B56) sind in der Abbildung 13 in grün skizziert.

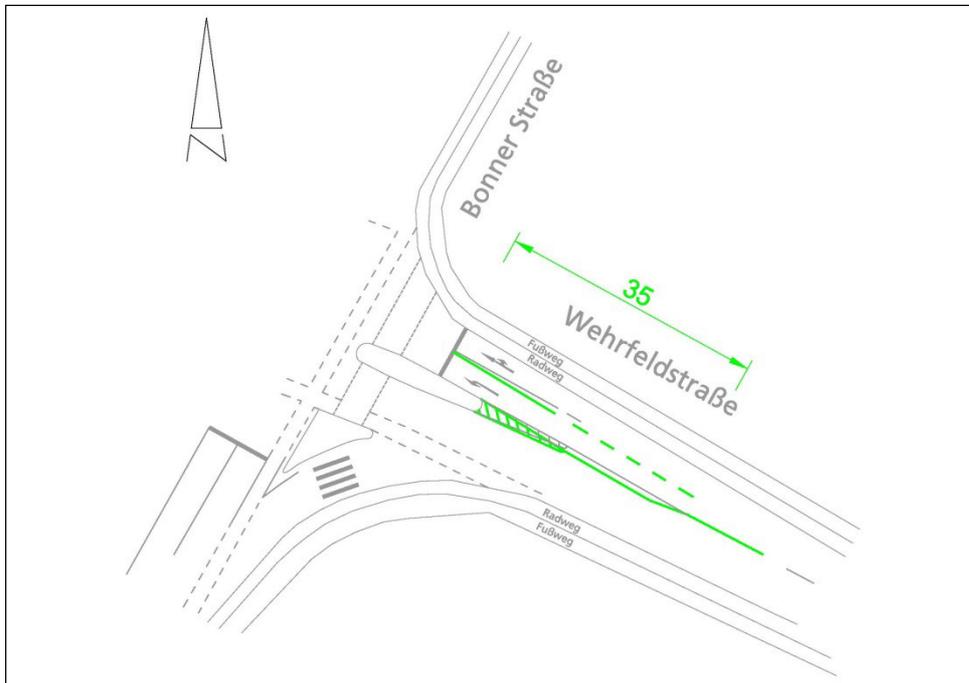


Abbildung 13: Aufweitung der Knotenpunktzufahrt Wehrfeldstraße / Bonner Straße

4.3 Zufahrt Spindel (Knotenpunkt Bonner Straße (B56)/ Sandstraße)

Die Gestaltung der Zufahrt zu dem geplanten Spindelparkhaus bzw. des Knotenpunktes Bonner Straße (B56)/ Sandstraße wurde von dem Ingenieurbüro für Verkehr- und Infrastrukturplanung ambrosius.blanke geplant, entsprechende Vorentwürfe wurden angefertigt. Die Planungen sind in einem separaten Berichtsteil dieser Verkehrsuntersuchung (Anhang E) beigefügt.

5 Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte

Es werden Leistungsfähigkeitsuntersuchungen nach zwei Methoden durchgeführt, um den Verkehrsablauf im gesamten Untersuchungsgebiet zu bewerten. Nach der Vorgabe des Landesbetriebes Strassen.NRW wurden die Knotenpunkte (KP1, KP1a, KP 2, KP 3 , KP 8a, KP 9, KP10a, KP 10 und KP 11) an der Bundesstraße B56 und der Landesstraße L143 in einem Simulationsmodell abgebildet. Dieses wird zur Ermittlung der Verkehrsqualität herangezogen. Die übrigen fünf Knotenpunkte, die an der Rathausallee liegen, werden rechnerisch bewertet.

Die Simulation ermöglicht eine genauere Auswertung der verkehrlichen Kenngrößen als ein rechnerischer Nachweis. Die im Untersuchungsgebiet maßgebenden Knotenpunkte 1 und 3 sind verkehrabhängig gesteuert, dies kann nur in einer Simulation nachgebildet werden und nicht in einem rechnerischem Nachweis. Eine Bewertung dieser Knotenpunkte nach dem Verfahren des HBS [2] würde eine zu große Abweichung von der realen Steuerung darstellen. Außerdem bietet das Simulationsmodell den Vorteil, dass Wechselwirkungen der einzelnen Knotenpunkte untereinander berücksichtigt werden können. Auch dies ist mit einem rechnerischen Nachweis nach dem HBS nicht möglich.

Die Knotenpunkte 5, 6, 7 und 7a sind nicht im Simulationsmodell enthalten. Die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs dieser Knotenpunkte werden in einem rechnerischen Nachweis berechnet.

In dieser Untersuchung wird die Leistungsfähigkeit des maßgebenden Planfalls 2 untersucht. In einem früheren Verkehrsgutachten [4] wurden bereits Variantenvergleiche durchgeführt. Dort stellte sich heraus, dass die Einrichtung der Ost-West-Spange und des Spindelparkhauses für den leistungsfähigen Verkehrsablauf im Untersuchungsgebiet zwingend notwendig ist. Die zu den Planfällen 0 und 1 vergleichbaren Planfälle stellten sich bereits in [4] als nicht leistungsfähig heraus und werden deswegen hier nicht noch einmal untersucht. Insbesondere die Knotenpunkte 1 und 3 waren in diesen Planfällen nicht leistungsfähig. Durch die Einrichtung der der Ost-West-Spange und des Spindelparkhauses wird der Verkehr so verteilt, dass die beiden Knotenpunkte weniger stark belastet werden.

5.1 Simulationsstudie

5.1.1 Simulationsmodell

Die Verkehrsfluss-Simulation im Zentrum Sankt Augustins wird anhand eines Luftbilds (siehe Abbildung 14), der Signallagepläne sowie der Bauplanung des Architekturbüros Chapman Taylor aufgebaut.



Abbildung 14: Simulationsmodell (schwarz dargestellt) auf Grundlage des Luftbildes

5.1.2 Lichtsignalsteuerung

Zum Aufbau des Simulationsmodells stehen für die neun betroffenen Knotenpunkte

- Arnold-Janssen-Straße / Bonner Straße (KP1)
- Bonner Straße / Marktstraße (KP1a)
- Bonner Straße / Sandstraße (KP2)
- Bonner Straße / Südstraße mit zugeordneter Gleisquerung (KP3)
- Rathausallee / Marktstraße (unsignalisierter Kreisverkehr KP8a)
- Arnold-Jansen-Straße / Rathausallee (KP 9)
- Bonner Straße / Meerstraße (KP10)
- Bonner Straße / Am Lindenhof (KP10a)
- Bonner Straße / A560 Auffahrt Richtung Osten (KP11)

auf Basis der teilweise neuen Knotenpunktgeometrien ausgearbeitete Signalprogramme zur Verfügung. Für die Knotenpunkte KP 1a, KP2, KP9, KP10, KP10a und K11 wurden neue Festzeitsignalprogramme entwickelt bzw. die bestehenden Signalprogramme angepasst. Für die Knotenpunkte KP1, KP3 (mit Gleisquerung der Südstraße) und KP9 wurden verkehrsabhängige Signalprogramme entwickelt. Es erfolgt die Emulation der geplanten Signalprogramme an jeder LSA sowie die Rückgabe des Signalisierungszustandes an das Simulationsmodell. Hierzu wird sekundlich für jede LSA ein eigener Steuerungs-Kern aufgerufen. Dort werden die von den simulierten Fahrzeugen generierten Detektorwerte bzw. die Meldepunkte der Stadtbahn in Echtzeit weiterverarbeitet. Die verkehrsabhängigen LSA-Steuerungen werden in vereinfachter Form im Simulationsmodell versorgt, grundsätzlich wird jedoch die Steuerungsphilosophie der LSA beibehalten. Die Signalgeber werden entsprechend ihren zugeordneten Haltelinien eingegeben und während der Simulation gemäß ihrem Signalzustand als farbige Balken auf den jeweiligen Strecken dargestellt. Nach der Versorgung der einzelnen LSA im Simulationsmodell erfolgt die Versorgung der Erfassungseinrichtungen im MIV (Detektoren) und im ÖV.

5.1.3 Verkehrsnachfrage

Auf Basis des Planfalls 2 wird der Zufluss von Verkehrsströmen über die das Verkehrsnetz begrenzenden Eingangsquerschnitte modelliert. Die Eingabe von MIV-Verkehrsströmen erfolgt für jeden Eingangsquerschnitt getrennt. Als Eingangsgrößen für die betreffenden ÖV- Linien (Straßenbahn, Bus) dienen der jeweilige Fahrplan sowie der zugehörige Linienverlauf.

Anschließend werden die Strombelastungen für Teilabschnitte der Gesamtstrecke einzelnen Routen zugeordnet. Die Routenwahl zur Abbildung der einzelnen Knotenströme in den Zu- und Abflüssen des betrachteten Netzausschnittes erfolgt statisch nach festen Prozentsätzen. Dynamische Entscheidungen außer der freien Fahrspurwahl und Überholung bei mehrstreifigen Strecken werden nicht getroffen.

Die zufließenden Verkehrsmengen werden am Netzrand eingesetzt. Zur Überprüfung und Feinjustierung der für den Simulationszeitraum angesetzten Strombelastungen werden im Netzmodell Messquerschnitte angelegt.

Dem eigentlichen Simulationszeitraum der nachmittäglichen Spitzenstunde ist eine Vorlaufzeit von 10 Minuten vorgeschaltet, um eine Vorbelastung in das Verkehrsmodell einzuspeisen. Ohne diese Vorbelastung würden sich unrealistisch geringe Auslastungsgrade ergeben. Die Vorlaufzeit gleicht außerdem aus, dass sich zum Ende des Untersuchungszeitraumes Fahrzeuge der betrachteten Stunde im Netz befinden, die die Mess- und Auswertequerschnitte noch nicht passiert haben bzw. nicht mehr passieren können.

Bei der Anzahl der Fahrten im ÖV (insbesondere der verkehrlich maßgebenden Stadtbahn) wurden die aktuellen Fahrpläne des Verkehrsverbund Rhein-Sieg mit den heutigen Taktichten für die maßgebliche Spitzenstunde umgesetzt.

5.1.4 Verkehrstechnische Randbedingungen für die vorliegende Simulation

Bei allen Fahrten des MIV wird der Fahrtverlauf jedes einzelnen Fahrzeugs über den Gesamtbereich abgebildet, so dass nicht nur die Fahrzeugmengen, sondern auch die entsprechende Routenwahl, gegebenenfalls mit erforderlichen Spurwechselforgängen, realitätsnah dargestellt werden kann.

Bei allen ÖV- Fahrten sind bei der Fahrdynamik neben den zulässigen Fahrgeschwindigkeiten weitere Randbedingungen wie z. B. die Halteposition im Busbahnhof berücksichtigt.

Die Fahrgastwechselzeiten der Stadtbahnlinie 66 an den Haltepunkten Kloster und Markt wurden abgeschätzt und auf durchschnittlich 20 Sekunden festgelegt.

Durch die Schrankenschließzeiten an den Bahnübergängen, welche durch ihre unmittelbare Nähe an den Knotenpunkten 1 und 3 die Knotenpunktkapazitäten beeinflussen, war es notwendig, in der Simulation eine mikroskopische Verkehrsverlagerung vorzunehmen. Es wurde die Annahme getroffen, dass 60 Fahrzeuge in der Spitzenstunde von der Wehrfeldstraße kommen, links abbiegen und über den Knoten 2 die Parkhausspindel benutzen, um zum HUMA Einkaufspark zu gelangen.

Außerdem war es notwendig, in der Zufahrt Wehrfeldstraße eine kleine verkehrstechnische Optimierung der Aufstelllänge des Linkseinbiegers in die Bonner Str. vorzunehmen (siehe Kapitel 4.2).

Gegenüber dem Verkehrsmodell aus der Untersuchung 2011 wurde im Rahmen der Aktualisierung die Anbindung des Tacke-Areals sowie der gegenüberliegenden Tankstelle (gemäß [6]) in der Verkehrsflusssimulation für die Planfälle entsprechend der neuen Planungen abgebildet.

Bei der Anbindung des Tacke-Parkplatzes wurde gemäß der vorliegenden Planunterlagen unterstellt, dass bei der Ausfahrt rechts- und linkseinbiegende Fahrzeuge sich nebeneinander aufstellen können und somit rechtseinbiegende Fahrzeuge nicht auf die Leistungsfähigkeit der linkseinbiegenden Fahrzeuge angewiesen sind. Dies würde beispielsweise durch die nachträgliche Errichtung einer Schrankenanlage oder Mittelinsel wieder unterbunden. Die Leistungsfähigkeit für eine einspurige Ausfahrt mit 160 Kfz/h wurde im Rahmen der Simulation nicht untersucht.

5.1.5 Kalibrierung

Der erste Schritt bei einer Simulationsstudie ist die Kalibrierung des Simulationsmodells. Hier wird sichergestellt, dass das Simulationsmodell realistische Ergebnisse liefert. Zunächst wird das Simulationsmodell aufgrund der Erfahrung des Verkehrsingenieurs eingestellt. Das Modell wird auf offensichtlich unrealistische Fahrverhalten geprüft, wobei insbesondere Vorfahrtsituationen kritisch zu begutachten sind.

Die Wunschgeschwindigkeiten der Fahrzeuge werden in der Simulation anhand der auf den Streckenabschnitten vorhandenen zulässigen Geschwindigkeiten eingestellt.

Nach der ersten Einstellung des Systems werden objektive Kenngrößen zur Kalibrierung des Systems herangezogen. In einem ersten Schritt wird überprüft, ob gezählte Verkehrsbelastungen auch an jeder Zufahrt im gesamten System ankommen. In Abbildung 15 sind die Verkehrsbelastungen aus der Zählung den Simulationwerten gegenübergestellt. Dabei ergibt sich eine Regressionsgerade mit der Steigung von 0,98 und einem Regressionsmaß von $R^2=0,99$. Eine exakte Übereinstimmung der Simulationswerte mit den Zählwerten ist nicht erreichbar, da die eingespeisten Verkehrsbelastungen im Simulationsmodell stochastischen Schwankungen unterliegen. Die Ursprungsgerade wird dennoch sehr genau erreicht und somit kann man von einer sehr guten Abbildung der Realität in der Simulation sprechen.

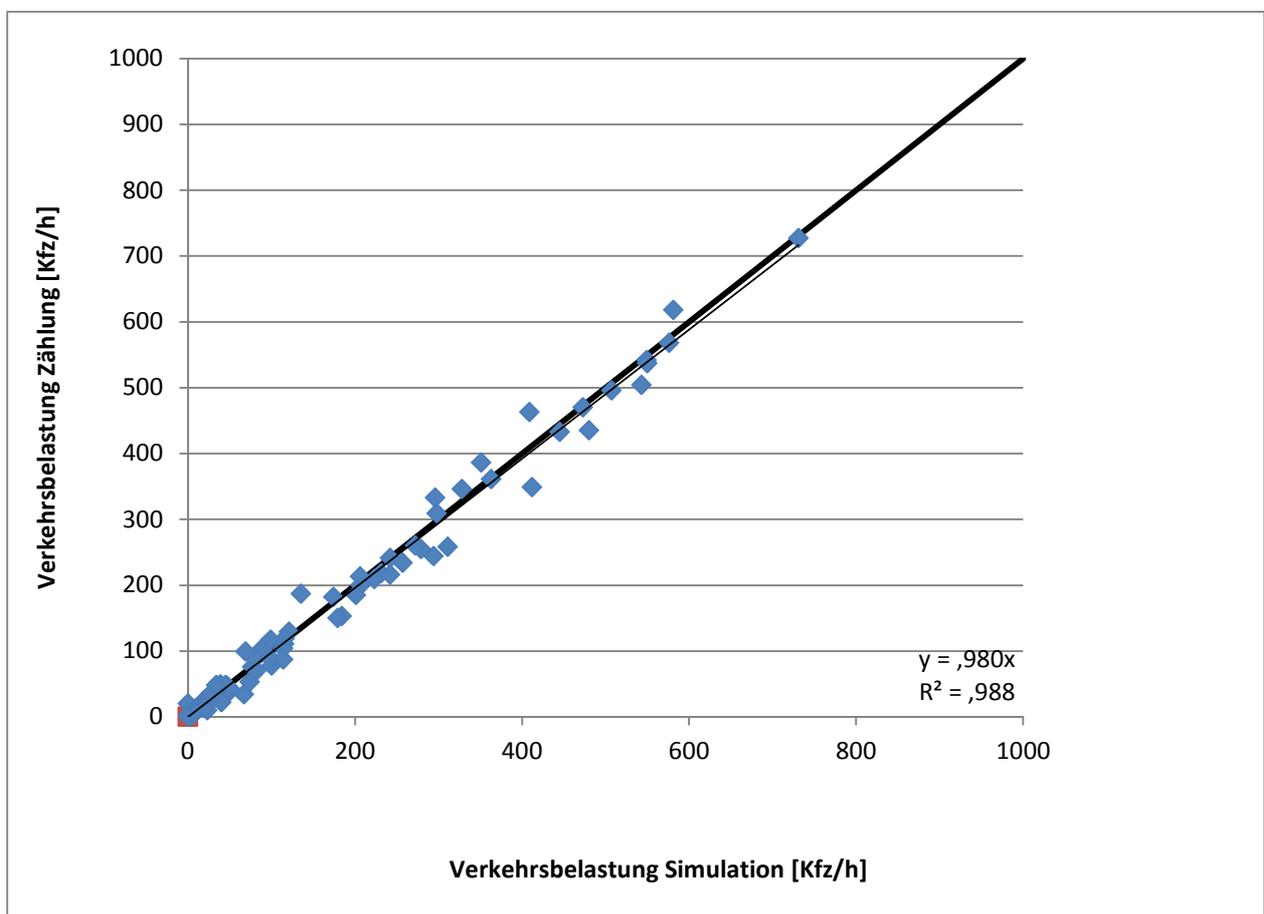


Abbildung 15: Vergleich der Verkehrsbelastung in der Simulation und der Zählung

Eine weitere Zielgröße, die in der Simulation erreicht werden sollte, ist die mittlere Staulänge. Diese wurde während der Verkehrszählungen an den Knotenpunkten KP1 und KP3 ermittelt. Dazu wurden die Zufahrten in ca. 15 m lange Rückstaulängenbereiche vor der Haltelinie unterteilt. In der Verkehrszählung wurde eine Schätzung der mittleren Staulänge zur Schrankenschließzeit diesen Abschnitten zugeordnet.

In Tabelle 5 ist ein Vergleich der mittleren Staulängen aus der Verkehrszählung mit den Simulationsergebnissen dargestellt. Die Staulängen aus der Simulation werden ebenso wie bei der Verkehrszählung Längenbereichen vor der Haltelinie zugeordnet. Die Staulängen erreichen in den meisten Zufahrten ähnliche Werte wie sie in der Verkehrszählung festgestellt wurden.

Die Staulängen können nur einen groben Anhaltswert zur Güte der Simulation geben. Da schon die Erfassungsmethode keine genauen Aussagen über die tatsächliche Staulänge zulässt, sind diese Werte auch nur bedingt mit den Simulationsergebnissen zu vergleichen. Es zeigt sich jedoch, dass die Simulation qualitativ plausible Ergebnisse liefert.

Tabelle 5: Vergleich der gefüllten Rückstaulängenbereiche aus der Verkehrszählung mit der Simulation¹⁰

Knoten	Zufahrt	Verkehrszählung	Simulation
K1	West K4	3	4
	Nord K2	0	1
	Ost K3	2	2
	Süd K1	3	3
K3	West K4	4	4
	Nord K2	1	1
	Ost K3	1	1
	Süd K1	0	0

Um eine Streuung der Simulationsergebnisse zu gewährleisten und eine Sicherheit gegen Ausreißer in der Simulation zu erreichen, wird nach [3] gefordert, die Anzahl der notwendigen Simulationsläufe zu bestimmen. In dieser Simulationsstudie wird die Berechnung nach folgender Formel aus Anhang 5 aus [3] durchgeführt:

¹⁰ Die Rückstaulängenangaben geben die Anzahl von gefüllten Rückstaulängenbereichen (Länge ca. 15 m) an

$$n \geq (t(\alpha, n - 1)^2 \cdot s^2) / (e_a^2)$$

$$t(0,95;5-1) = 2,02$$

$$e_a = 5 \text{ s}$$

$$s^2 = 107,7 \text{ s}$$

$n_{\text{erf}} = 3,42 < 5 \rightarrow 5$ Simulationsläufe sind ausreichend!

5.1.6 Simulationsergebnisse

In der Simulation werden die Wartezeiten der Fahrzeuge in jeder Knotenpunktzufahrt aufgezeichnet und ausgewertet. Die Simulationsergebnisse werden für jede Signalgruppe der Knotenpunkte dargestellt. Hierbei wird der Mittelwert aus allen fünf Simulationsläufen betrachtet.

Die in der Simulation erreichten Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes der Knotenpunkte sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs aus den Simulationsergebnissen

Knotenpunkt	QSV nach HBS ¹¹
1	D
1a	B
2	B
3	C
8a	A
9	B
10	B
10a	B
11	B

¹¹ Dargestellt ist das gewichtete Mittel der QSV nach dem HBS

Die detaillierten Simulationsergebnisse für jeden Knotenpunkt mit einer Unterscheidung der einzelnen Ströme sind im Anhang C dargestellt.

In Tabelle 6 wird deutlich, dass die Knotenpunkte KP1a bis KP11 mindestens die Qualitätsstufe C aufweisen und somit eine ausreichende Verkehrsqualität aufweisen.

Der Knotenpunkt 1 erreicht in der Simulation die Qualitätsstufe D. In einzelnen Strömen wird hier die Qualitätsstufe E erreicht. Dies ist eine schlechtere Qualität, als sie in den bisherigen rechnerischen Nachweisen nach HBS festgestellt wurde. Dies ist darin begründet, dass der Simulation eine verkehrsabhängige Steuerung zugrunde liegt, die die Eingriffe der Bahn berücksichtigt. In der Simulation wird deutlich, dass der Verkehr am Knotenpunkt 1 im „normalen“ Verkehrsgeschehen leistungsfähig abgewickelt werden kann. Die Bahneingriffe wirken sich jedoch so stark aus, dass die mittleren Wartezeiten in die Klassifizierung der QSV E ansteigen. Eine Überlastung des Knotenpunktes tritt jedoch nicht auf, was durch die Verkehrsqualität D am gesamten Knotenpunkt deutlich wird.

