



Verkehrliche Zentrumserschließung in Sankt Augustin

Verkehrsgutachten
Aktualisierung 2011

Verkehrliche Zentrumserschließung in Sankt Augustin

Verkehrsgutachten Aktualisierung 2011

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 2011

Bearbeiter: Andreas Bredendiek, Dipl. Ing.
 Thomas Wietholt Dr. Ing.
 Christoph Hessel, Dr. 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 2011

Inhaltsverzeichnis

0	Vorwort	6
1	Anlass und Aufgabenstellung	7
1.1	Daten und Grundlagen	9
2	Verkehrsmodell	10
2.1	Rahmenbedingungen der Verkehrsentwicklung	11
2.2	Prognoserechnungen 2025	15
3	Modelltechnische Betrachtung	17
3.1	Planfälle	17
3.2	Wirkungsbetrachtung der Planfälle	19
3.2.1	Ist-Zustand und Nullfall 2025	19
3.2.2	Planfall 0	20
3.2.3	Planfall 1	21
3.2.4	Planfall 2	22
3.2.5	Zusammenfassende Bewertung	23
3.3	Verkehrswerte zur lärmtechnischen Betrachtung	33
3.4	Bemessungsverkehrsstärke	36
4	Optimierungs- und Ausbaumaßnahmen	38
4.1	Ost-West-Spange	38
4.2	Optimierung Knotenpunkt Bonner Straße (B56)/Wehrfeldstraße	39
4.3	Zufahrt Spindel (Knotenpunkt Bonner Straße (B56)/ Sandstraße)	40
5	Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte	41
5.1	Simulationsstudie	42
5.1.1	Simulationsmodell	42

5.1.2	Lichtsignalsteuerung	43
5.1.3	Verkehrsnachfrage	44
5.1.4	Verkehrstechnische Randbedingungen für die vorliegende Simulation	44
5.1.5	Kalibrierung	45
5.1.6	Anzahl der Simulationsläufe	47
5.1.7	Simulationsergebnisse	48
5.2	Rechnerische Leistungsfähigkeitsberechnungen	49
6	Zusammenfassung	51
7	Quellenverzeichnis	52

Abbildungen

Abbildung 1:	Zentrumsbereich Sankt Augustin (Quelle: DGK5; Stadt Sankt Augustin)	7
Abbildung 2:	Bevölkerungsentwicklung Stadt Sankt Augustin auf Basis der Bevölkerungsprognose des LDS für den Rhein-Sieg-Kreis	13
Abbildung 3:	Bevölkerungsentwicklung nach Altersklassen gegenüber 2007	14
Abbildung 4:	Ist-Zustand – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTVw	24
Abbildung 5:	Prognose-Nullfall 2025 – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTVw	25
Abbildung 6:	Differenz Nullfall 2025 zum Ist-Zustand in DTVw	26
Abbildung 7:	Planfall 0 - – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTVw	27
Abbildung 8:	Planfall 0 – Differenz zum Nullfall 2025 in DTVw	28
Abbildung 9:	Planfall 1 – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTVw	29
Abbildung 10:	Planfall 1 – Differenz zum Nullfall 2025 in DTVw	30
Abbildung 11:	Planfall2 – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTVw	31
Abbildung 12:	Planfall 2 – Differenz zum Nullfall 2025 in DTVw	32
Abbildung 13:	Knotenübersicht (Grundlage: DGK5 Stadt Sankt Augustin)	37

Abbildung 14: Vorentwurf Ost-West-Spange Sankt Augustin	39
Abbildung 15: Aufweitung der Knotenpunktzufahrt Wehrfeldstraße / Bonner Straße	40
Abbildung 16: Simulationsmodell (schwarz dargestellt) auf Grundlage des Luftbildes	42
Abbildung 17: Vergleich der Verkehrsbelastung in der Simulation und der Zählung	46

Tabellen

Tabelle 1: Verkehrsaufkommen und Pendleranteil	17
Tabelle 2: Planfallübersicht	18
Tabelle 3: Verkehrsbelastung und Lkw-Anteil	35
Tabelle 4: Vergleich der gefüllten Rückstaubereiche aus der Verkehrszählung mit der Simulation	47
Tabelle 5: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs aus den Simulationsergebnissen	48
Tabelle 6: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs aus den Berechnungsergebnissen	50

0 Vorwort

Die vorliegende Verkehrsuntersuchung für die Zentrumserweiterung Sankt Augustin 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. 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)/ Sandweg beigelegt. Die Entwürfe wurden von dem Ingenieurbüro Ambrosius Blanke aus Bochum erstellt.