Die Verkehrsabhängigkeit wurde in der Simulation nur vereinfacht dargestellt. Ein mögliches Verbesserungspotenzial bestand darin, den Strom K2L, welcher zur Bahnfreigabe ebenfalls verträglich wäre, zusätzlich anstelle der Geradeausrichtung von Süden freizugeben und somit dessen mittlere Wartezeit zu reduzieren. Dies wurde im Rahmen der Fortschreibung umgesetzt und führte wie erwartet zu einer Verbesserung für die Aufstellbereiche nördlich des Knoten 1, verschlechterte geringfügig aber die Abläufe in der südlichen Zufahrt (für die Linksabbieger K1L). Dies ist damit zu begründen, dass bei den vorherrschenden Umlaufzeiten die schon bisherige Wahrscheinlichkeit steigt, dass Linksabbieger K1L nicht nur bei Bahneingriffen zurückgehalten werden, sondern in dem Pulk des Geradeausverkehrs stehen und ihre Spur –wie auch die Rechtsabbieger- häufig nicht ungehindert erreichen. Obwohl die Leistungsfähigkeit für die südliche Zufahrt insgesamt noch gegeben ist, überlagern sich in der Wartezeitauswertung für den Linksabbieger von Süden beide Anteile nunmehr deutlicher. Der Geradeausverkehr von der Arnold-Jansen-Str. (K4) wurde in den Fällen ohne Bahneingriff als Ausgleich geringfügig verbessert, was zu Lasten des gering belegten Gegenlinksabbiegers aus der Hennefer Str. ging. Die durchschnittliche Verlustzeit über alle Ströme steigt um 5 Sekunden -in der gleichen Größenordnung wie einzelne weitere Knotenpunkte im gesamten Untersuchungsgebiet- an.

Am Knotenpunkt 9 (Rathausallee/Arnold-Janssen-Str. wurden nicht benötigte Freigabezeiten des Geradeausverkehrs Richtung Westen dem Linksabbieger zur Rathausallee umverteilt, welche ohne diese Maßnahme häufiger in den Geradeausverkehr zurück zu stauen drohten.

Grundsätzlich besteht an allen signalisierten Knotenpunkten im Rahmen der Ausführungsplanung noch Optimierungspotential bei der Festlegung der Parameter der verkehrabhängigen Steuerung.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass der Verkehr im gesamten Untersuchungsgebiet noch flüssig abläuft. Selbst nach Bahneingriffen am Knotenpunkt 1 kommt es nicht zu länger anhaltenden Stauscheinungen. Die Rückstaus werden hier zügig abgebaut, so dass in der Regel im nächsten, spätestens aber übernächsten Umlauf wieder ein normaler Verkehrsablauf vorhanden ist.

5.2 Rechnerische Leistungsfähigkeitsberechnungen

Die Knotenpunkte auf der Rathausallee wurden in der Simulationsstudie nicht betrachtet. Für den gesamten Verkehrsablauf des Untersuchungsgebietes ist jedoch wichtig, dass auch diese Knotenpunkte leistungsfähig abgewickelt werden können.

Die Leistungsfähigkeitsberechnung für den Knotenpunkt 7 wurde parallel zu dieser Untersuchung durch das Ingenieurbüro ambrosius.blanke, durchgeführt. Deswegen werden die ausführlichen Leistungsfähigkeitsberechnungen hier nicht noch einmal dargestellt. Die detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen dieser Knotenpunkte befinden sich im Anhang E.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Knotenpunkte 5 und 8 sind im Anhang D dargestellt.

In Tabelle 7 wird deutlich, dass auch der Verkehr im nicht in der Simulation betrachteten Teil des Untersuchungsgebietes leistungsfähig abgewickelt wird. Es ist somit nicht mit negativen Auswirkungen auf den Verkehrsablauf im Simulationsnetz zu rechnen.

Tabelle 7: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs aus den Berechnungsergebnissen

Knotenpunkt	QSV nach HBS
5	D
7	C
8	A

6 Zusammenfassung

Im Rahmen der Planung der Zentrumserweiterung Sankt Augustin sind verschiedene Baumaßnahmen geplant. Kernpunkt ist die Erweiterung des HUMA-Einkaufsparks, ferner einige weitere Baumaßnahmen im Umfeld (Zentrum-West, Tacke, Haltepunkt Kloster, Freifläche Rathausallee).

In vorherigen Untersuchungen wurde im Verkehrsmodell teilweise von einem Prognosehorizont 2015 ausgegangen. Dieser wurde auf das Jahr 2025 erweitert. Gegenüber der Untersuchung von 2011 wurden die zwischenzeitlichen Planungsänderungen und Planungskonkretisierungen in der Verkehrserzeugung, der Verkehrsmodellergebnisse, der Ausgestaltung der Erschließung und Leistungsfähigkeitsbetrachtung eingearbeitet.

Im Prognose-Nullfall lassen sich nur leichte Veränderungen der Verkehrsbelastungen gegenüber dem Ist-Zustand feststellen. Durch die Entwicklung der Flächen Zentrum-West, Tacke, Freifläche Rathausallee und Haltepunkt Kloster (Planfall 0) werden ca. 10.400 Kfz-Fahrten/d zusätzlich erzeugt. Dies verursacht eine Erhöhung der Verkehrsbelastung der Straßen im Zentrumsbereich. Durch die zusätzliche HUMA-Erweiterung (Planfall 2) wird das Hauptstraßennetz des Zentrumsbereiches weiter belastet. Diese zusätzliche Belastung erfordert

- die Ergänzung des Straßennetzes um eine zusätzliche West-Ost-Spange mit Unterführung der Stadtbahn,
- die Schaffung einer höhenfreien Anbindung des östlichen HUMA-Parkhauses von der Bonner Straße über die Stadtbahn (Spindel) und
- die Einrichtung eines dynamischen Parkleitsystems (PLS).

Durch die Ost-West-Spange und die Anbindung des östlichen HUMA-Parkhauses mittels der Spindel wird der Verkehr von den stark belasteten Kreuzungspunkten Arnold-Janssen-Str./B56 Bonner Str. und Südstraße/B56 Bonner Str. verlagert.

Das PLS leitet die Anreisenden gezielt zu den freien Stelleplatzkapazitäten in der Urbanen Mitte und vermindert so Parksuchverkehre.

In der verkehrstechnischen Untersuchung der Leistungsfähigkeiten der Knotenpunkte stellte sich heraus, dass der Verkehr in der Vorzugsvariante (Planfall 2) flüssig abgewickelt wird. Es entstehen

keine kapazitätsbedingten Engpässe, die zu einem Zusammenbruch des Verkehrsablaufs führen. Dies konnte in der Verkehrsflusssimulation nachgewiesen werden. Auch die nicht in der Simulation untersuchten Knotenpunkte wurden mit rechnerischen Nachweisen als leistungsfähig nachgewiesen.

7 Quellenverzeichnis

- [1] Bosserhoff, D.:
Programm Ver_Bau. Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, 2010
- [2] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). Ausgabe 2001, Fassung 2005.
Köln, 2005.
- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:
Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflussimulation –Grundlagen und Anwendungen-,
Fassung 2006
Köln, 2006
- [4] gevas humberg & partner:
Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin, 2010
Essen, 2010
- [5] gevas humberg & partner:
Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin, Verkehrsgutachten Aktualisierung 2011
Essen, 2011
- [6] Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH:
Verkehrstechnische Untersuchung für ein Bauvorhaben an der Bonner Straße Nr. 137 in
Sankt Augustin
Bochum, 2012
- [7] gevas humberg & partner:
Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin, Verkehrsgutachten
Essen, 2009

ANHANG A

Verkehrserzeugung

Tabelle A1: Verkehrserzeugung Zentrum West

Gebiet: Zentrum West		max. BGF [m²]	Nutzfläche [m²]	VKF [m²]	Beschäftigten/Bewohnerverkehr				Anzahl Wege/ Beschäftigtem und Tag	Summe Wege/Tag	MIV-Anteil	PKW-Besetzungsgrad	Summe PKW-Fahrten Beschäftigte/ Tag
					Beschäftigte/ Bewohner	Anwesenheitsfaktor	m² VKF/ Beschäftigte	m² BGF/ Beschäftigte					
Wirtschaftspark 113													
Nutzung													
MK1	Geschäfts-, Bürogebäude	20.880			418,00	0,85		50	2,5	888,25	0,666	1,20	493,00
	10% Wohnen	2.320			46,00	1,00		50	3,5	161,00	0,560	1,50	60,00
	Einzelhandel	6.500			76,00	1,00		85	2,25	171,00	0,666	1,20	95,00
MK2	Einzelhandel	1.000			12,00	1,00		85	2,25	27,00	0,666	1,20	15,00
	Geschäfts-, Bürogebäude,	7.470			149,00	0,85		50	2,5	316,63	0,666	1,20	176,00
	10% Wohnen	830			17,00	1,00		50	3,5	59,50	0,560	1,50	22,00
MK3	Fachhochschule (Büro)	26.000			226,00	0,85		115	2,5	480,25	0,666	1,20	267,00
MK4	Geschäfts-, Bürogebäude	9.180			184,00	0,85		50	2,5	391,00	0,666	1,20	217,00
MK5	Studentenwohnheim 284 Personen, 95 Stellplätze				284,00	0,90			3,5	894,60	0,250	1,50	149,00
										3389,23			1.494,00
Wirtschaftspark 112 (endgültige Nutzung steht noch nicht fest (ausgeschlossen sind: Einzelhandel, produzierendes Gewerbe, Wohnen))													
Nutzung													
	Geschäfts-, Bürogebäude	94.232			1602,00	0,85		50	2,5	3404,25	0,666	1,20	1.889,00

Gebiet: Zentrum West		Kunden/Besucher						Güterverkehr					Summe aller Kfz-Fahrten/ Tag		
		Anzahl Kunden/ m² VKF bzw. Wege/ Besch.	Anzahl Wege/ Kunde und Tag	Kundenwege/ Tag	Kundenwege / Tag nach Verbundeffekt	Anwesenheitsfaktor	MIV-Anteil	PKW-Besetzungsgrad	Kundenwege mit Kfz/ Tag	Summe MIV Kunden-/ Besch.-Wege/Tag	Lkw-Fahrten/ Beschäftigte m	Lkw-Fahrten/ 100 m² BGF		Güterverkehr/ Fahrten / Tag	
Wirtschaftspark 113															
Nutzung															
MK1	Geschäfts-, Bürogebäude	0,4		142,12				0,560	1,1	72,00	565,00	0,075		31,35	596
	10% Wohnen		2	12,00				0,560	1,75	4,00	64,00	0,050		2,30	66
	Einzelhandel	0,5	2	6.500,00	5.200,00			0,561	1,5	1.945,00	2.040,00		0,60	39,00	2.079
MK2	Einzelhandel	0,5	2	1.000,00	800,00			0,561	1,5	299,00	314,00		0,60	6,00	320
	Geschäfts-, Bürogebäude,	0,4		50,66				0,560	1,1	26,00	202,00	0,075		11,18	213
	10% Wohnen		2	4,40				0,560	1,75	1,00	23,00	0,050		0,85	24
MK3	Fachhochschule (Büro)	0,4		76,84				0,250	1,1	17,00	284,00	0,075		16,95	301
MK4	Geschäfts-, Bürogebäude	0,4		62,56				0,560	1,1	32,00	249,00	0,075		13,80	263
MK5	Studentenwohnheim 284 Personen, 95 Stellplätze		2	29,80				0,560	1,1	15,00	164,00	0,050		14,20	178
				7.878,38	6.000,00					2.411,00	3.905,00			135,63	4.041
Wirtschaftspark 112 (endgültige Nutzung steht noch nicht fest (ausgeschlossen sind: Einzelhandel, produzierendes Gewerbe, Wohnen))															
Nutzung															
	Geschäfts-, Bürogebäude	0,4		640,60				0,560	1,1	326,00	2.215,00	0,075		120,15	2.335
											Gesamt Zentrum-West einschließlich Mitnahmeverkehr:		6.376		
											Gesamt Zentrum-West ohne Mitnahmeverkehr:		5.927		
Mitnahmeeffekt 5-35% (nur Einzelhandel)		gewählt: 20%						Mitnahmeverkehr:						449	
Verbundeffekt 10-30% (nur Einzelhandel)		gewählt: 20%													

Tabelle A2: Verkehrserzeugung Tackegelände

Verkehrserzeugungsdaten siehe: Verkehrstechnische Untersuchung für ein Bauvorhaben an der Bonner Straße Nr. 137 in Sankt Augustin, Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH, Bochum 2012

Tabelle A3: Verkehrserzeugung Haltepunkt Kloster

					Beschäftigtenverkehr								Summe PKW-Fahrten Beschäftigte/ Tag
Gebiet: Haltepunkt Kloster		BGF [m ²]	Nutzfläche [m ²]	VKF [m ²]	Beschäftigte	Anwesenheitsfaktor	m ² VKF/ Beschäftigte	m ² BGF/ Beschäftigte	Anzahl Wege/ Beschäftigtem und Tag	Summe Wege/Tag	MIV-Anteil	PKW-Besetzungsgrad	
Nutzung													
	Geschäfts-, Bürogebäude	13.640			273,00	0,85		50	2,5	580,13	0,666	1,20	322,00
													322,00
Gebiet: Haltepunkt Kloster		Kunden/Besucher								Güterverkehr			Summe aller Kfz-Fahrten/ Tag
Nutzung		Anzahl Wege/ Besch.	Anzahl Wege/ Kunde und Tag	Kundenwege/ Tag	MIV-Anteil	PKW-Besetzungsgrad	Kundenwege mit Kfz/ Tag	Summe MIV Kunden-/ Besch.-Wege/Tag	Lkw-Fahrten/ Besch.	Lkw-Fahrten/ 100 m ² VKF	Güterverkehr-Fahrten / Tag		
	Geschäfts-, Bürogebäude	0,4		92,82	0,560		1,1	47,00	389,00	0,075		20,00	389
								47,00	389,00		20,00	389	

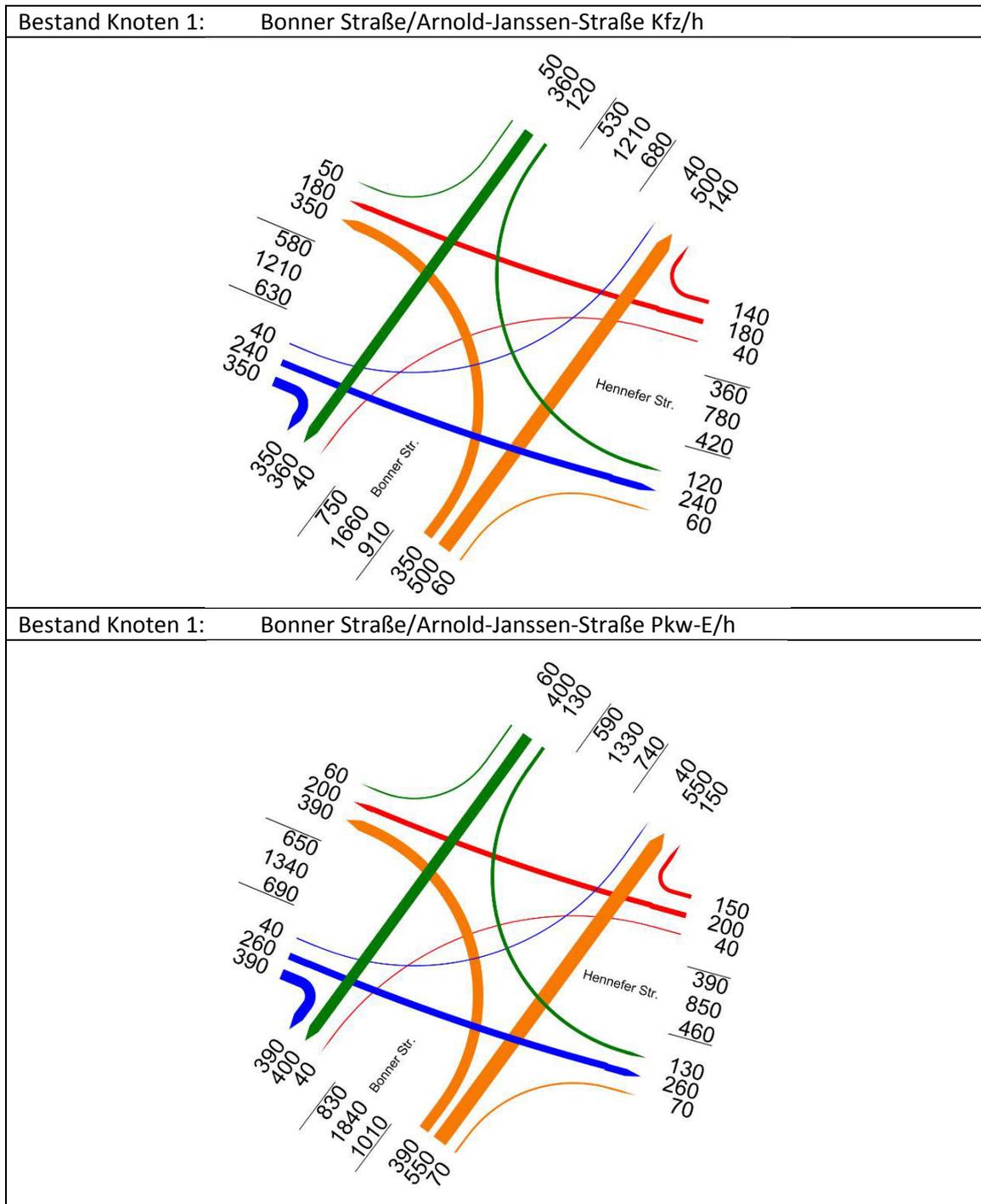
Tabelle A4: Verkehrserzeugung Freifläche Rathausallee

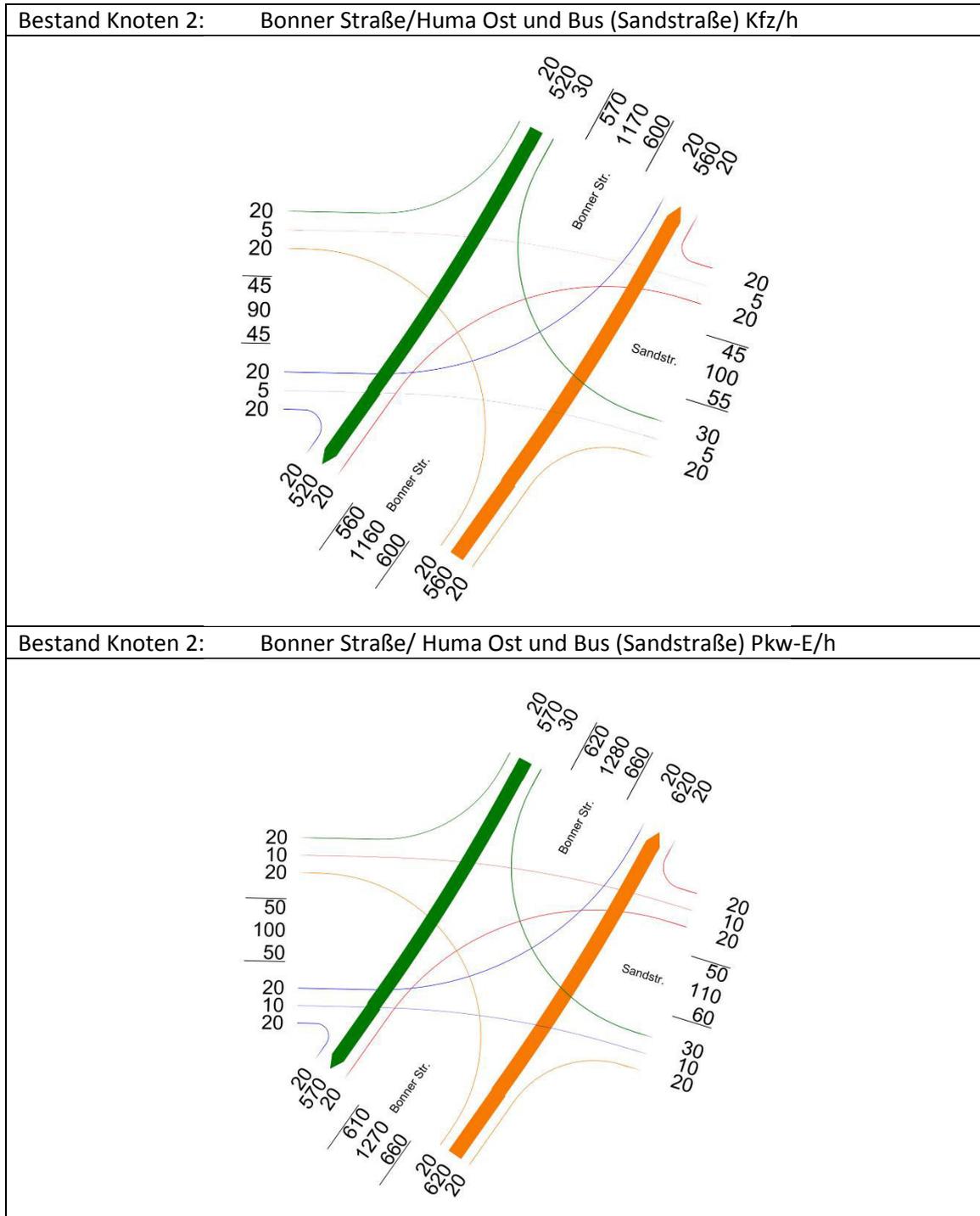
					Beschäftigtenverkehr								Summe PKW-Fahrten Beschäftigte/ Tag
Gebiet: Freifläche Rathausallee		BGF [m ²]	Nutzfläche [m ²]	VKF [m ²]	Beschäftigte	Anwesenheitsfaktor	m ² VKF/ Beschäftigte	m ² BGF/ Beschäftigte	Anzahl Wege/ Beschäftigtem und Tag	Summe Wege/Tag	MIV-Anteil	PKW-Besetzungsgrad	
Nutzung													
	Einzelhandel	1.000		825,00	12,00	1,00		85	2,25	27,00	0,666	1,50	12,00
	Geschäfts-, Bürogebäude	9.000			180,00	0,85		50	2,5	382,50	0,666	1,20	212,00
													224,00
Gebiet: Freifläche Rathausallee		Kunden/Besucher								Güterverkehr			Summe aller Kfz-Fahrten/ Tag
Nutzung		Anzahl Wege/ Besch.	Anzahl Wege/ Kunde und Tag	Kundenwege/ Tag	MIV-Anteil	PKW-Besetzungsgrad	Kundenwege mit Kfz/ Tag	Summe MIV Kunden-/ Besch.-Wege/Tag	Lkw-Fahrten/ Besch.	Lkw-Fahrten/ 100 m ² BGF	Güterverkehr-Fahrten / Tag		
	Einzelhandel	0,63	2	519,75	0,561		1,5	194,00	206,00		0,60	6,00	212
	Geschäfts-, Bürogebäude	0,4	2	61,2	0,560		1,1	31,00	243,00	0,075		14,00	257
								225,00	449,00		14,00	469	
													Gesamt Rathausallee einschließlich Mitnahmeverkehr: 469
Mitnahmeeffekt 5-35% (nur Einzelhandel)		gewählt: 20%			Mitnahmeverkehr:			39	Gesamt Rathausallee ohne Mitnahmeverkehr:			430	

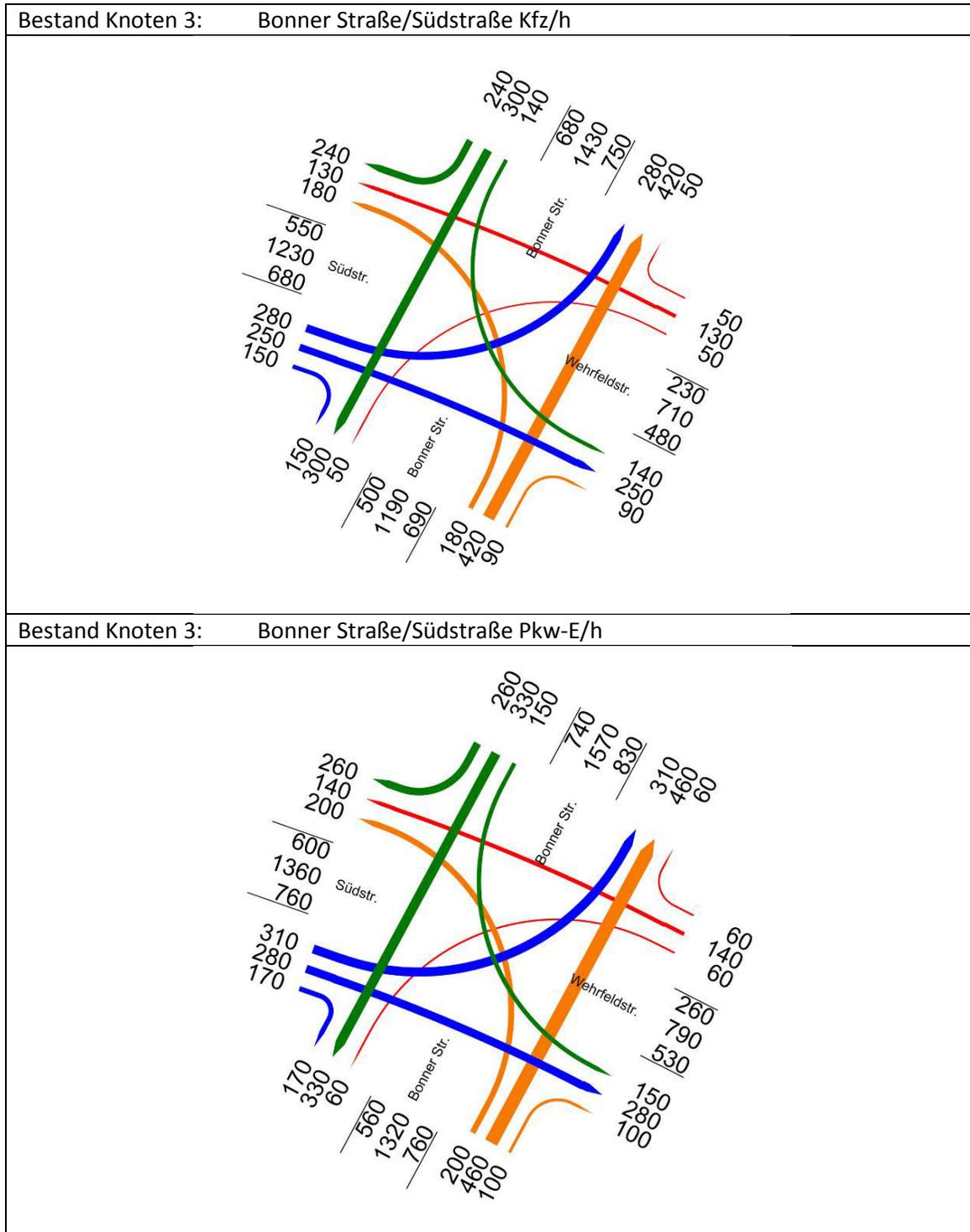
ANHANG B

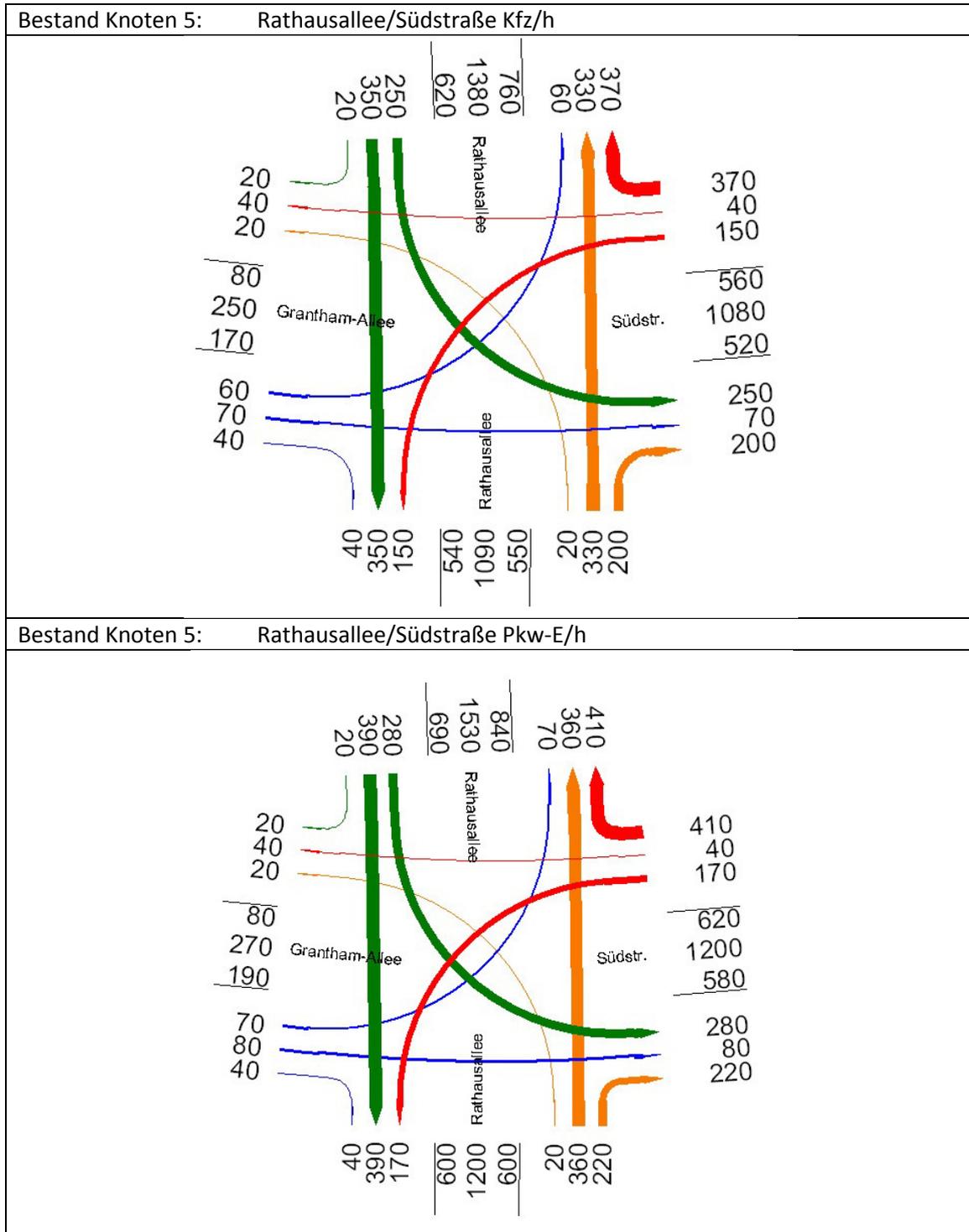
Bemessungsverkehrsstärken

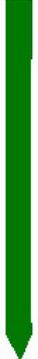
B.1: Bestand

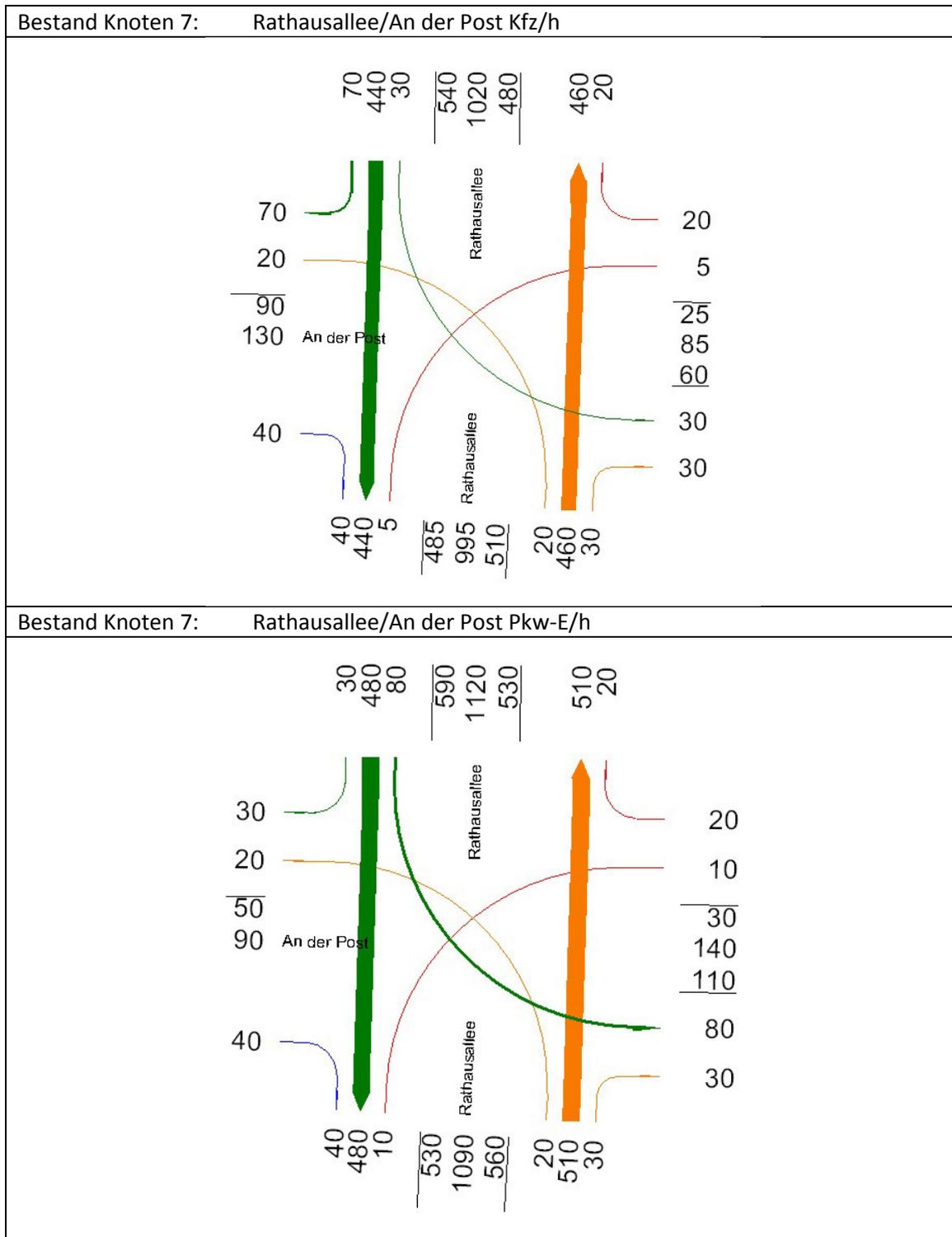


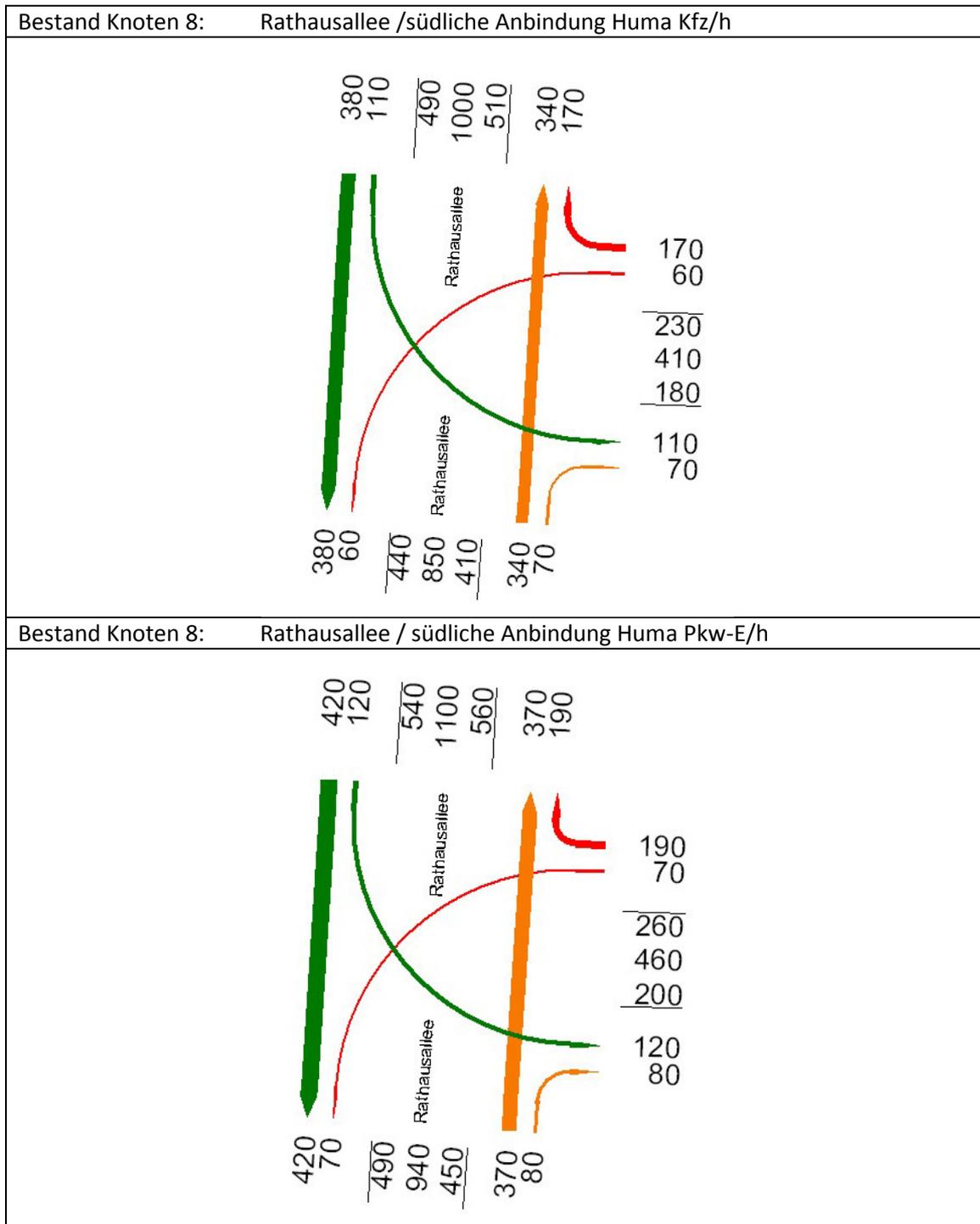


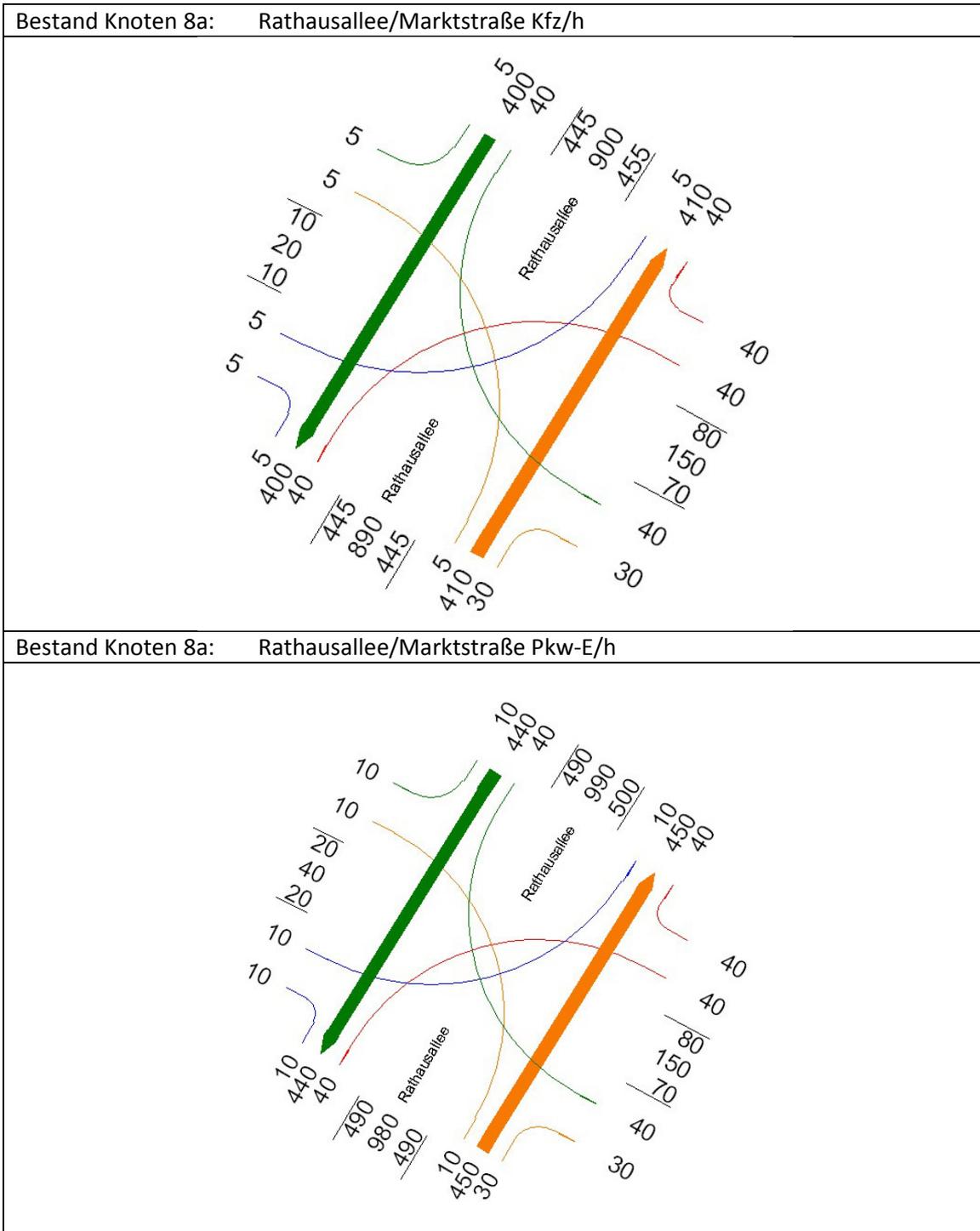


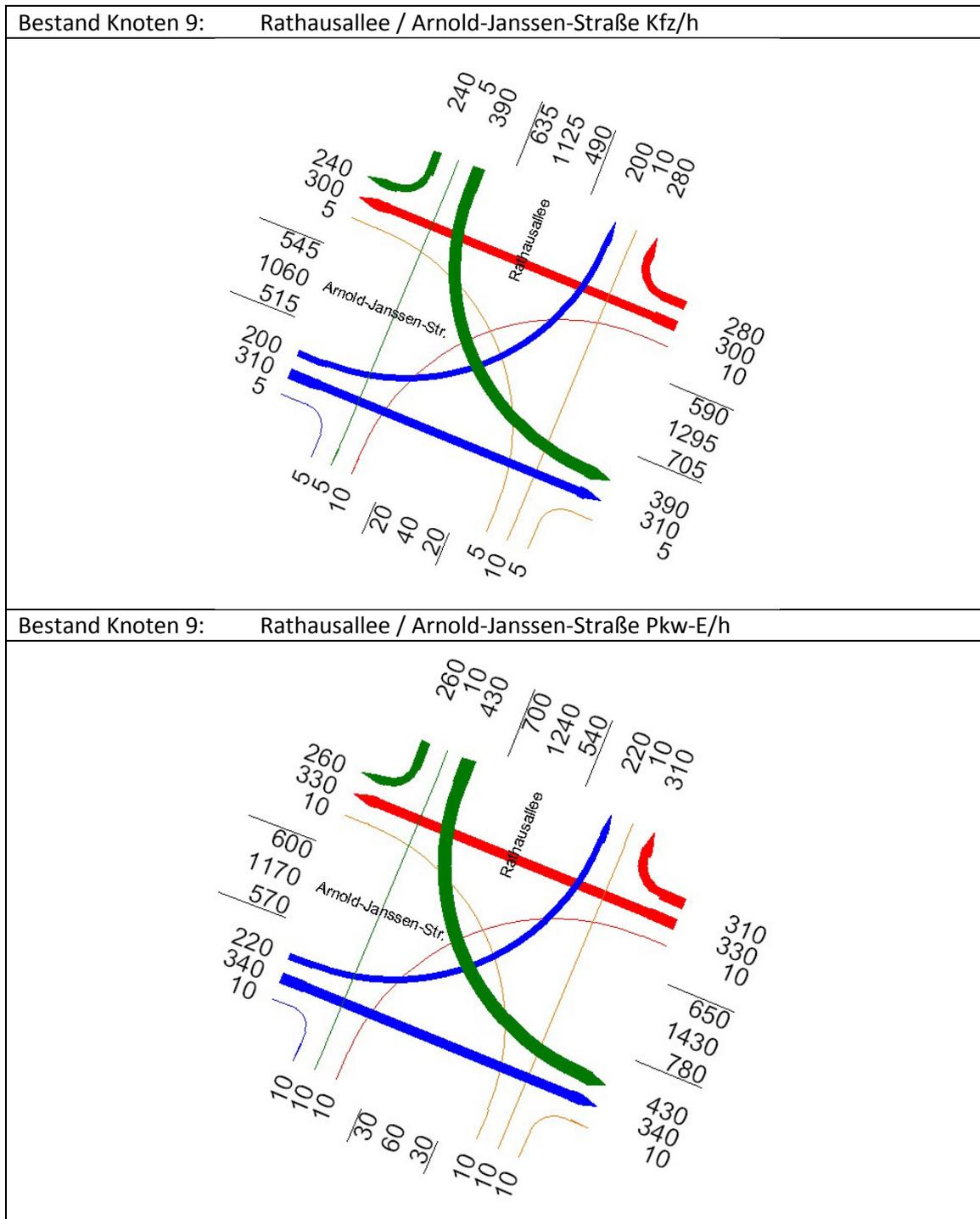


Bestand Knoten 6: Rathausallee /Ein-/Ausfahrt Huma Nord Kfz/h	
550	1090 540
	Rathausallee Rathausallee
550	1030 480
	Rathausallee Rathausallee
400 140	140 220 80
400 80	80
Bestand Knoten 6: Rathausallee /Ein-/Ausfahrt Huma Nord Pkw-E/h	
610	1200 590
	Rathausallee Rathausallee
610	1140 530
	Rathausallee Rathausallee
440 150	150 240 90
440 90	90