In Zusammenarbeit von



Stapelmann und Bramey Architekten und Ingenieure



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. Als Unterauftrag ist die Planersocietät beauftragt worden, als Teilbaustein des Verkehrsgutachtens die Auswirkungen der geplanten Vorhaben mit dem Verkehrsmodell zu überprüfen.

Es wurden dazu bereits Berichte im November 2009 (Verkehrliche Zentrumserschließung in Sankt Augustin, Verkehrsgutachten)¹ sowie im Oktober 2010 (Verkehrsuntersuchung für den Umweltbericht, Verkehrsgutachten Teil I)² vorgelegt. Der nun vorliegende Bericht erweitert den Betrachtungsraum, führt die Aussagen um Fragen des Landesbetriebs Straßen.NRW weiter aus und fasst insgesamt die bisherigen Ergebnisse zusammen.



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

¹ gevas humberg & partner, Essen im November 2009

² gevas humberg & partner, Essen im Oktober 2010

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 über die 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.

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-Einkaufspark 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 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)

Zudem werden aus dem Modell Belastungswerte für die weitere schalltechnische Betrachtung und Leistungsfähigkeitsbetrachtungen gegeben.

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)³ 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.

³ 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 Zählzeiten des Landesbetriebs Straßen.NRW aus dem Jahr 2005 geeicht. Für das vorliegende Verkehrsgutachten 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 Rahmenbedingungen der Verkehrsentwicklung

Die Rahmenbedingungen der zukünftigen Verkehrsentwicklung wurden im Rahmen des VEP Sankt Augustin ausführlich behandelt⁴. Die nachfolgenden Ausführungen geben zusammenfassend diese Rahmenbedingungen wieder und ergänzen sie zur verbesserten Verständlichkeit in einzelnen Punkten.

⁴ Vgl. Verkehrsentwicklungsplan Stadt Sankt Augustin 2008, Bearbeiter: Planersocietät

Zukünftige Bevölkerungsentwicklung

Das Stadtentwicklungskonzept Sankt Augustin SteK 2025⁵ 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.

⁵ Vgl. Stadt Sankt Augustin: Stadtentwicklungskonzept Stadt Sankt Augustin SteK 2025, Sankt Augustin 2006