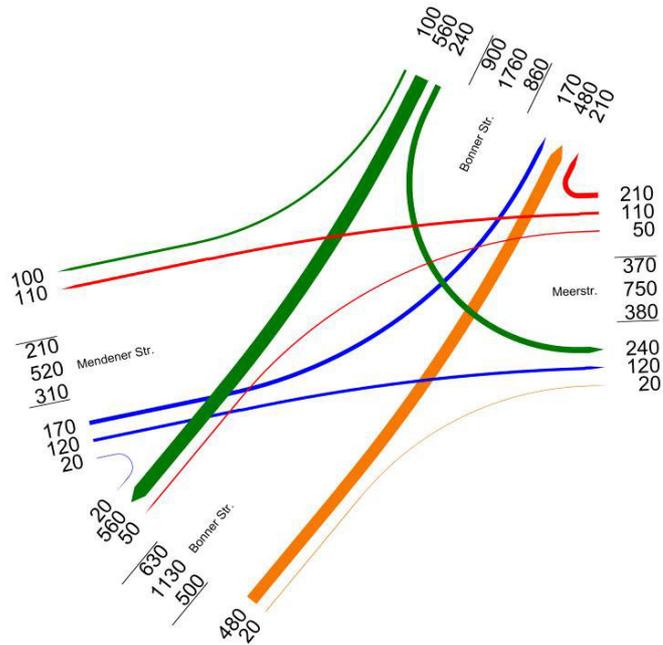




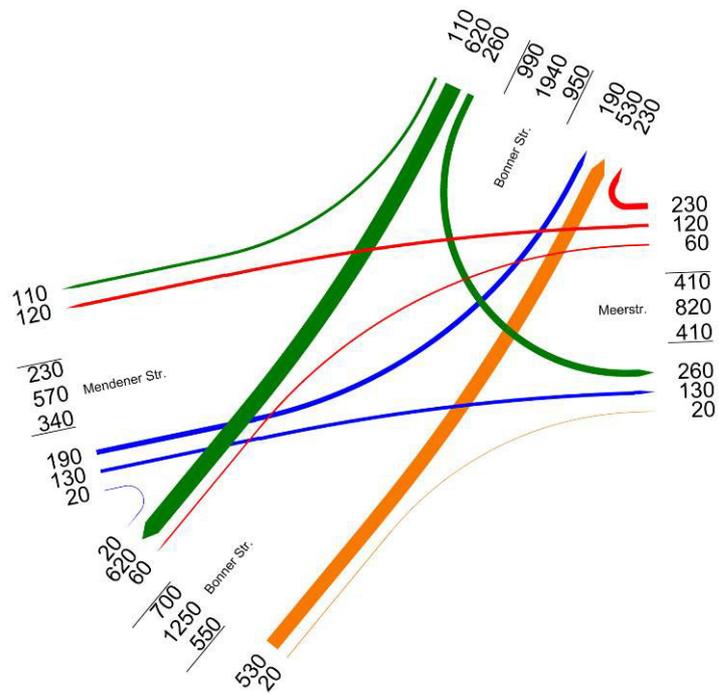




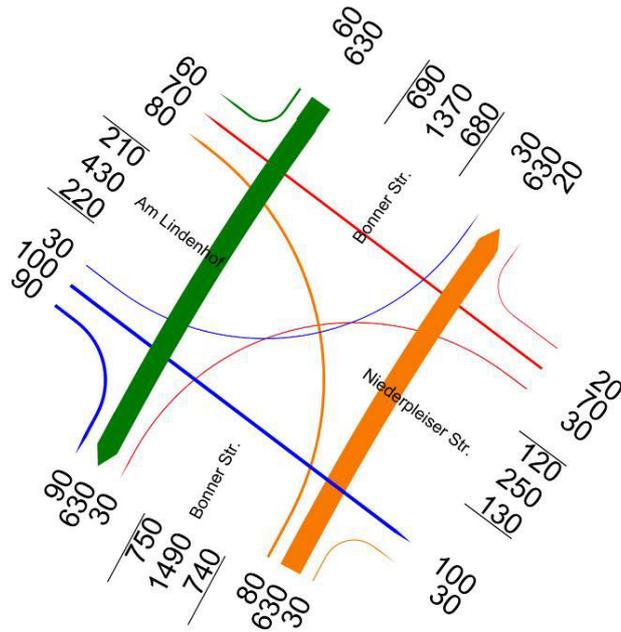
Bestand Knoten 10: B56/Meerstraße Kfz/h



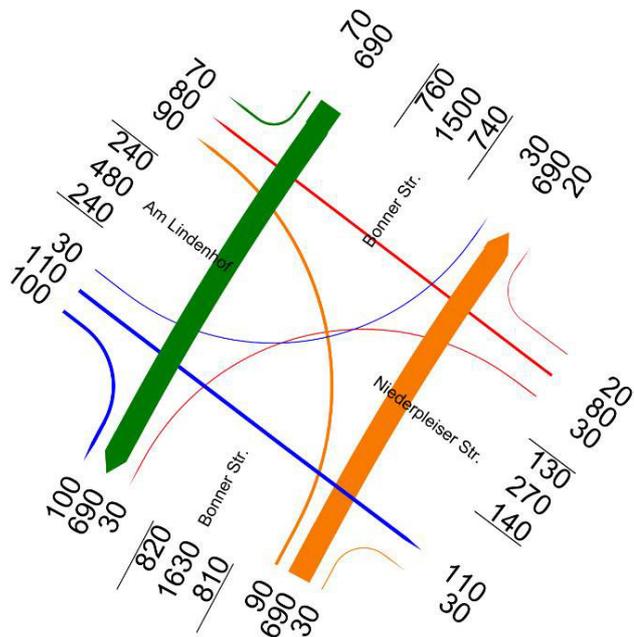
Bestand Knoten 10: B56/Meerstraße Pkw-E/h

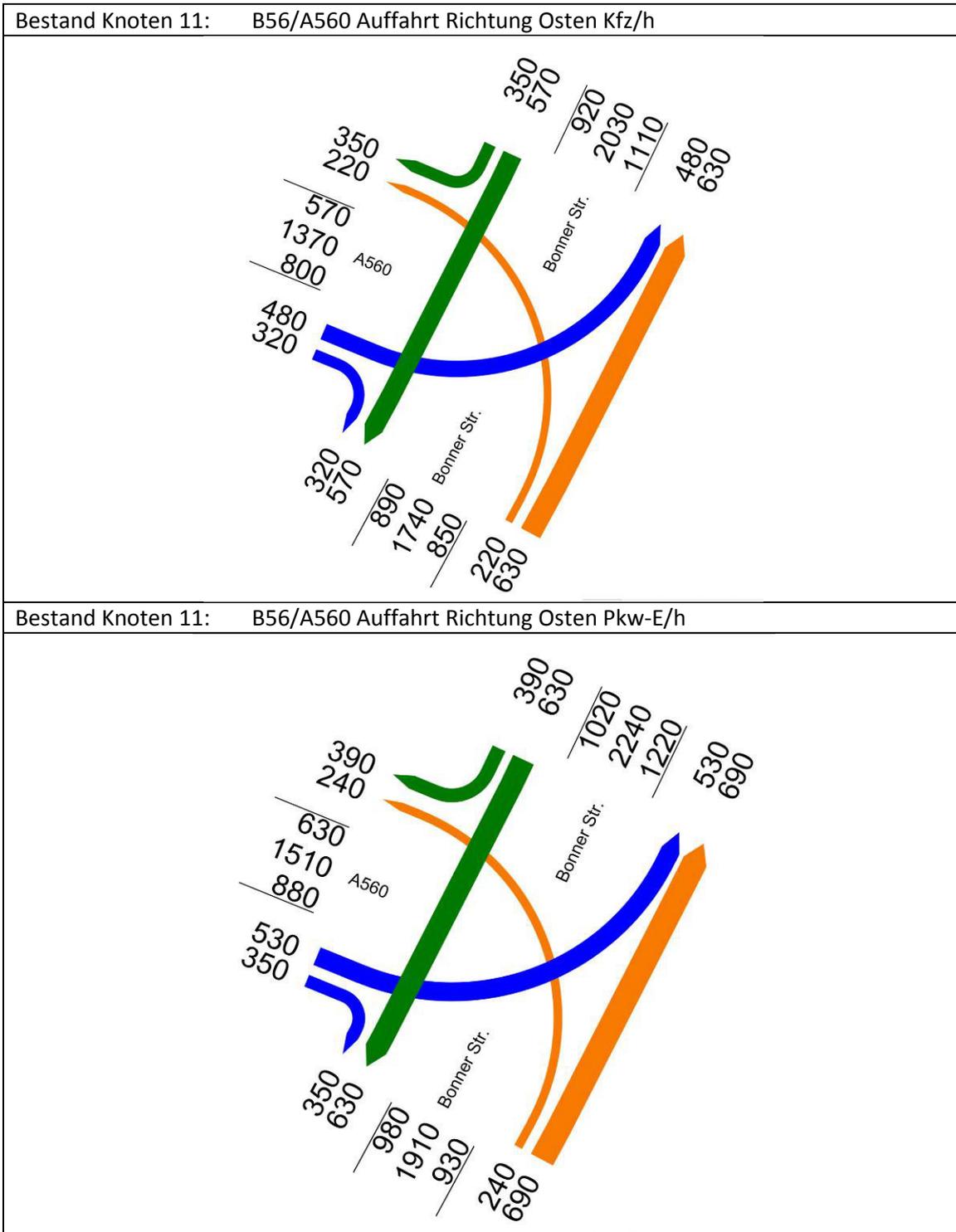


Bestand Knoten 10a: B56/Am Lindenhof Kfz/h



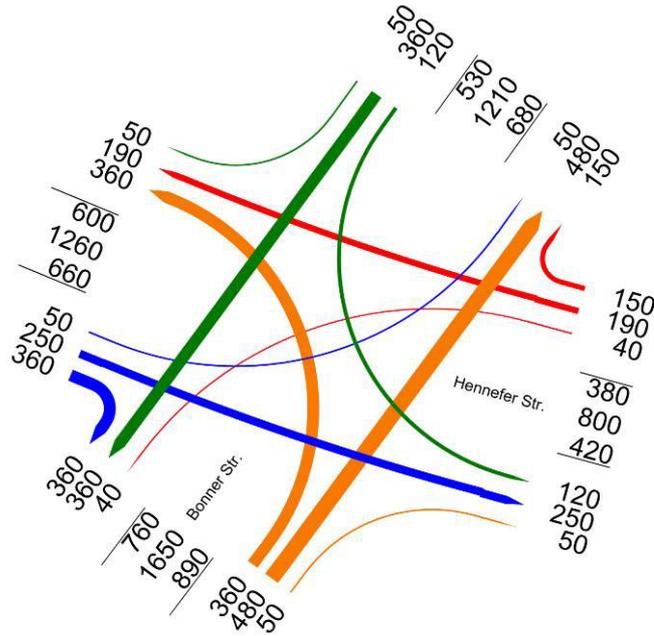
Bestand Knoten 10a: B56/Am Lindenhof Pkw-E/h



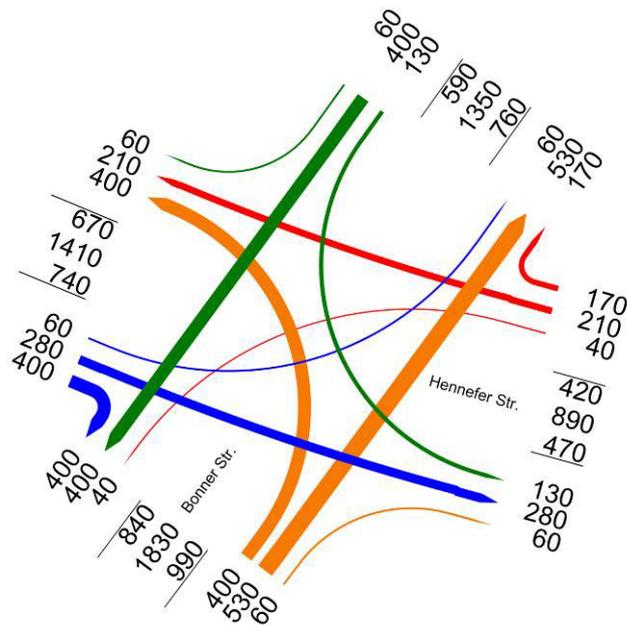


B.2: Nullfall 2025

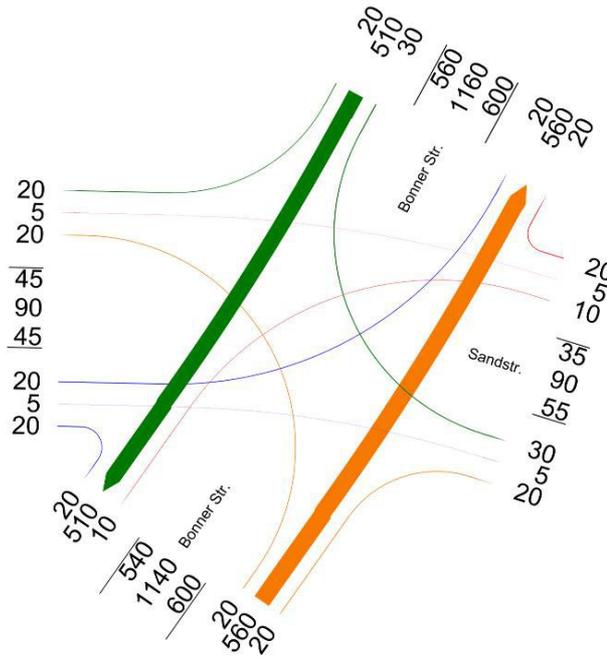
Nullfall 2025 Knoten 1: Bonner Straße/Arnold-Janssen-Straße Kfz/h



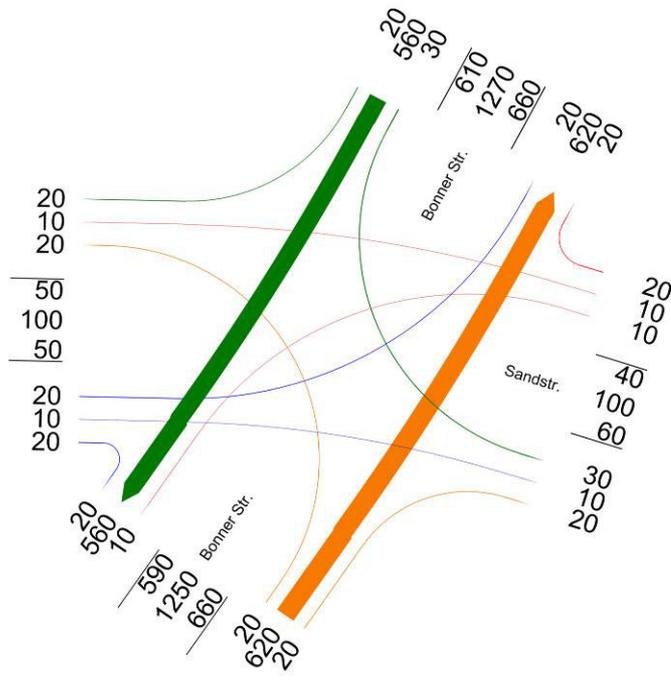
Nullfall 2025 Knoten 1: Bonner Straße/Arnold-Janssen-Straße Pkw-E/h



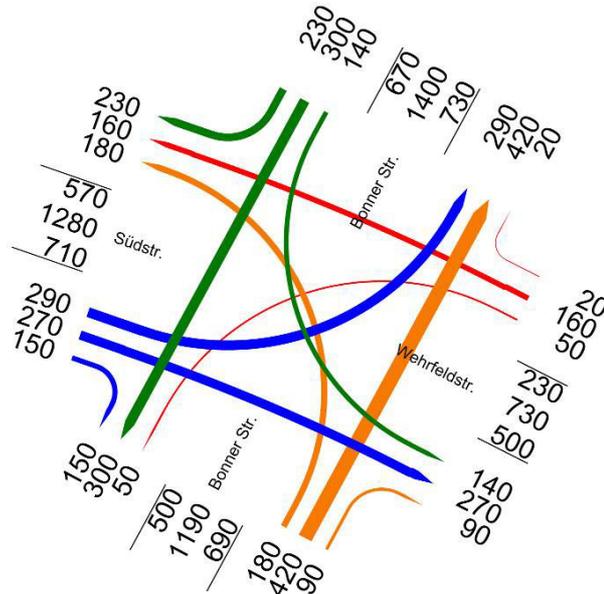
Nullfall 2025 Knoten 2: Bonner Straße/Huma Ost und Bus (Sandstraße) Kfz/h



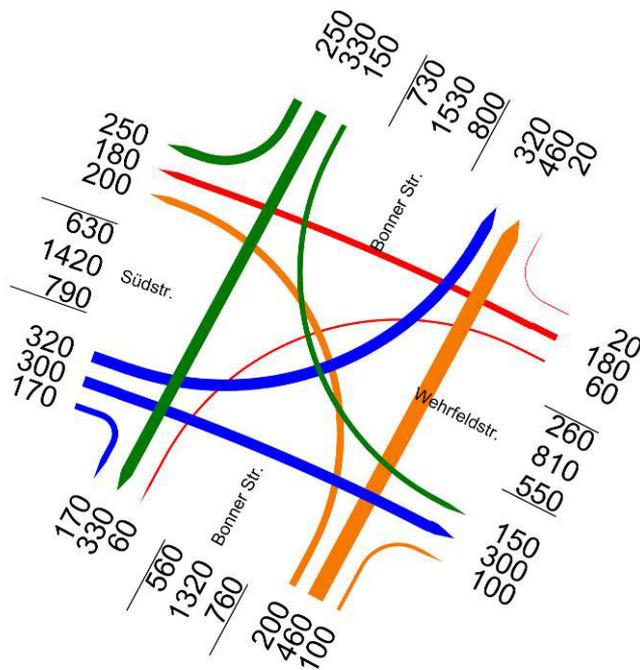
Nullfall 2025 Knoten 2: Bonner Straße/ Huma Ost und Bus (Sandstraße) Pkw-E/h



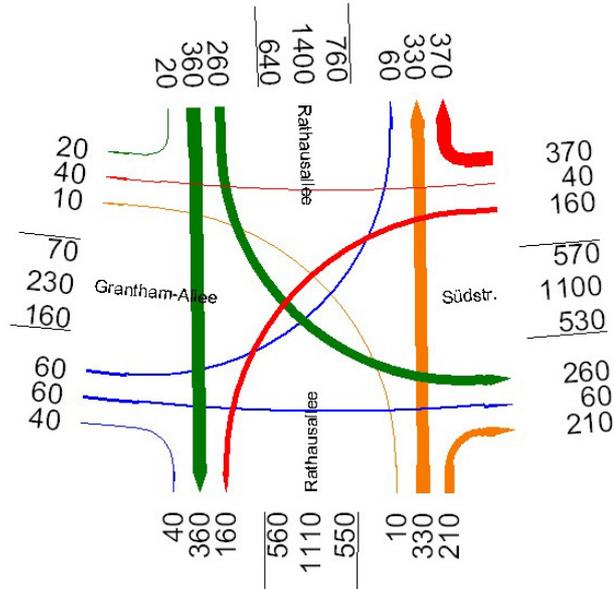
Nullfall 2025 Knoten 3: Bonner Straße/Südstraße Kfz/h



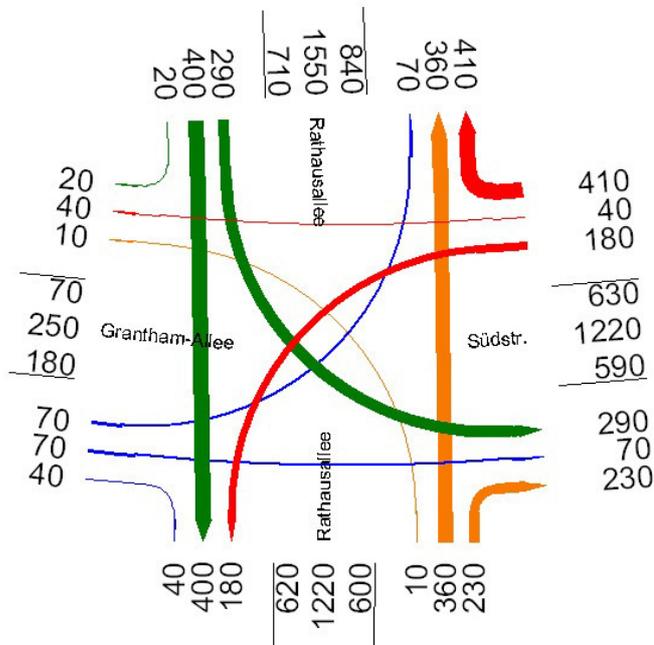
Nullfall 2025 Knoten 3: Bonner Straße/Südstraße Pkw-E/h

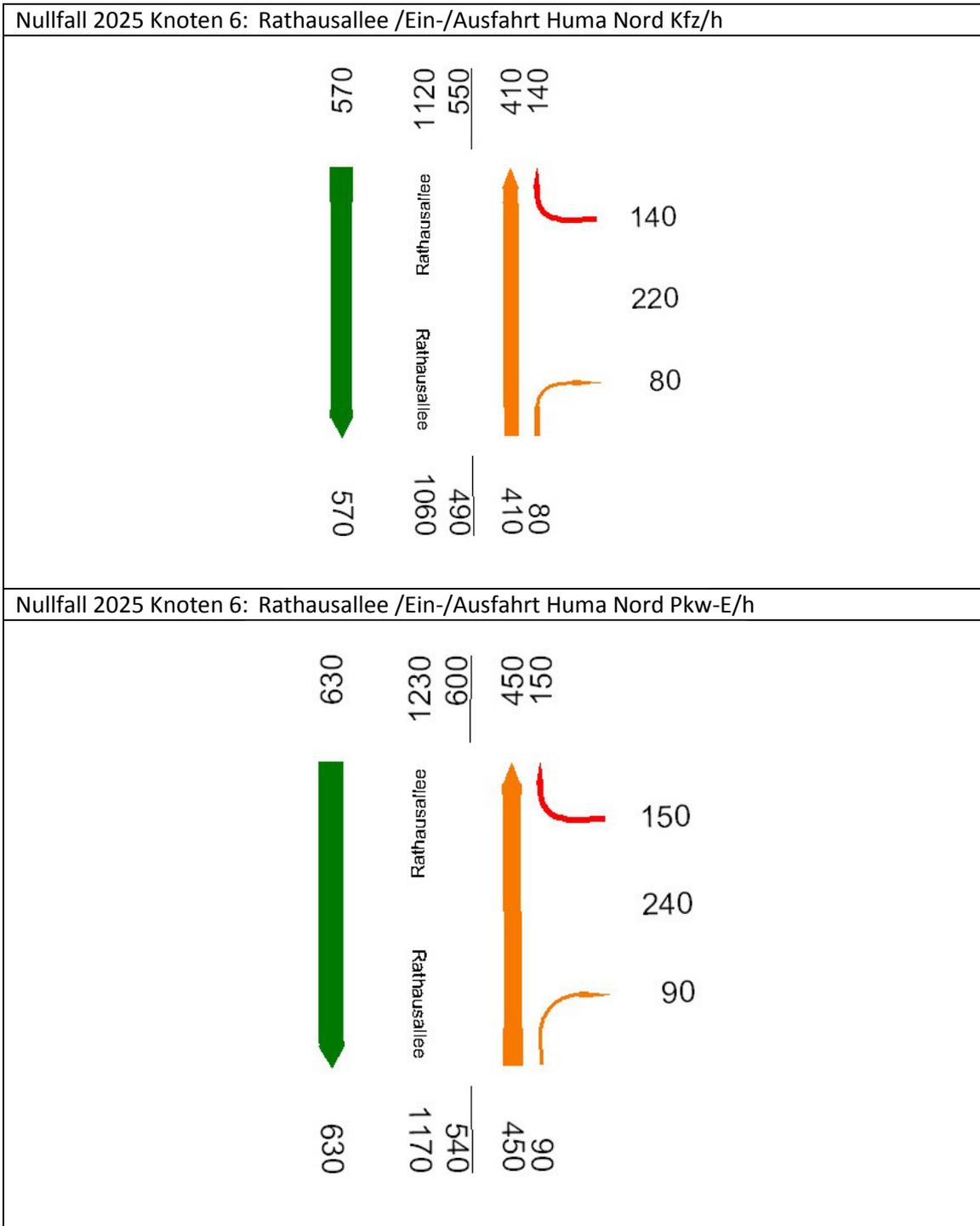


Nullfall 2025 Knoten 5: Rathausallee/Südstraße Kfz/h

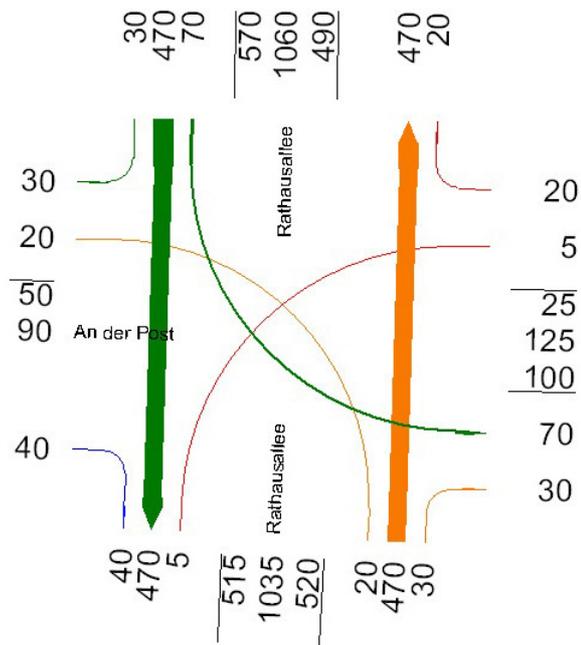


Nullfall 2025 Knoten 5: Rathausallee/Südstraße Pkw-E/h

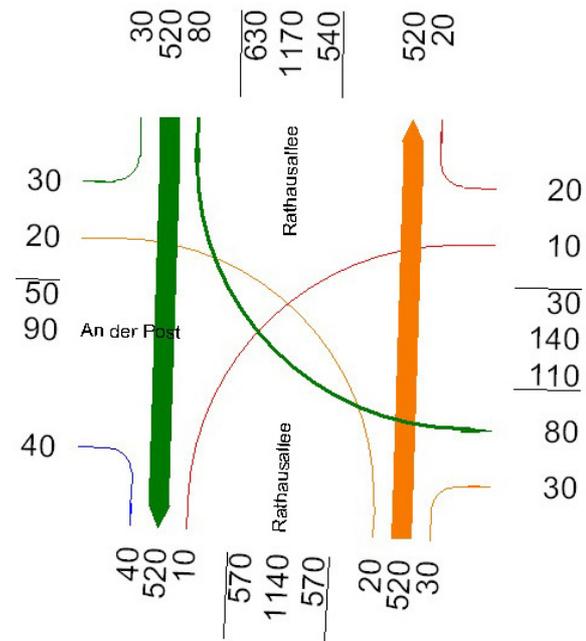




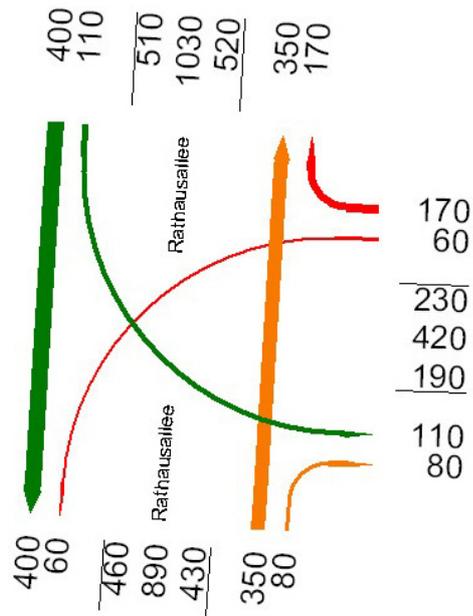
Nullfall 2025 Knoten 7: Rathausallee/An der Post Kfz/h



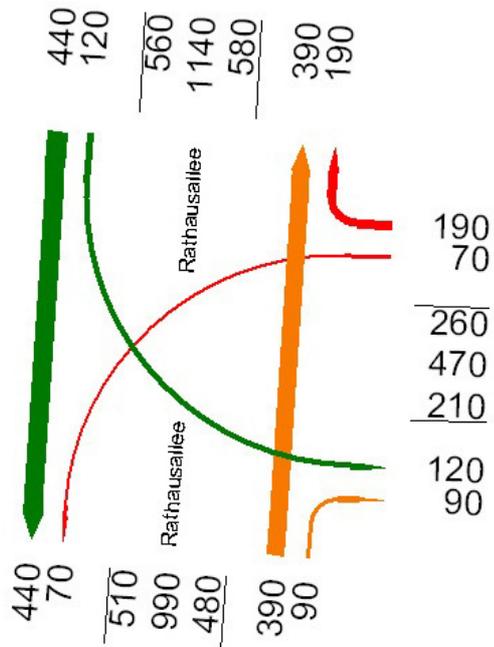
Nullfall 2025 Knoten 7: Rathausallee/An der Post Pkw-E/h

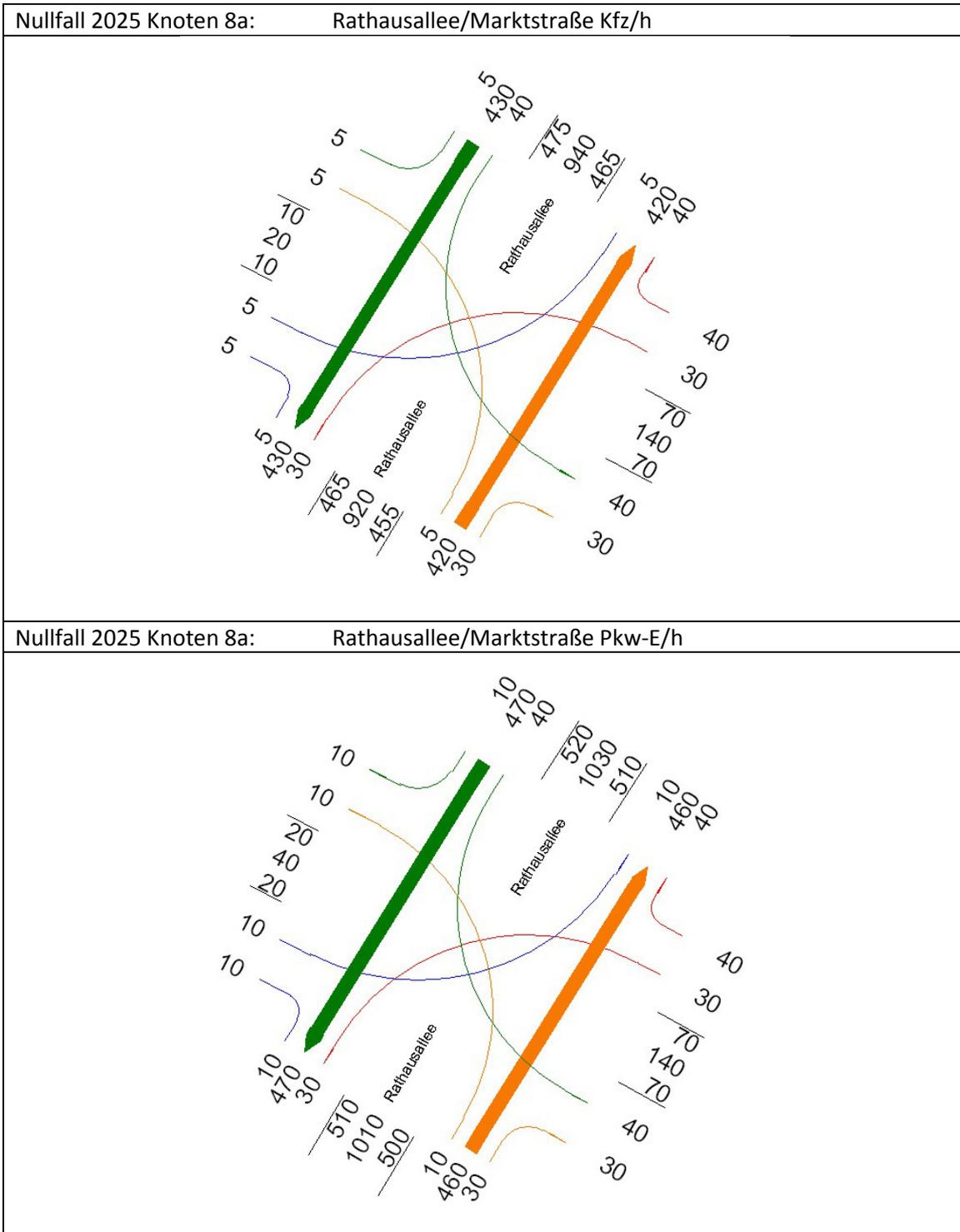


Nullfall 2025 Knoten 8: Rathausallee / südliche Anbindung Huma Kfz/h

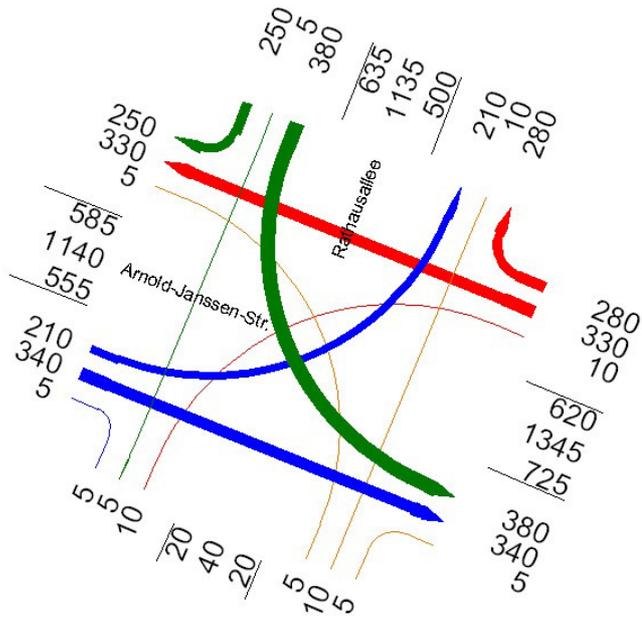


Nullfall 2025 Knoten 8: Rathausallee / südliche Anbindung Huma Pkw-E/h

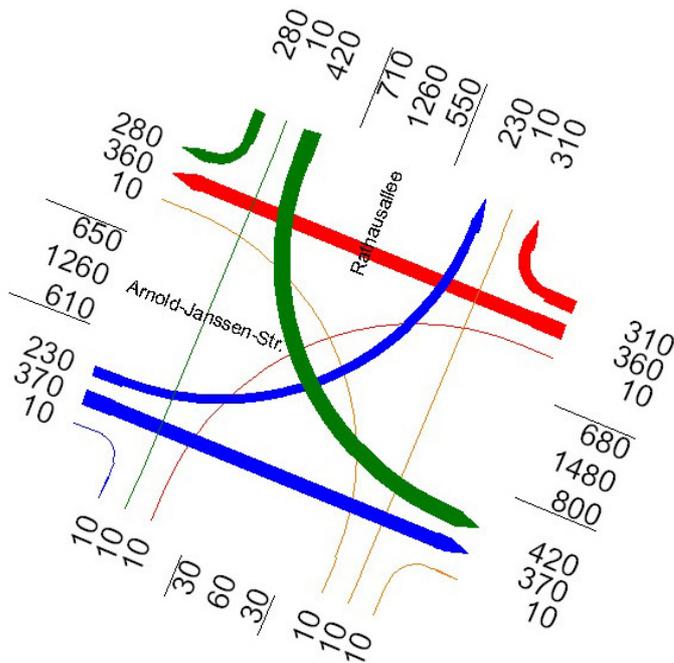




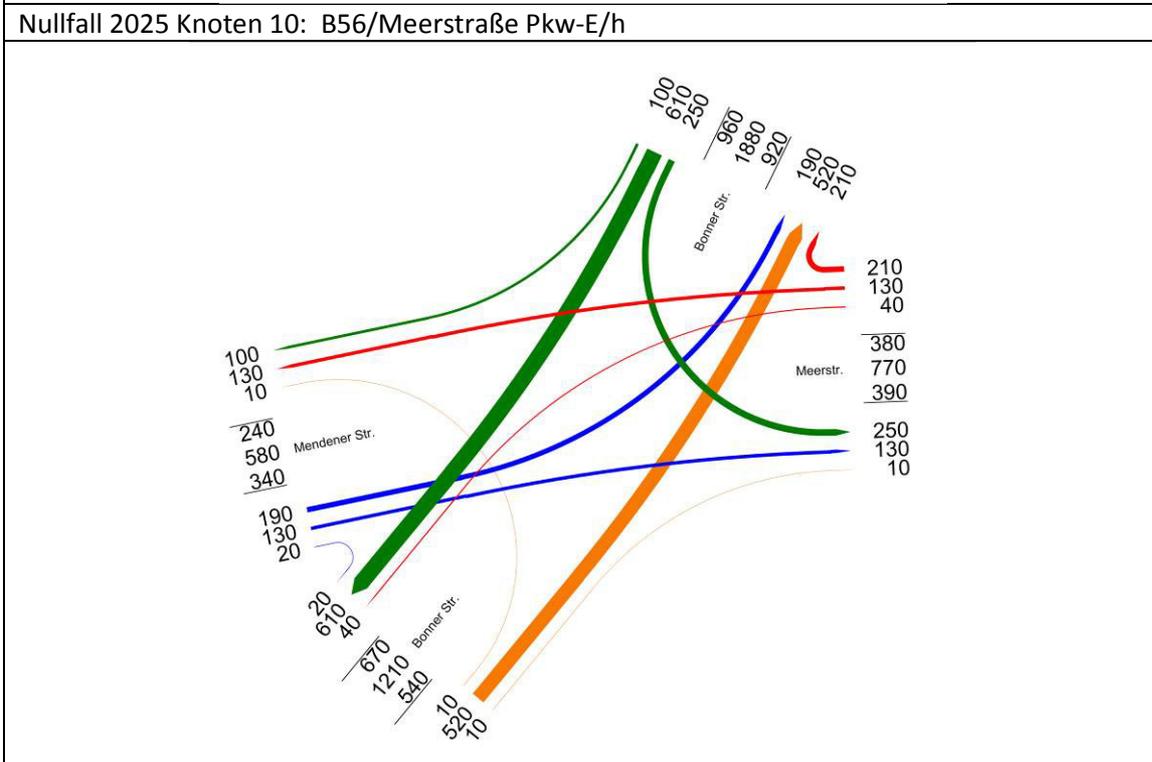
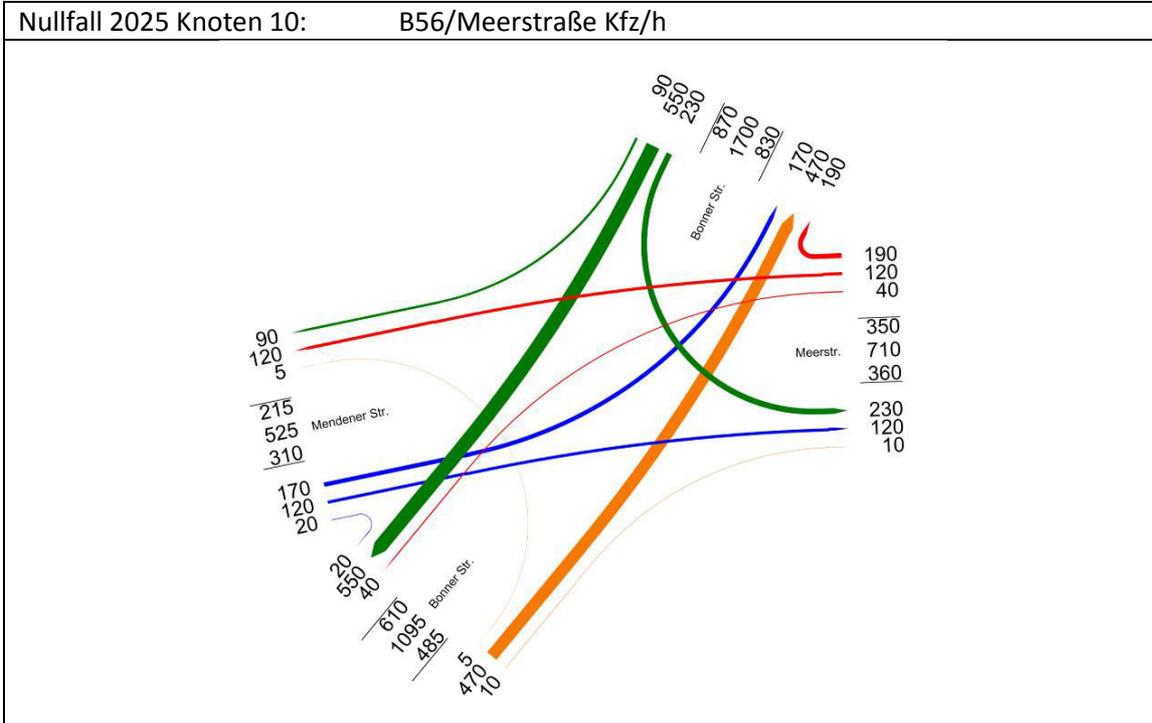
Nullfall 2025 Knoten 9: Rathausallee / Arnold-Janssen-Straße Kfz/h