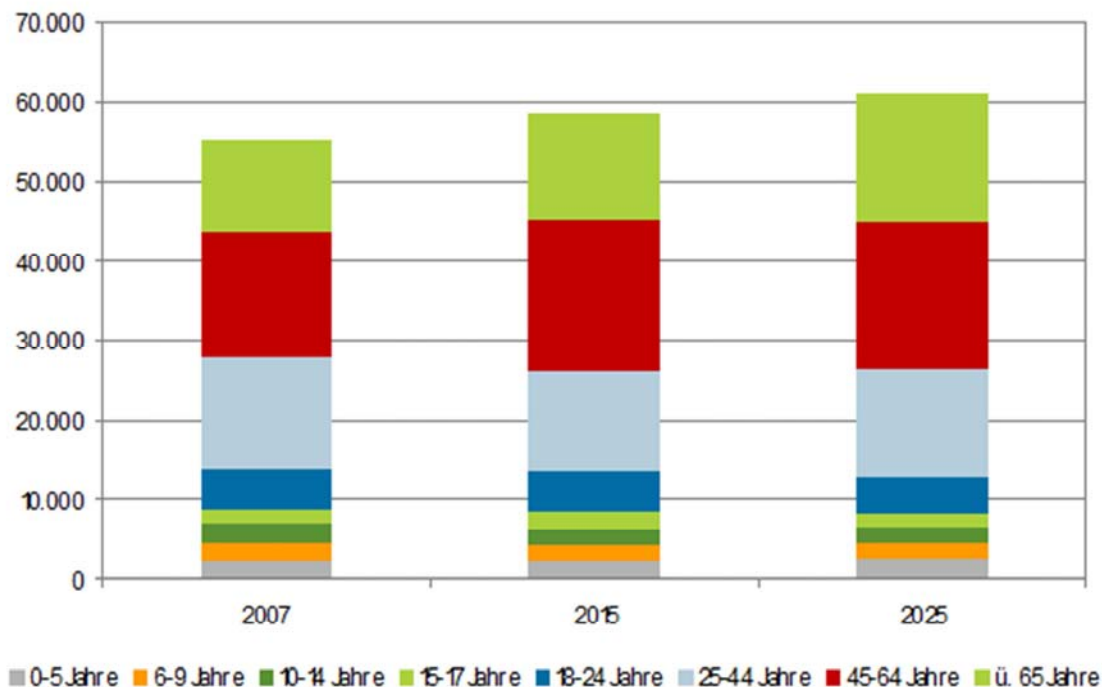


Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung Stadt Sankt Augustin auf Basis der Bevölkerungsprognose des LDS für den Rhein-Sieg-Kreis⁶

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.

⁶ Quelle: eigene Darstellung nach LDS NRW2008

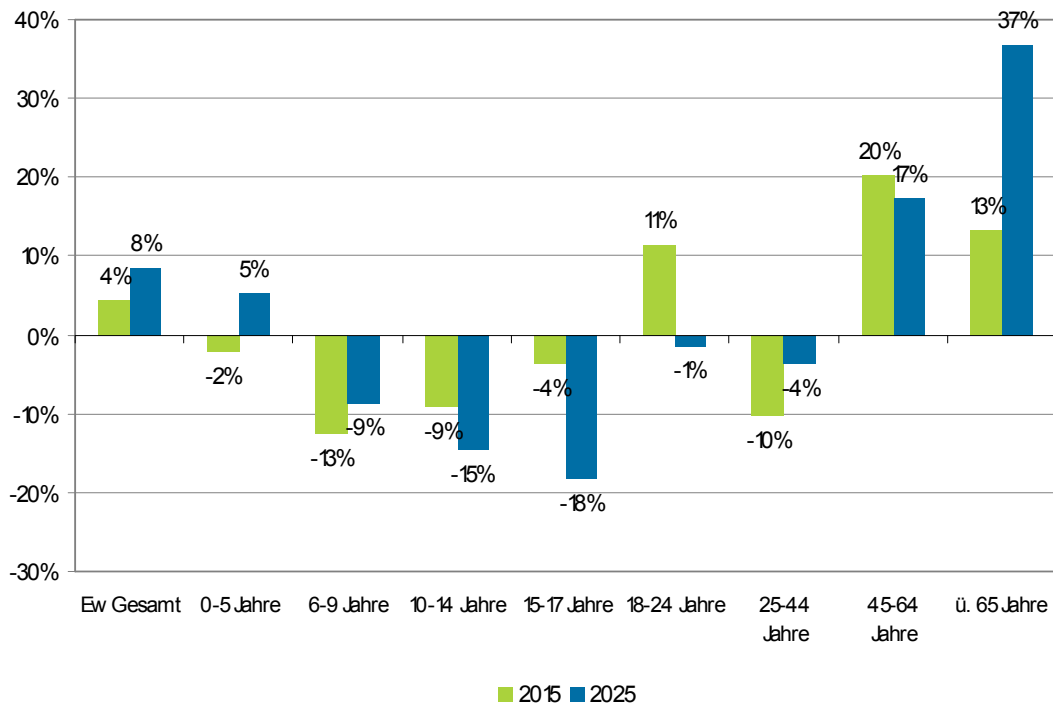


Abbildung 3: Bevölkerungsentwicklung nach Altersklassen gegenüber 2007⁷

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 Steinergerasse, 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.

⁷ Quelle: eigene Darstellung nach LDS NRW 2008

2.2 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 Verkehre⁸ sowie eine steigende Pendlerintensität.

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

- 4-spuriger 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/B56: 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.

⁸ 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

Die Verkehrserzeugung der jeweiligen Entwicklungsflächen wurde von gevas humberg & partner auf Grundlage von Bosserhoff abgeschätzt und ist in Tab. 1 dargestellt. Die einzelnen Pendleranteile wurden zudem auf Grundlage des Einzelhandels- und Zentrenkonzeptes (z.B. Kundenwohnort-erhebung 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 pro Tag	Pendleranteil
HUMA-Einkaufspark (Erweiterung inkl. Mc Drive)	5.600	50%
Tacke-Gelände	1.650	30%
Zentrum-West	6.300	50%
Haltepunkt Kloster	250	10%
Freifläche Rathausallee	350	50%
Gesamt	14.150	47%

3.1 Planfälle

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

Ist-Zustand:

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

Tabelle 2: 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	630 Stellpl.	630 Stellpl.
über die Rathausallee erschlossene Stellplätze des HUMA	Bestand	Bestand	Bestand	1.520 Stellpl.	1.520 Stellpl.
Straßenverbindung zwischen Rathausallee und Bonner Str.	ohne	Ohne	ohne	ohne	mit
Anbindung der HUMA-Erweiterung nach Entwurf vom 02.02.2011	ohne	Ohne	ohne	mit	mit

Nullfall 2025:

- Prognosehorizont 2025 des VEP Sankt Augustin⁹
- 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

⁹ Da in den Rahmendaten des VEP bereits Teilbereiche der Vorhaben berücksichtigt wurden, sind die Daten zur Vermeidung von Doppelberücksichtigungen entsprechend angepasst worden.

- 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 02.02.2011 von Chapman Taylor und ambrosius blanke verkehr.infrastruktur, welcher die neue Anbindungssituation auf der Rathausallee beinhaltet. 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 Bonner Straße: LSA; Anbindung Am Markt mit einem neuen Kreisverkehr.

3.2 Wirkungsbetrachtung der Planfälle

Die zu betrachtenden Planfälle 0, 1 und 2 werden in Bezug zum Prognose-Nullfall betrachtet. Vorab wird zunächst die Entwicklung des Prognose-Nullfalls zur heutigen Situation dargestellt.

3.2.1 Ist-Zustand und Nullfall 2025

Der Ist-Zustand (vgl. Abb. 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 Abb. 6 wird die Differenz (ab +/- 400 Kfz/d) zwischen der Belastung im Bestand und dem Prognose-Nullfall 2025 (vgl. Abb. 5) dargestellt.¹⁰

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 „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.

3.2.2 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 Abb. 8 wird die Differenz (ab +/- 400 Kfz/d) zwischen der Belastung des Planfalls 0 (vgl. Abb. 7) und des Nullfalls 2025 dargestellt. Durch die Berücksichtigung der Vorhaben Zentrum-West, Tacke, Freifläche Rathausallee und Haltepunkt Kloster sind ca. 8.550 Kfz/d zusätzlich im Zentrumsbereich zu erwarten. Die Differenzdarstellung (Abb. 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. (+2.400 Kfz/d nördlich der Husarenstraße) sowie auf der Südstraße (ca. +1.900 Kfz/d) zu verzeichnen. Ebenso wird die Arnold-Janssen-Str. bis zur Kreuzung Rathausallee (ca. +1.900 Kfz/d), die B56/Bonner Straße (ca. +600 – +1.500 Kfz/d), die Rathausallee zwischen Südstraße und Siegburger Str. (ca. +1.400 Kfz/d) sowie die Wehrfeldstraße (ca. +1.000 Kfz/d) stärker belastet.

¹⁰ Durch die Rundung auf 100 Kfz können geringe Abweichungen zwischen den dargestellten Werten entstehen.