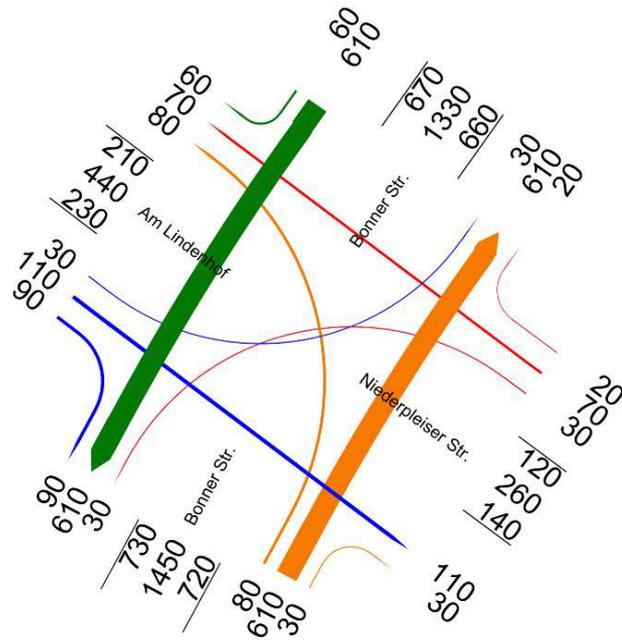
Nullfall 2025 Knoten 9: Rathausallee / Arnold-Janssen-Straße Pkw-E/h



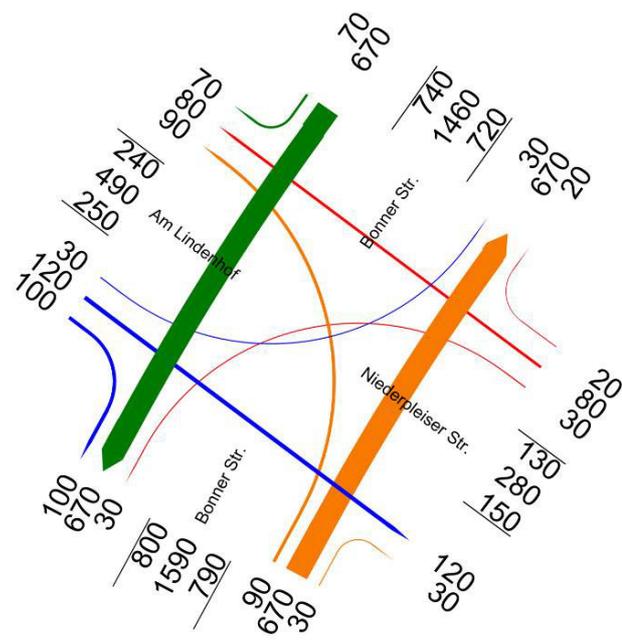
Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

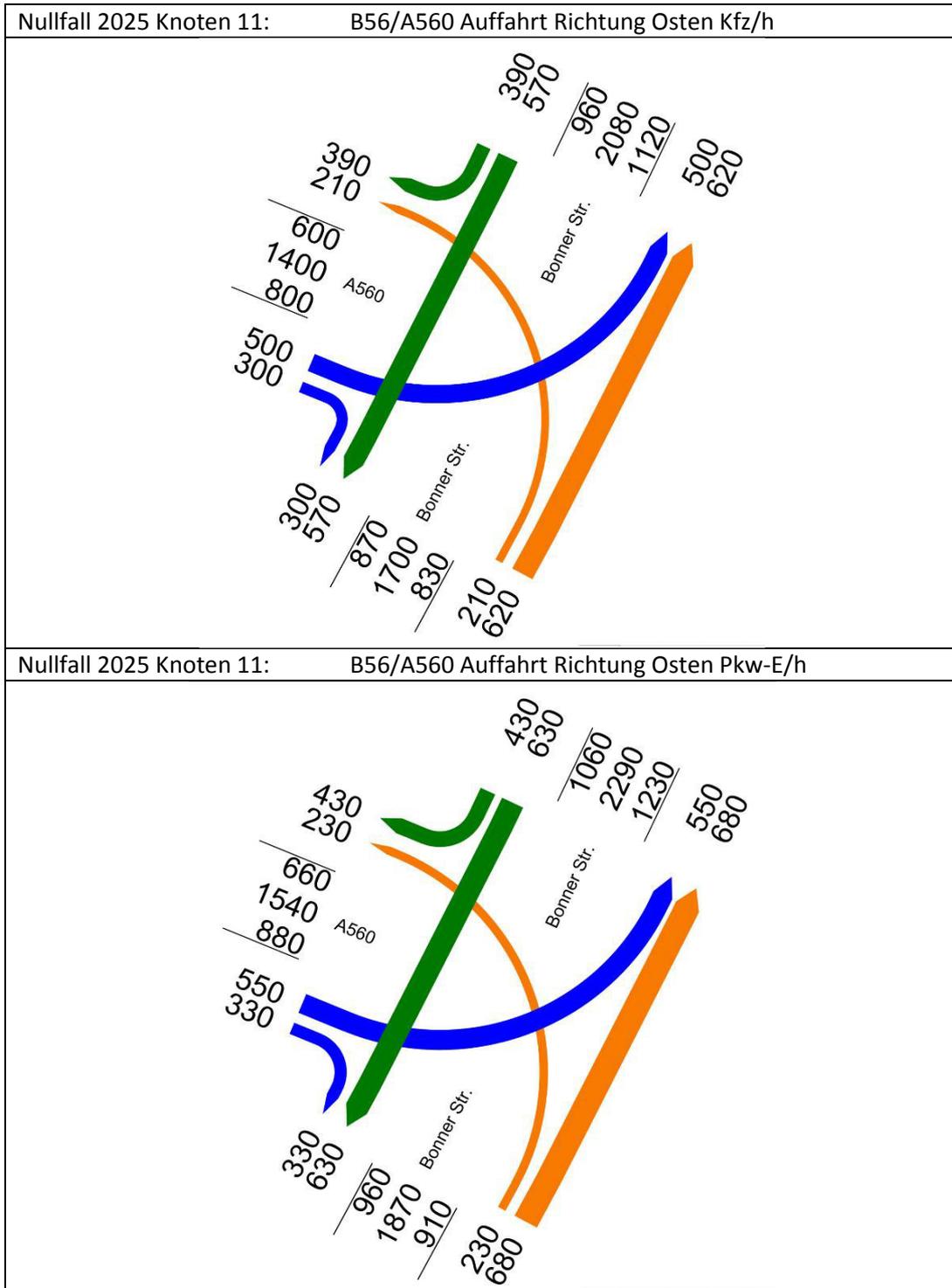


Nullfall 2025 Knoten 10a: B65/Am Lindenhof Kfz/h



Nullfall 2025 Knoten 10a: B56/Am Lindenhof Pkw-E/h





Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

B.3: Planfall 0



Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

B.5: Planfall 2



ANHANG C

Simulationsergebnisse

Tabelle C.1: Simulationsergebnisse Knoten 1

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
K1r	69	D
K1g	51	D
K1L	94	E
K2R	43	C
K2g	47	C
K2L	76	E
freier Abbieger K3	8	A
K3g	49	C
K3L	71	E
K4R	25	B
K4g	66	D
K4l	66	D
Gewichtetes Mittel	51	D

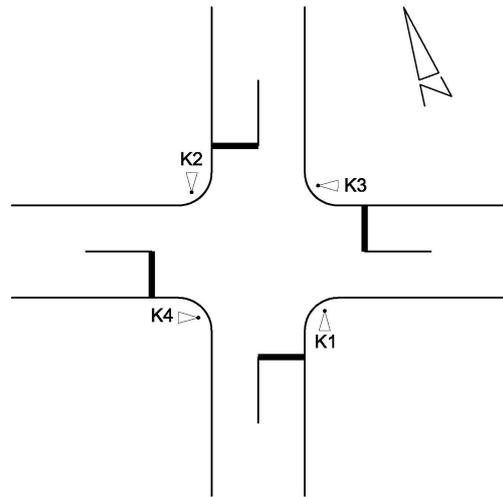


Tabelle C.2: Simulationsergebnisse Knoten 1a

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
K1	25	B
K2	53	D
K3	21	B
K3L	31	B
K4r	31	B
K4l	46	C
Gewichtetes Mittel	31	B

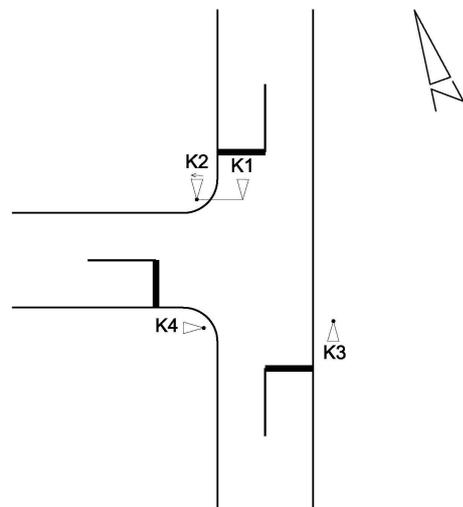


Tabelle C.3: Simulationsergebnisse Knoten 2

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
K1r	27	B
K1g	3	A
K1l	20	A
K2r	18	A
K2g	24	B
K2l	30	B
K3r	39	C
K3g	40	C
K3l	53	D
K4r	41	C
K4g	38	C
K4l	42	C
Gewichtetes Mittel	22	B

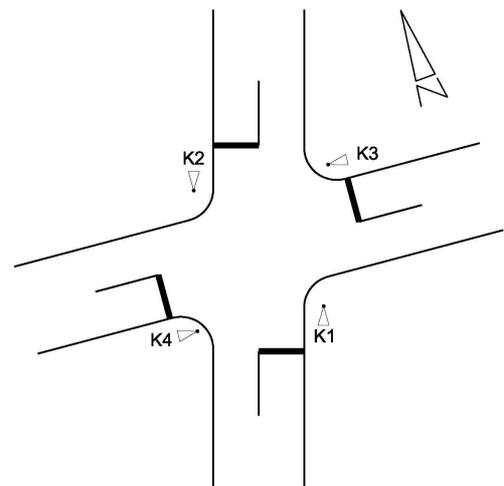


Tabelle C.4: Simulationsergebnisse Knoten 3

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
freier Abbieger K1	16	A
K1g	23	B
K1l	41	C
K2r	37	C
K2g	29	B
K2l	74	E
K3r	38	C
K3g	43	C
K3l	41	C
K4r	29	B
K4g	57	D
K4l	66	D
Gewichtetes Mittel	38	C

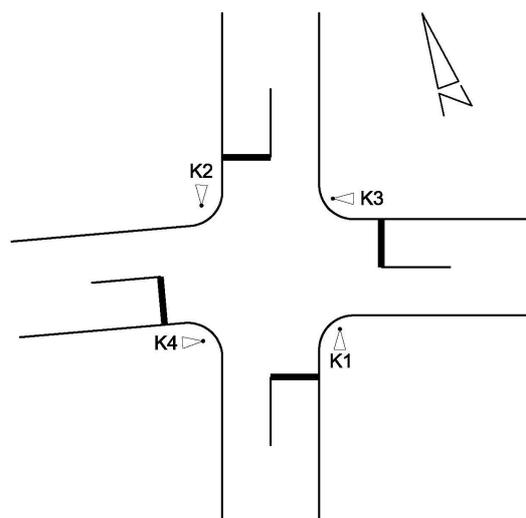


Tabelle C.5: Simulationsergebnisse Knoten 8a

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
O-N	5	A
O-SW	5	A
O-O	0	A
N-SW	9	A
N-O	9	A
N-N	0	A
SW-O	23	B
SW-N	22	B
SW-SW	0	A
Gewichtetes Mittel	10	A

Tabelle C.6: Simulationsergebnisse Knoten 9

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
freier Abbieger K1	5	A
K1g	26	B
K1l	29	B
K2r	17	A
K2g	15	A
K2L	46	C
K3r	30	B
K3g	19	A
K3l	29	B
K4r	51	D
K4g	46	C
K4l	59	D
Gewichtetes Mittel	29	B

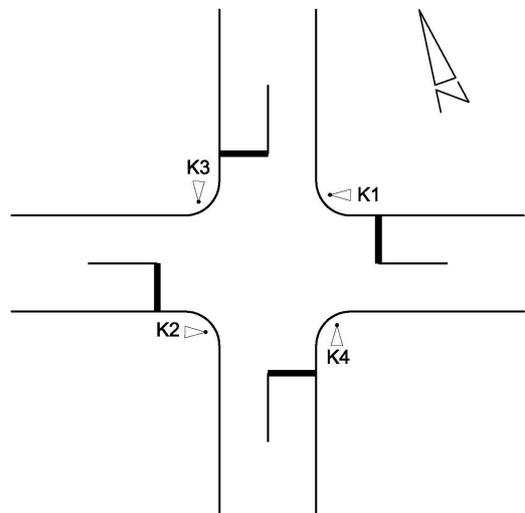


Tabelle C.7: Simulationsergebnisse Knoten 10

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
K1r	22	B
K1g	27	B
K1l	28	B
K2r	11	A
K2g	11	A
K2L	36	C
freier Abbieger K3	23	B
K3g	49	C
K3l	58	D
K4r	51	D
K4g	48	C
K4l	54	D
Gewichtetes Mittel	27	B

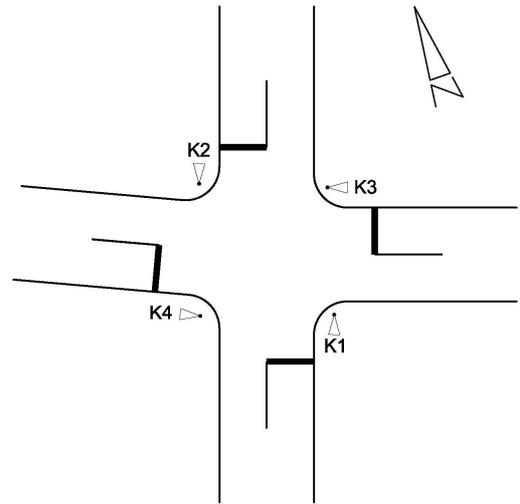


Tabelle C.8: Simulationsergebnisse Knoten 10a

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
K1r	22	B
K1g	39	C
K1l	37	C
K2r	14	A
K2g	13	A
K2l	0	A
K3r	47	C
K3g	46	C
K3l	54	D
K4r	37	C
K4g	36	C
K4l	38	C
Gewichtetes Mittel	29	B

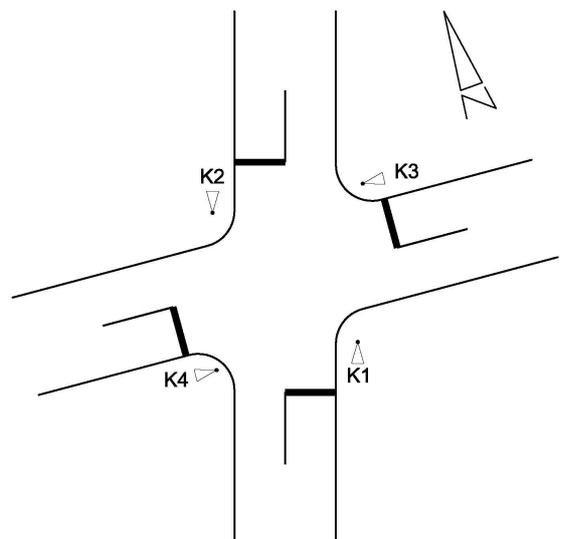
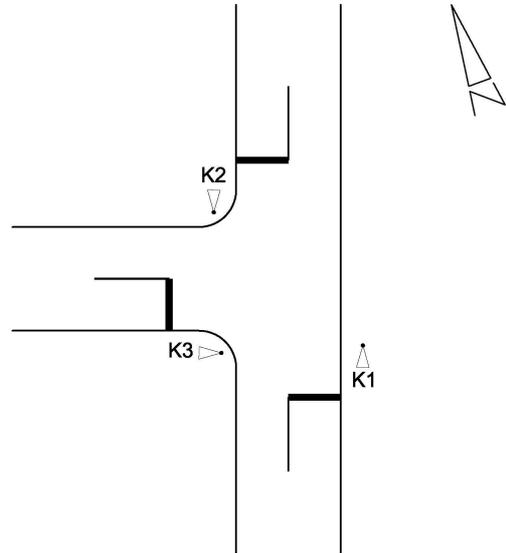


Tabelle C.8: Simulationsergebnisse Knoten 11

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
K1g	4	A
K1L	59	D
freier Abbieger K2	12	A
K2g	30	B
K3r	8	A
K3l	36	C
Gewichtetes Mittel	22	B

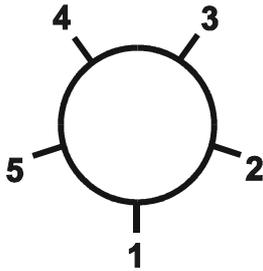


ANHANG D

Leistungsfähigkeitsberechnungen

Leistungsfähigkeitsnachweis Knoten 5:

Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes



Knotenpunkt: *Kreisel Rathausallee/Südstraße*

Zufahrten: Zufahrt 1: *Rathausallee Süd*
 Zufahrt 2: *Südstraße*
 Zufahrt 3: *Rathausallee Nord*
 Zufahrt 4: *Graham-Allee*
 Zufahrt 5:

Verkehrsdaten: Datum: *Planfall12: 2015+4V*
 Uhrzeit: *Nachmittagsspitzenstunde*

Knotenverkehrsstärke: 2245 Fz/h
 2470 Pkw-E/h

Verkehrsströme in Fz/h							Fußgänger
von / nach	Ausfahrt 1	Ausfahrt 2	Ausfahrt 3	Ausfahrt 4	Ausfahrt 5	Summe	Fg/h
Zufahrt 1	0	200	490	50	0	740	80
Zufahrt 2	175	0	225	110	0	510	80
Zufahrt 3	485	125	0	75	0	685	80
Zufahrt 4	55	115	140	0	0	310	80
Zufahrt 5	0	0	0	0	0	0	0
Summe	715	440	855	235	0	2245	

Kapazität der Zufahrten und Verkehrsqualität							
Zufahrt	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{E,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe
1	814	418	915	0,89	101	32,0	D
2	561	748	668	0,84	107	31,5	D
3	754	368	953	0,79	200	17,6	B
4	341	864	584	0,58	243	14,7	B

Leistungsfähigkeitsnachweis Knoten 8:

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																					
		a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																					
Projekt:		SU-ZENT01																					
Stadt:		Sankt Augustin																					
Knotenpunkt:		Rathausallee/Zufahrt Parkplatz Rathaus																					
Zeitabschnitt:		PF2																					
Bearbeiter:																							
		$t_U =$	75	[s]	$T =$	60	[min]																
Nr.	Bez.	t_f	t_f/t_U	t_s	q	m	q_s	t_b	n_c	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV				
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]				
1	1	43	0,5733	32	585	12,2	2000	1,80	23,9	1147	0,5102	0,00	7,3	60,3	90	8,4	60	9,6	A				
2	1L	11	0,1467	64	40	0,8	1800	2,00	5,5	264	0,1515	0,00	0,7	87,3	90	1,9	20	27,9	B				
3	2	28	0,3733	47	570	11,9	2000	1,80	15,6	747	0,7634	1,34	10,9	92,1	90	13,0	80	27,0	B				
4	4L	15	0,2000	60	50	1,0	1800	2,00	7,5	360	0,1389	0,00	0,9	82,3	90	2,1	20	24,7	B				
5	4R	9	0,1200	66	40	0,8	1800	2,00	4,5	216	0,1852	0,00	0,8	90,0	90	1,9	20	29,7	B				
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
Knotensummen:					$q_K =$	1285 [Fz/h]	$C_K =$	2733 [Fz/h]															
Gewichtete Mittelwerte:					$g =$	0,5868 [-]	$w =$	19,1 [s]	$QSV =$	A													

Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

ANHANG E

Urbane Mitte Sankt Augustin / Umbau HUMA Einkaufszentrum

AUG002

**Urbane Mitte Sankt Augustin /
Verkehr HUMA Einkaufszentrum**

Anlage zum Verkehrsgutachten

**„Verkehrliche Zentrumserschließung
in Sankt Augustin“ Februar 2013**

von: gevas humberg & partner

Dr.-Ing. Philipp Ambrosius
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Wühle

März 2013



verkehr . infrastruktur

INGENIEURBÜRO FÜR VERKEHRS-
UND INFRASTRUKTURPLANUNG

Dr.-Ing. Philipp Ambrosius
Dr.-Ing. Harald Blanke

Westring 25 · 44787 Bochum

Telefon 0234 / 9130-0

Fax 0234 / 9130-200

email info@ambrosiusblanke.de

web www.ambrosiusblanke.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG.....	2
2	RUHENDER VERKEHR / PARKIERUNGSANLAGEN.....	3
3	ANLIEFERHÖFE.....	5
4	ERSCHLIEßUNGSKONZEPT / VERKEHRSELASTUNGEN.....	7
4.1	ANBINDUNG AN BONNER STRAßE (B 56).....	7
4.2	ANBINDUNGEN AN DIE RATHAUSALLEE.....	7
5	ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT	9
5.1	GRUNDLAGEN UND VORBEMERKUNGEN.....	9
5.2	LEISTUNGSFÄHIGKEIT KNOTENPUNKT 7 PLANFALL 2	11
	VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	13
	VERZEICHNIS DER TABELLEN.....	13
	LITERATURHINWEISE.....	14

1 ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

In der Stadt Sankt Augustin wird der vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 107 „Zentrum“ aufgestellt, um die planungsrechtlichen Grundlagen für eine umfassende Neugestaltung des HUMA-Einkaufszentrums zu schaffen. Diese Neugestaltung, bei der das Zentrum auch eine Vergrößerung gegenüber dem heutigen Bestand erfährt, ist in verschiedene geplante Entwicklungsvorhaben innerhalb des Zentrums eingebettet. Im Rahmen der zugehörigen Untersuchungen hat das Büro gevas humberg & partner im November 2009 das Verkehrsgutachten „Verkehrliche Zentrumserschließung in Sankt Augustin“ erstellt und darin in Zusammenarbeit mit der Planersocietät, Dortmund, die verkehrlichen Auswirkungen zusammenhängend betrachtet. Im Einzelnen sind folgende Vorhaben in die Untersuchung eingeflossen: Umbau / Erweiterung HUMA-Einkaufszentrum, Freifläche Rathausallee, Entwicklung Zentrum West, ehemaliges Tacke-Gelände und Entwicklung „Haltepunkt Kloster“. Aus den Berechnungen und untersuchten Planfällen wurden unterschiedliche Maßnahmenempfehlungen abgeleitet. Aufbauend darauf wurden vom Büro gevas humberg & partner weitere Berechnungen und Planfälle in enger Abstimmung mit den Beteiligten untersucht und in einem abschließenden Verkehrsgutachten zusammengefasst.

Da sich zwischenzeitlich jedoch nicht nur die Rahmenvorgaben (z.B. der Prognosehorizont der Verkehrsmodellrechnungen, Definition der Planfälle, Konkretisierung der Planung für das ehemalige Tacke-Gelände) geändert haben, sondern auch die Planung für das HUMA-Einkaufszentrum vollständig überarbeitet wurde, war eine erneute Fortschreibung notwendig. Hierin wurden vom Büro gevas humberg & partner diese Eingangsparameter entsprechend berücksichtigt. Anhand der aktuellen Nutzflächenzahlen des HUMA-Einkaufszentrums konnte die Verkehrserzeugungsberechnung aktualisiert werden. Darüber hinaus findet die aktuelle Planung zu den Parkieranlagen hinsichtlich Stellplatzkapazität und Anbindungsform an das übergeordnete Straßennetz Eingang in die Verkehrsmodellrechnungen. Als Bestandteil der verkehrlichen Untersuchungen befasst sich der hier vorliegende Bericht nun mit den verkehrlichen Betrachtungen für den Umbau des HUMA-Einkaufszentrums auf dem Projektgrundstück selbst und mit dessen Anbindungen an die Rathausallee sowie den Untersuchungen zu deren Leistungsfähigkeit.

2 RUHENDER VERKEHR / PARKIERUNGSANLAGEN

Die Planungen zum HUMA Einkaufszentrum sehen eine dezentrale Anordnung von zwei Parkieranlagen auf dem Projektgrundstück vor. Die Erschließung dieser Parkhäuser für den Ziel- und Quellverkehr erfolgt in Abhängigkeit des vorhandenen Straßennetzes auf unterschiedlichen Wegen. Die zwei Parkieranlagen bieten nach derzeitiger Objektplanung insgesamt ca. 2.390 Pkw-Stellplätze (Quelle: Chapman Taylor Architekten).

Parkieranlage	prozentualer Anteil [%]	Stellplatzkapazität
Dachparken	ca. 33 %	ca. 800
Parkhaus	ca. 67 %	ca. 1.590
Summe	100 %	ca. 2.390

Tabelle 1: Stellplatzkapazitäten der einzelnen Parkieranlagen nach aktuellem Planungsstand

Parkhaus Ost (Dachparken)

Bereits mit dem ersten Bauabschnitt wird das Dachparken oberhalb der Verkaufsebenen des östlichen Gebäudekomplexes mit errichtet. Die fünfgeschossige Parkieranlage bietet ca. 800 Stellplätze. Die Erschließung dieses Parkhauses erfolgt über eine Wendelrampe zur Bonner Straße (B 56). Über die Anbindung zum Busbahnhof wird diese an den heutigen lichtsignalgeregelten Knotenpunkt Bonner Straße / Sandstraße angeschlossen. Die Wendelrampe ist für den Zweirichtungsverkehr geplant. Die innen liegende Auffahrt weist bei einem Innenradius von ca. 6 m eine komfortable Fahrbahnbreite von ca. 4,7 m auf. Die außen liegende Abfahrt mit einem Innenradius von ca. 11,7 m hat eine Fahrbahnbreite von ca. 4,5 m. Baulich getrennt werden Auf- und Abfahrt von einem Mittelschrammbord. Zu den äußeren Stützkonstruktionen sind Schrammborde vorgesehen. Mit der äußeren Einfassung / Fassade ergibt sich nachzeitigem Stand ein Außendurchmesser von ca. 35 m. Am oberen Ende der Spindel fahren die Fahrzeuge über eine Brücke über die Stadtbahntrasse auf das untere Parkdeck im 1.OG. Die Brücke ist ebenfalls zweistreifig geplant. An dieser Zufahrt zur unteren Parkebene wird die Zufahrtskontrolle in Form von Abfertigungsanlagen mit Schranken und Ticketgebern angeordnet.

Die Hauptverkehrsführung ist in allen Geschossen identisch, so dass für die Kunden und Besucher eine leichte Auffindbarkeit und Begreifbarkeit gewährleistet ist. Umlaufend ist eine Hauptfahrgasse ausgewiesen, die im Einrichtungsverkehr gegen den Uhrzeigersinn betrieben wird. Von dieser Hauptfahrgasse aus erschließen sich die untergeordneten Nebenfahrgassen.

In der Ein- und Ausfahrtebene im 1. OG und in der darüber liegenden Parkebene liegen die internen Auf- und Abfahrtsrampen an der nördlichen Begrenzung der Parkieranlage. In den drei oberen Parkebenen schließen sich nördlich an den Rampenblock weitere Parkierflächen an, die ebenfalls über die umlaufende Fahrgasse gegen den Uhrzeigersinn befahren werden. Um konfliktrichtige kreuzende Kfz-Ströme zu unterbinden sind die Rampen gegenläufig geplant.

Parkhaus West (Rathausallee)

Parallel zur Rathausallee ist ein zweihüftiges Parkhaus mit sechs Parkebenen geplant. Da es sich um einen reinen Parkbau handelt, ist die Realisierung als Systemparkhaus geplant. Eine bauliche Ergänzung findet sich auf der untersten Parkebene im Straßenniveau. Hier schließt sich östlich an das Parkhaus noch eine Parkebene unterhalb der Marktebene an, die bis an die Einzelhandelsflächen auf der Straßenebene heranreicht. Insgesamt bietet diese Parkierungsanlage West ca. 1.590 Stellplätze.

Die Ein- und Ausfahrt des Parkhauses West wird an die Rathausallee in Höhe der heutigen Einmündung „An der Post“ angebunden. Diese Einmündung wird dazu als Kreisverkehrsplatz mit einem Außendurchmesser der Fahrbahn von 30 m ausgebaut. An der Ein- und Ausfahrt sind die Zufahrtskontrollen innerhalb der Parkierungsanlage angeordnet. An der Einfahrt, die insgesamt drei Schrankenanlagen aufweist, ist nach den *EAR 05* mit dem Kontrollmedium „Chipkartentickets“ eine theoretische Kapazität von ca. 340 Pkw/h je Zufahrtskontrolle gegeben. Die internen Auffahrtsrampen sind an der südlichen Außenwand angeordnet, nördlich daneben befindet sich eine Fahrgasse, von der aus in der Erdgeschossenebene eine gerade Durchfahrt in die östliche Parkierungsfläche und in den oberen Geschossen die Umfahrt auf der jeweiligen Ebene ermöglicht wird. Die Abfahrtsrampen liegen innen an der Nordfassade des Gebäudes an. Auch hier ermöglicht eine südlich neben den Rampen liegende Fahrgasse eine Umfahrt auf der jeweiligen Ebene. In der Auffahrt werden die Fahrzeuge im Einrichtungsverkehr gegen den Uhrzeigersinn in einer großen Schleife an der Mehrzahl der Stellplätze direkt vorbei geführt, die Abfahrt wird im nördlichen Teil der Parkebenen über eine kurze Schleife im Uhrzeigersinn geleitet. Die HAUPTerschließung der Stellplätze ist damit in jedem Geschoss in Form einer Acht mit unterschiedlich großen Schleifen ausgebildet. Damit werden auch im Parkhaus West konfliktrträgliche Kreuzungsvorgänge vermieden.

3 ANLIEFERHÖFE

Zur Abwicklung der allgemeinen Lieferverkehre stehen nach derzeitigem Planungsstand insgesamt sechs Anlieferbereiche zur Verfügung, die im und am Gebäude verteilt liegen. In der nordöstlichen Gebäudeecke befindet sich ein Anlieferhof für einen Elektrofachmarkt, an der östlichen Fassadenfront liegen drei eingehauste Anlieferbereiche für ein SB-Warenhaus und weitere Läden. Der Anlieferhof 3 liegt auf der Straßenebene des südöstlichen Bauteils südlich der Erschließungsstraße. Der Anlieferhof 4 liegt an der Nordseite des Gebäudes.

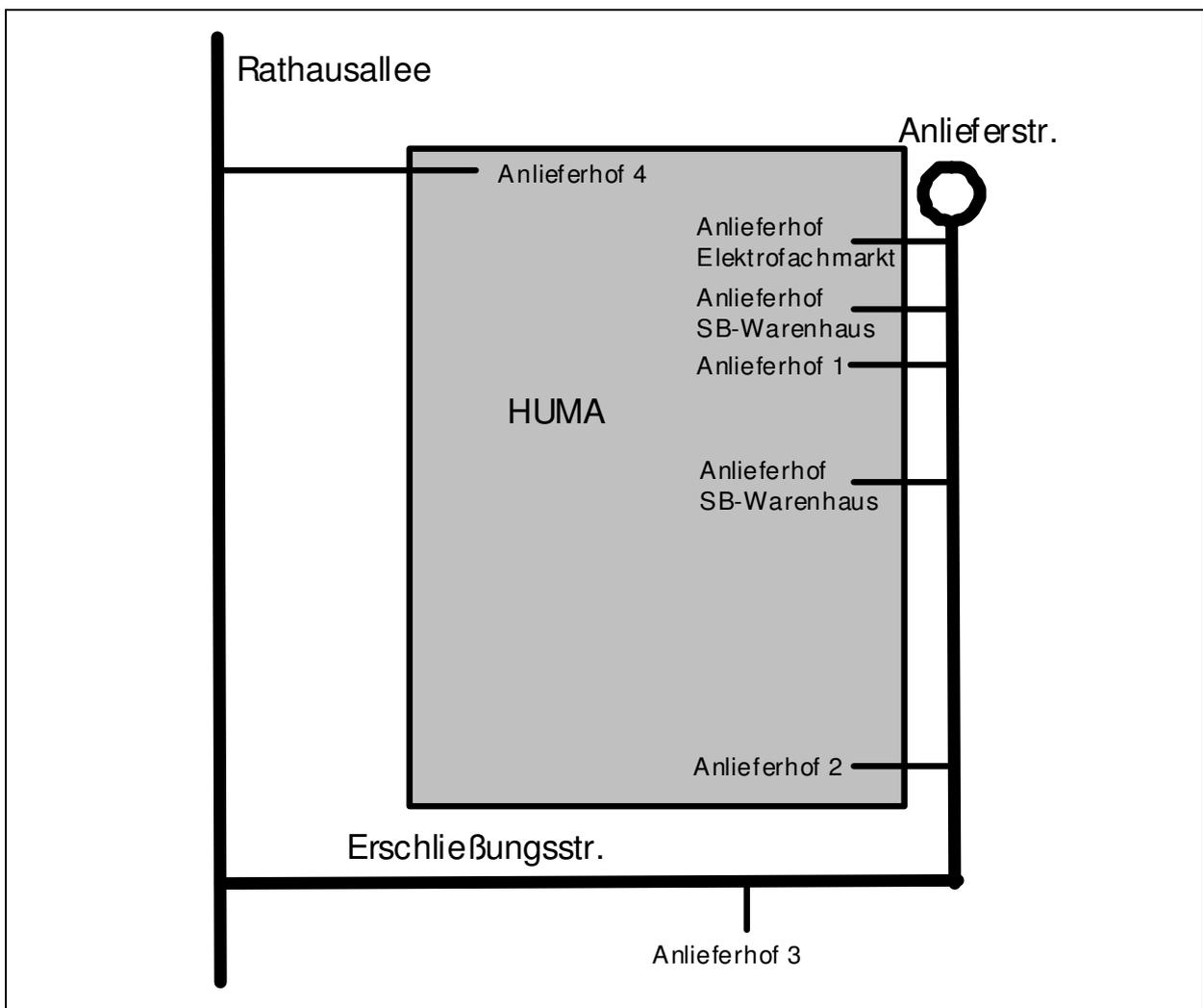


Abbildung 1: schematische Darstellung der Anordnung der Anlieferhöfe im HUMA-Einkaufszentrum

Der überwiegende Teil der Anlieferverkehre wird über die Erschließungsstraße unterhalb der Markplatte abgewickelt. Die Einmündung der vorhandenen Erschließungsstraße unterhalb der Markplatte in die Rathausallee wird auch heute schon lichtsignalgeregelt betrieben und lässt für die Ziel- und Quellverkehre alle Fahrbeziehungen zu. Der in den südlichen Gebäudeteil integrierte Anlieferhof 3 wird direkt über die Erschließungsstraße unterhalb der Markplatte erschlossen. Die Anlieferhöfe 1 und

2 sowie die Anlieferhöfe für einen Elektrofachmarkt und ein SB-Warenhaus liegen an der östlichen Gebäudeseite direkt an der Anlieferstraße. Die Anlieferstraße verläuft als Verlängerung der vorhandenen Erschließungsstraße unterhalb der Markplatte zwischen dem HUMA-Gebäude und der Stadtbahntrasse in nördliche Richtung und weist an ihrem Ende eine Wendeanlage für Sattel-/ Lastzüge auf. Der Anlieferhof 4 wird über eine Gehwegüberfahrt und eine angrenzende kurze Stichstraße nördlich des neuen Kreisverkehrsplatzes Rathausallee / An der Post / Parkhaus West an die Rathausallee angebunden. Diese Anbindung wird als „rechts-rein, rechts-raus“-Einmündung betrieben. Von Norden wird die Zufahrt durch eine Wendefahrt über den neuen Kreisverkehrsplatz erreicht. Über den Kreisverkehrsplatz Rathausallee / Südstraße können die Lieferverkehre auch nach Süden abfließen.

Grundsätzlich sind die Verkehrsflächen auf dem Grundstück im Bereich der Anlieferhöfe und in deren Vorfeld geometrisch so bemessen und mit dynamischen Befahrbarkeitsuntersuchungen überprüft, dass das *FGSV*-Bemessungsfahrzeug „Sattelzug“ den jeweiligen Zielentladeplatz in einer Rückwärtsrangierfahrt in einem Zug, d.h. ohne mehrmaliges Vor- und Zurücksetzen, und unabhängig von zeitgleich stattfindenden Ladetätigkeiten anfahren und auch wieder verlassen kann. Somit ist auch gewährleistet, dass Müllfahrzeuge und Fahrzeuge mit Abroll- / oder Absetzcontainern diese Bereiche problemlos befahren können. Am nördlichen Ende der Anlieferstraße wird eine Wendeanlage für Last- und Sattelzüge mit einem Wendekreisradius von $R=12,5$ m (zuzüglich Freihaltezone) angelegt.

4 ERSCHLIEßUNGSKONZEPT / VERKEHRSELASTUNGEN

4.1 ANBINDUNG AN BONNER STRAÙE (B 56)

Wie im Kapitel zum ruhenden Verkehr beschrieben erfolgt die Anbindung der Parkierungsanlage „Parkhaus Ost“ über eine Wendelrampe und die vorhandene Anbindung des Busbahnhofes an den lichtsignalgeregelten Knotenpunkt mit der Bonner Straße (B 56). Um die vom Busbahnhof abfließenden Busse, die heute sowohl nach Norden als auch nach Süden in die Bonner Straße einbiegen, gegenüber den von der Spindel abfließenden Verkehrsströmen in der westlichen Knotenzufahrt zu bevorzugen ist eine Ergänzung der heutigen Lichtsignalanlage mit Vorseignalen geplant.

Die heutige Fahrstreifenaufteilung in den vier Knotenpunktzufahrten bleibt erhalten:

Nördliche Zufahrt (Bonner Straße), Signalgruppe K2:

- kombinierter Geradeaus-/ Rechtsabbiegestreifen
- separater Linksabbiegestreifen

Östliche Zufahrt (Sandstraße), Signalgruppe K3:

- kombinierter Geradeaus-/ Rechts- und Linkseinbiegestreifen

Südliche Zufahrt (Bonner Straße), Signalgruppe K1:

- kombinierter Geradeaus-/ Rechtsabbiegestreifen
- separater Linksabbiegestreifen

Westliche Zufahrt (Busbahnhof), Signalgruppe K4:

- kombinierter Geradeaus-/ Rechtseinbiegestreifen
- separater Linkseinbiegestreifen

Die Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit dieses Knotenpunktes werden vom Büro gevas humberg & partner erbracht.

4.2 ANBINDUNGEN AN DIE RATHAUSALLEE

Im gevas-Gutachten sind auch für die Anbindungen an die Rathausallee die gerundeten stündlichen Bemessungsverkehrsstärken aus den Verkehrsmodellrechnungen entnommen. Für die Knotenpunkte im Zuge der Rathausallee gibt gevas humberg & partner für den Planfall 2 vom März 2013 die in folgender Abbildung dargestellten Bemessungsverkehrsstärken an.

Die Planung sieht nun folgende verkehrliche Erschließung des HUMA-Einkaufszentrums über die Rathausallee vor:

Knoten 7: Rathausallee / An der Post / Anbindung Parkhaus-West

Knoten 8: Rathausallee / Erschließungsstraße u. der Markplatte (Rathaus und Parken)

Mit der vorliegenden Untersuchung werden im Folgenden die Leistungsfähigkeitsuntersuchungen für den Knotenpunkt 7 erbracht. Die Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes 8 werden vom Büro gevas humberg & partner erbracht.

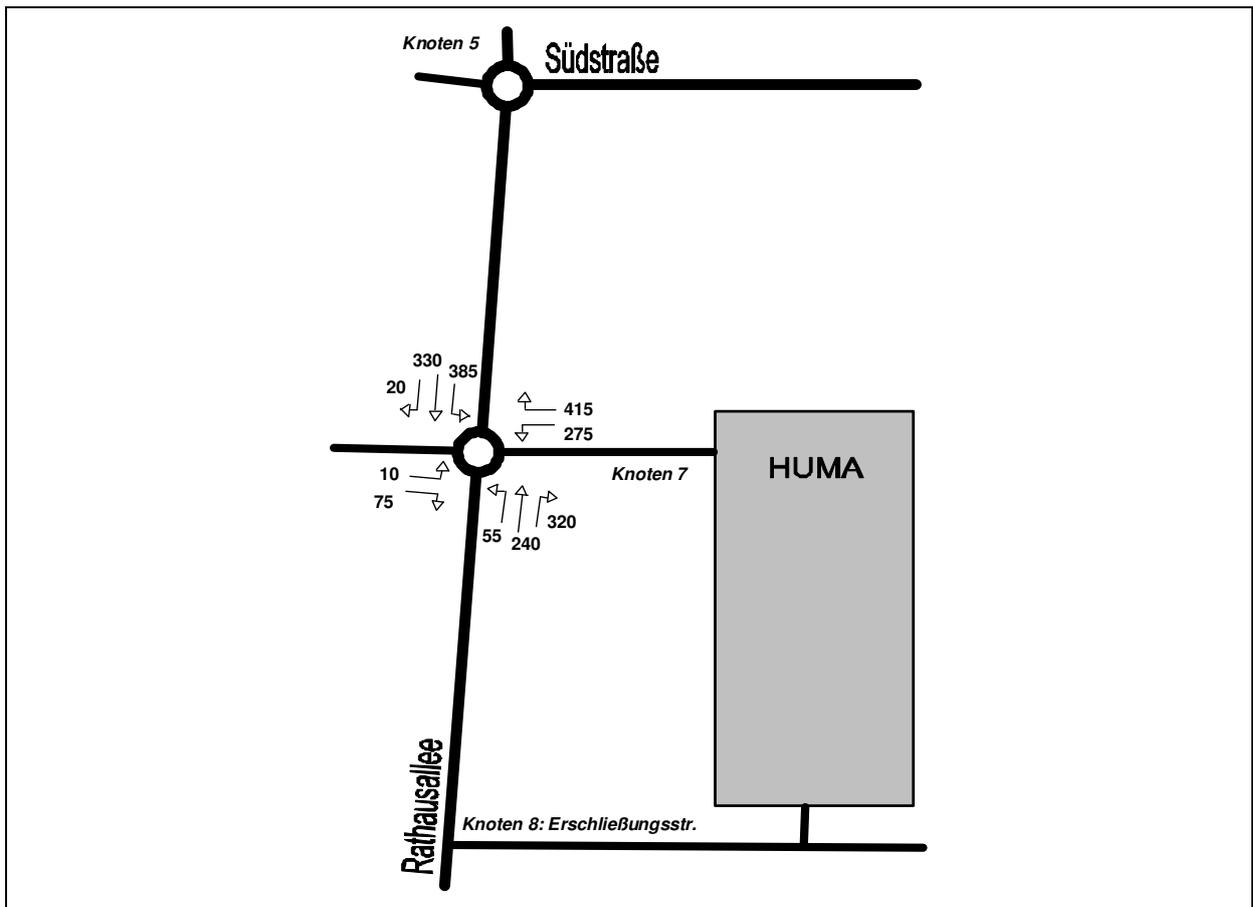


Abbildung 2: Bemessungsverkehrsstärke [Kfz/h] für den Planfall 2 – März 2013 (Quelle: gevas humberg & partner)

5 ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT

5.1 GRUNDLAGEN UND VORBEMERKUNGEN

Zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten in der Form von Einmündungen, Kreuzungen und Kreisverkehrsplätzen stellt das *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2001)* entsprechende Berechnungsverfahren mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden (Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel, Arbeitsgruppe Verkehrstechnik) zur Verfügung. Für den auszubauenden Knotenpunkt Rathausallee / An der Post / Parkhausanbindung wurde in einem ersten Schritt die Leistungsfähigkeit einer konventionellen Kreuzung ermittelt. Im Ergebnis zeigte sich, dass der Knoten in dieser Ausbauf orm nur mit Anlage einer separaten Rechtsabbiegespur von Süden und nur mit Lichtsignalsteuerung leistungsfähig betrieben werden kann. Der Bau der Rechtsabbiegespur von Süden und die ebenfalls erforderliche Verlängerung der Linksabbiegespur von Norden stellen aber Eingriffe dar, die die versiegelte Verkehrsfläche gegenüber dem Bestand spürbar vergrößern. Daher wurde alternativ und dem Wunsch der Stadt Sankt Augustin entsprechend der Knotenpunkt als vorfahrtgeregelter kleiner, einstreifig befahrbarer Kreisverkehrsplatz mit einem Außendurchmesser der Fahrbahn von 30 m konzipiert. Bei dieser im Verlauf der Rathausallee bereits an drei Stellen ausgebildeten Knotenpunktsform sind die Zufahrten nur einstreifig ausgeführt, die reine Fahrbahnfläche wird daher gegenüber dem Bestand noch reduziert.

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit für diese Form des **vorfahrtgeregelten Knotenpunkts** erfolgt auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *HBS* mit Hilfe der genannten EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden. Als wesentliches Kriterium zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage wird die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme angesehen. Maßgeblich sind dabei die Wartezeiten bei gegebenen Weg- und Verkehrsbedingungen sowie bei guten Straßen-, Licht- und Witterungsverhältnissen.

Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird für jeden Fahrzeugstrom eines Knotenpunktes eine Wartezeit von 45 s angesetzt (vgl. *Brilon, Großmann, Blanke, 1993 und HBS, 2001*). Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der folgenden Tabelle dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

- Stufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- Stufe B: Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe 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.
- Stufe D: Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte anneh-

men. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.

Stufe E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.

Stufe 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.

Die Qualitätsstufe D beschreibt die Mindestanforderungen an die Verkehrsqualität eines Knotenpunktes bzw. eines Verkehrsstroms. Sie sollte im Allgemeinen auch in der Spitzenstunde für alle Ströme an einem Knotenpunkt eingehalten werden. Die Stufe E sollte nur in besonderen Ausnahmefällen einer Bemessung zugrunde gelegt werden.

Qualitätsstufe	Mittlere Wartezeit w [s]
A	≤ 10
B	≤ 20
C	≤ 30
D	≤ 45
E	> 45
F	--

Tabelle 2: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen (*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen n, FGSV 2001*)

Die Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2001)* gelten nur für Kreuzungen und Einmündungen, an denen dem Verkehr auf einer durchgehenden Straße (Hauptstraße) durch Zeichen 301 oder Zeichen 306 der *Straßenverkehrsordnung (StVO, 1998)* die Vorfahrt gegeben wird und die vorfahrtrechtlich untergeordnete Straße (Nebenstraße) mit Zeichen 205 oder 206 StVO ausgewiesen ist sowie für Kreisverkehrsplätze, an denen dem Verkehr in allen Zufahrten mit Zeichen 205 und 215 StVO die Wartepflicht auferlegt und dem Verkehr auf der Kreisfahrbahn die Vorfahrt gewährt wird. Das Verfahren gestattet es, für jeden einzelnen wartepflichtigen Verkehrsstrom einer Kreuzung oder Einmündung ohne Lichtsignalanlage sowie eines Kreisverkehrsplatzes die höchstmögliche abfließende Verkehrsstärke zu berechnen. Durch Vergleich mit der Stärke des zufließenden Verkehrs kann festgestellt werden, ob ein Knotenpunkt für die einzelnen Teilströme ausreichend leistungsfähig ist.

Mit dem Berechnungsverfahren lässt sich der leistungsmindernde Einfluss, den Fußgänger und Radfahrer (auf separaten Radwegen) auf den Kraftfahrzeugverkehr an Kreuzungen oder Einmündungen haben können, nicht berücksichtigen. Die Qualität, welche Fußgänger und Radfahrer an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten vorfinden, lässt sich mit dem Verfahren ebenfalls nicht einschätzen. Im HBS-Berechnungsverfahren für Kreisverkehre wird der Einfluss von Fußgängern und Radfahrern mit einem eigenen Faktor berücksichtigt.

Das Berechnungsverfahren ist darüber hinaus nicht für Knotenpunkte mit der Vorfahrtregelung „rechts-vor-links“ (§ 8 StVO Abs. 1) geeignet. Als Anhaltswert für die Einsatzgrenze einer „rechts-vor-links“-Regelung kann eine Belastung von 600 bis 800 Kfz/h als Summe über alle Zufahrten eines Knotenpunktes verwendet werden.

5.2 LEISTUNGSFÄHIGKEIT KNOTENPUNKT 7 PLANFALL 2

In dem Rechenprogramm zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit von Kreisverkehrsplätzen wird die Kapazität der wartepflichtigen Zufahrten als Funktion der Verkehrsmenge im Kreis und der Grenz- und Folgezeitlücken t_g und t_f , die für eine Einfahrt genutzt werden können, sowie der Mindestzeitlücke t_{min} zwischen aufeinanderfolgenden Fahrzeugen im Kreis ermittelt. Als Standard werden dabei Werte $t_g = 4,1$ s, $t_f = 2,9$ s und $t_{min} = 2,1$ s angesetzt. Diese Werte beruhen auf Untersuchungen der Jahre 1992 bis 1997. Neuere Untersuchungen aus dem Jahre 2006 zeigen jedoch, dass – möglicherweise aufgrund von Lerneffekten der Kraftfahrer bei der Befahrung von Kreisverkehrsplätzen – die Zeitlücken etwas abgemindert werden können. Nach einer Untersuchung von Hueber (*Hueber, Schlaich, Friedrich: Empirische Untersuchung zur Kapazität von kleinen einstreifigen Kreisverkehrsplätzen, Straßenverkehrstechnik Heft 11/2007*) wird mittlerweile mit den Zeitlückenwerten $t_g = 3,9$ s, $t_f = 2,7$ s und $t_{min} = 2,0$ s eine deutlich bessere Übereinstimmung mit den zu beobachtenden Verkehrsabläufen erzielt. Daher wurden für die vorliegende Untersuchung diese Zeitlückenwerte zugrunde gelegt.

Die einzelnen den Knoten durchlaufenden Fahrzeugströme werden in den Berechnungen von gevas humberg & partner in der Dimension Kfz/h angegeben. Die Umrechnung in die für die Leistungsfähigkeitsberechnungen erforderliche Dimension Pkw-E/h erfolgte für die einzelnen Ströme differenziert nach ihrer Charakteristik. So ist bei den Strömen, die von Norden oder Süden kommend in das Parkhaus einfahren und den Strömen, die das Parkhaus verlassen, der Wert der Pkw-E/h gleich dem Wert in Kfz/h, da das Parkhaus nur von Pkw, Kombi oder Kleinlieferwagen befahren werden kann. Andererseits wird der von Norden zufließende und den Kreisverkehr wieder nach Norden zur Anlieferung 4 verlassende Teilstrom, der ausschließlich dem Anlieferverkehr zuzurechnen ist und aus Lieferwagen, Solo-Lkw und Sattelzügen/Lastzügen besteht, mit dem Faktor 1,5 von Kfz/h in Pkw-E/h umgerechnet. Die übrigen Ströme werden nach der Standardvorgabe des Rechenprogramms mit dem Faktor 1,1 von Kfz/h auf Pkw-E/h umgerechnet.

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität sind in der folgenden Tabelle noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

Lastfall: Planfall 2 März 2013	Zufluss [Pkw-E/h]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%-Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe
Zufahrt Rathausallee Süd	645	14,7	48	B
Zufahrt HUMA (Ausfahrt Parkhaus)	690	14,6	54	B
Zufahrt Rathausallee Nord	772	21,0	72	C
Zufahrt „An der Post“	94	10,8	12	B
Gesamtbewertung				C

Tabelle 3: Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität am Knotenpunkt 7 Rathausallee / Zufahrt HUMA / An der Post als Kreisverkehrsplatz

- In der südlichen, östlichen und westlichen Kreisverkehrszufahrt ergeben sich mit mittleren Wartezeiten deutlich unterhalb von 20 sec/Fz in den betrachteten Stundenintervallen am Nachmittag nur geringe Werte. Die östliche Kreiszufahrt überschreitet diesen Wert nur knapp.
- Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme in den Kreiszufahrten werden zwar vom bevorrechtigten Verkehr innerhalb der Kreisfahrbahn beeinflusst. Die Verkehrsqualität ist jedoch in der südlichen, östlichen und westlichen Kreiszufahrt durchweg als gut (Stufe B) zu bezeichnen. Die Verkehrsqualität in der östlichen Zufahrt ist als befriedigend zu bezeichnen (Stufe C), liegt aber an der Grenze zum guten Bereich.
- Die Rückstaulängen für die bemessungsrelevante 95%-Wahrscheinlichkeit liegen unter den Abständen zu den benachbarten Knotenpunkten, so dass eine Beeinflussung des Verkehrsablaufs an den Nachbarknoten nicht zu erwarten ist.
- In der Gesamtbewertung zeigen die *HBS*-Berechnungen, dass am Knotenpunkt Rathausallee / An der Post / Anbindung Parkhaus-West unter den prognostizierten Kfz-Frequenzen mit einer Kreisverkehrslösung eine angemessene Leistungsfähigkeit gewährleistet werden kann.

Die nördlich des Kreisverkehrsplatzes gelegene, als Grundstückszufahrt ausgebildete Anbindung des Anlieferhofes 4 ist verkehrstechnisch als vorfahrtgeregelt Einmündung zu betrachten. Im vorliegenden Fall wird diese Einmündung in der Form „rechts rein, rechts raus“ betrieben, die nur die nach Norden führende Richtungsfahrbahn der Rathausallee betrifft. Wartepflichtig ist in diesem Fall nur der aus der Anlieferung kommende Rechtseinbieger in die Rathausallee. Aufgrund der Nichtbetroffenheit des Hauptstromes Rathausallee und der geringen Verkehrsstärke von jeweils nur 5 Fahrzeugen in der Zu- und Abfahrt während der bemessungsrelevanten Nachmittagsspitzenstunde kann für diese Anbindung auf einen detaillierten Leistungsfähigkeitsnachweis verzichtet werden.

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abbildung 1: schematische Darstellung der Anordnung der Anlieferhöfe im HUMA-Einkaufszentrum.....	5
Abbildung 2: Bemessungsverkehrsstärke [Kfz/h] für den Planfall 2 – März 2013 (Quelle: gevas humberg & partner)	8

VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tabelle 1: Stellplatzkapazitäten der einzelnen Parkieranlagen nach aktuellem Planungsstand.....	3
Tabelle 2: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen (<i>Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen n, FGSV 2001</i>).....	10
Tabelle 3: Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität am Knotenpunkt 7 Rathausallee / Zufahrt HUMA / An der Post als Kreisverkehrsplatz.....	12

LITERATURHINWEISE

Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Köln

- *Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs, (EAR), 2005*
- *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), 2001/2005*
- *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06), 2006*
- *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, 2004*
- *Richtlinien für Lichtsignalanlagen, (RiLSA), 1992 / 1998*
- *Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen, 2001*

Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff

Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung: "Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung", Wiesbaden, 2000 (Nachdruck 2005)

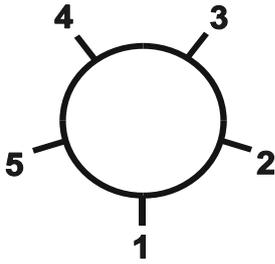
Brilon, Werner; Großmann, Michael; Blanke, Harald

Verfahren für die Berechnung der Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes auf Straßen. Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 669, 1994.

Hueber, David; Schlaich, Johannes; Friedrich, Markus

Empirische Untersuchung zur Kapazität von kleinen einstreifigen Kreisverkehrsplätzen. Zeitschrift Straßenverkehrstechnik, Heft 11, 2007.

Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes



Knotenpunkt: KP 7 (Rathausallee / Parkhaus-West)

Zufahrten:
 Zufahrt 1: Rathausallee Süd
 Zufahrt 2: Parkhaus West (Ost)
 Zufahrt 3: Rathausallee Nord
 Zufahrt 4: An der Post (West)
 Zufahrt 5:

Verkehrsdaten:
 Datum: Planfall 2 - März 2013
 Uhrzeit: Spitzenzustand

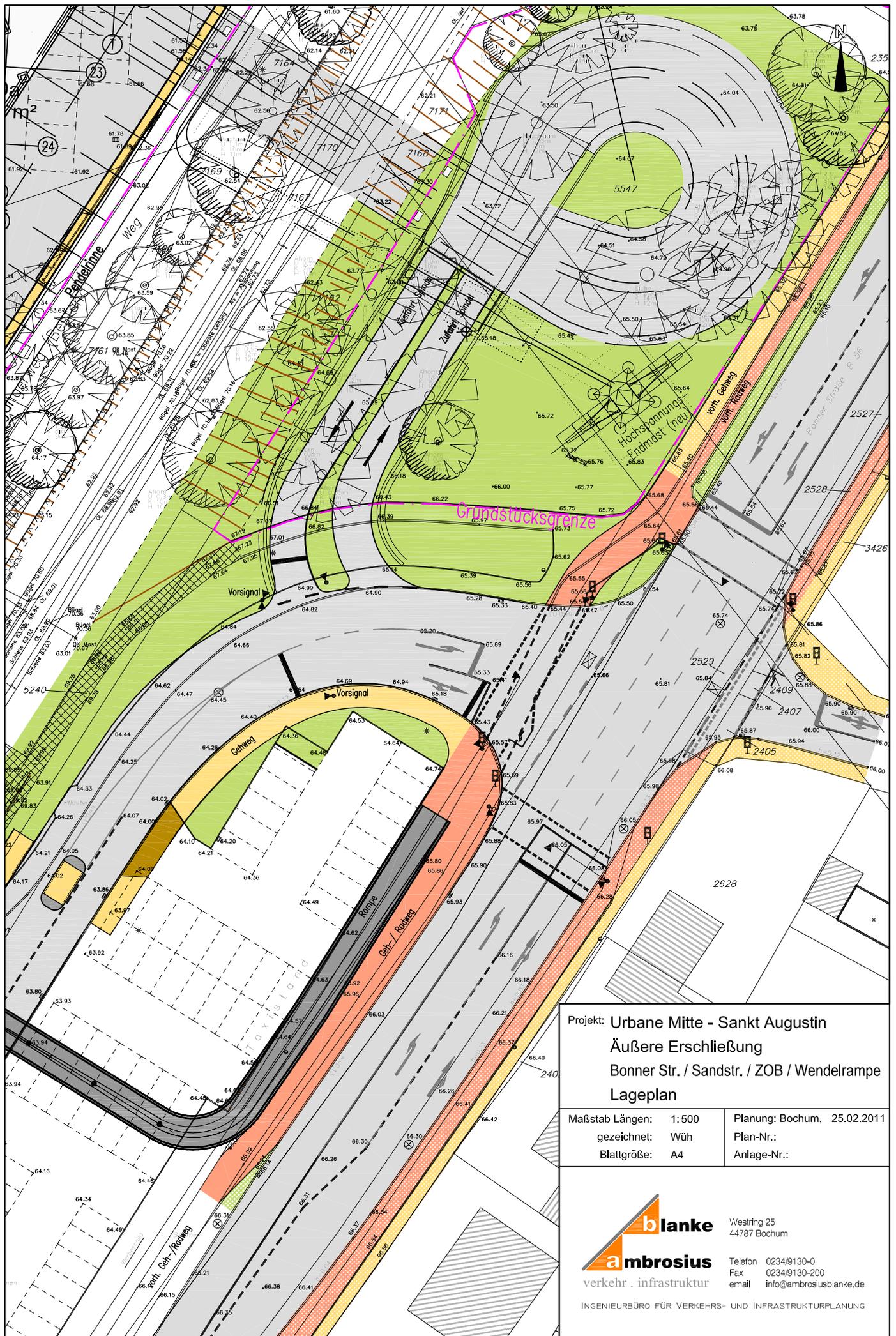
Knotenverkehrsstärke: - Fz/h
 2201 Pkw-E/h

Verkehrsströme in Pkw-E/h							Fußgänger
von / nach	Ausfahrt 1	Ausfahrt 2	Ausfahrt 3	Ausfahrt 4	Ausfahrt 5	Summe	Fg/h
Zufahrt 1	0	320	264	61	0	645	100
Zufahrt 2	275	0	415	0	0	690	100
Zufahrt 3	363	382	5	22	0	772	100
Zufahrt 4	83	0	11	0	0	94	100
Zufahrt 5	0	0	0	0	0	0	0
Summe	721	702	695	83	0	2201	

Kapazität der Zufahrten und Verkehrsqualität							
Zufahrt	Verkehrsstärke	übergeordnete Verkehrsstärke	Kapazität	Sättigungsgrad	Kapazitätsreserve	mittlere Wartezeit	Qualitätsstufe
	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	$q_{k,i}$ [Pkw-E/h]	C_i [Pkw-E/h]	g_i [-]	R_i [Pkw-E/h]	w [s]	
1	645	398	887	0,73	242	14,7	B
2	690	341	933	0,74	243	14,6	B
3	772	336	937	0,82	165	21,0	C
4	94	1025	426	0,22	332	10,8	B

Grundkapazität und Einfluss des Fußgängerverkehrs					
Zufahrt	Verkehrsstärke	übergeordnete Verkehrsstärke	Grundkapazität	Abminderungsfaktor	Kapazität
	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	$q_{k,i}$ [Pkw-E/h]	G_i [Pkw-E/h]	f_r [-]	C_i [Pkw-E/h]
1	645	398	897	0,99	887
2	690	341	944	0,99	933
3	772	336	948	0,99	937
4	94	1025	427	1,00	426

Fahrstreifen Kreis und Zufahrt		
Zufahrt	Anzahl der Fahrstreifen	
	Zufahrt	Kreis
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	1	1



Projekt: Urbane Mitte - Sankt Augustin
 Äußere Erschließung
 Bonner Str. / Sandstr. / ZOB / Wendelrampe
 Lageplan

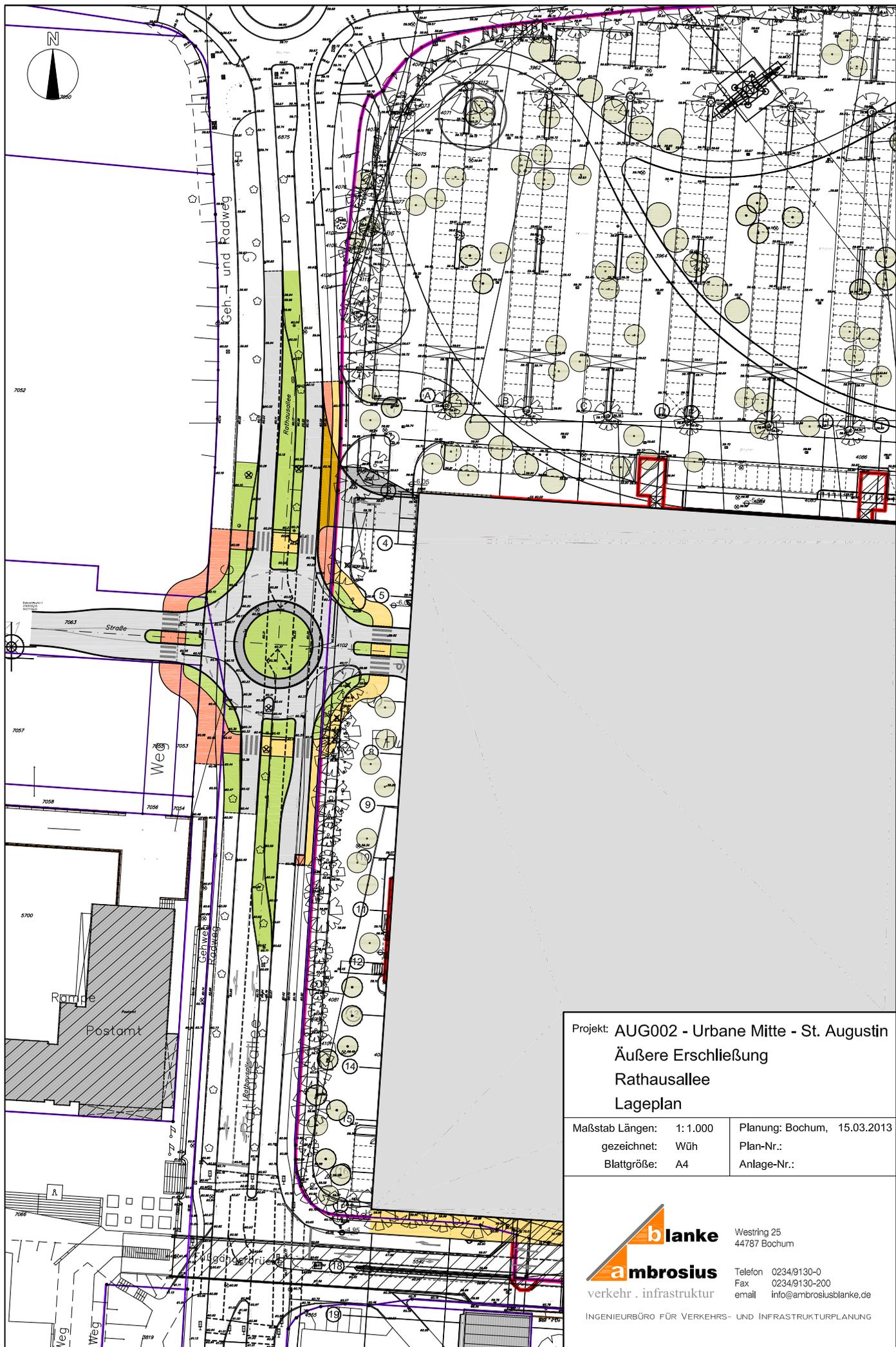
Maßstab Längen: 1: 500
 gezeichnet: Wüh
 Blattgröße: A4

Planung: Bochum, 25.02.2011
 Plan-Nr.:
 Anlage-Nr.:



Westring 25
 44787 Bochum
 Telefon 0234/9130-0
 Fax 0234/9130-200
 email info@ambrosiusblanke.de

INGENIEURBÜRO FÜR VERKEHRS- UND INFRASTRUKTURPLANUNG



Projekt: AUG002 - Urbane Mitte - St. Augustin
 Äußere Erschließung
 Rathausallee
 Lageplan

Maßstab Längen:	1: 1.000	Planung: Bochum,	15.03.2013
gezeichnet:	Wüh	Plan-Nr.:	
Blattgröße:	A4	Anlage-Nr.:	



Westring 25
 44787 Bochum
 Telefon 0234/9130-0
 Fax 0234/9130-200
 email info@ambrosiusblanke.de

INGENIEURBÜRO FÜR VERKEHRS- UND INFRASTRUKTURPLANUNG