3.2.3 Planfall 1

Der Planfall 1 entspricht dem Planfall 0 ergänzt um die Erweiterungsplanung zum HUMA-Markt. Entsprechend des Planfalls 1 des Gutachtens 2009 „Verkehrliche Zentrumserschließung in Sankt Augustin“ wurden folgende Netzveränderungen für die Erweiterungsplanung HUMA vorgenommen:

- Herausnahme der Anbindung des HUMA-Parkplatzes über die Südstraße und Neuordnung der Ein- und Ausfahrten auf der Rathausallee entsprechend des Entwurfs vom 02.02.2011 (Jost Hurler/Chapman Taylor Architektur und Städtebau).
- Anbindung von ca. 630 der insgesamt 2.150 Stellplätze des HUMA-Einkaufsparks auf ein zu errichtendes Spindelbauwerk am Knoten Bonner Str. / Sandstraße.

Durch die Erweiterungsplanung zum HUMA-Einkaufspark wird der Zentrumsbereich um weitere 5.600 Kfz/d gegenüber dem Planfall 0 belastet. Abb. 10 zeigt die Differenz (ab +/- 400 Kfz/d) zwischen dem Planfall 1 (vgl. Abb. 9) und dem Nullfall 2025.

Durch die Neugestaltung der Parkplatzsituation (Spindelbauwerk an der B56/Bonner Straße, neue Ein- und Ausfahrten an der Rathausallee, keine Ein- und Ausfahrt an der Südstraße) sowie die neuen Kfz-Verkehre durch die Erweiterungsplanung HUMA sind Verlagerungseffekte und in Bezug zum Planfall 0 eine weitere Zunahme der Belastung im Zentrumsbereich feststellbar.

Im Vergleich zum Nullfall 2025 steigt die zusätzliche Belastung entlang der Bonner Str. (nördlich der Einmündung) auf ca. 2.600 bis 3.100 Kfz/d aufgrund des Spindelbauwerks. Durch die Neugliederung der Ein- und Ausfahrten an der Rathausallee (in Verbindung mit der Erweiterungsplanung) wird vor allem selbige zwischen Südstraße und Arnold-Janssen-Straße zukünftig stärker belastet. Wehrfeldstraße und Eibenweg dienen als Zufahrt der angrenzenden Wohngebiete in den Zentrumsbereich. Beide Straßen werden nur geringfügig stärker belastet (+1.200 – +1.300 Kfz/d) als im Planfall 0 (ca. +800 - +1.000 Kfz/d). Die Einsteinstraße wird kaum belastet. Dies hängt v.a. mit der Verlagerung der Parkplätze von der Südstraße sowie durch den Bau des Spindelbauwerks an der Bonner Straße zusammen.

Deutlich wird, dass sich die Veränderungen fast ausschließlich auf die Hauptverkehrsstraßen und auf die Zufahrten zum Zentrumsbereich konzentrieren. Schleichverkehre durch Wohngebiete sind nicht zu erwarten.

3.2.4 Planfall 2

Der Planfall 2 entspricht in Bezug auf die berücksichtigten Vorhaben dem Planfall 1. Zusätzlich wurde bei diesem Planfall jedoch eine planfreie Straßenverbindung zwischen Rathausallee und der Bonner Str. (B56) über die Marktstraße hereingenommen. 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.

Abb. 12 zeigt die Differenz (ab +/- 400 Kfz/d) von Planfall 2 (vgl. Abb. 11) und dem Nullfall 2025. Die beiden problematischen und hoch belasteten Querungen der Stadtbahn Arnold-Janssen-Straße (ca. - 5.900 Kfz/d) und Südstraße (ca. -3.100 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 6.200 Kfz/d stärker belastet.

Wie im Planfall 1 wirken sich die Veränderungen 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. +400 – +700 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.

3.2.5 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. 8.550 Kfz/d aus (vgl. Planfall 0). Da sich alle Vorhaben im Zentrumsbereich befinden, werden die Straßen des Zentrums stärker belastet (vgl. Abb. 8).

Der Planfall 1 weist die durch die HUMA-Erweiterung ausgelöste zusätzliche Verkehrsbelastung im Hauptstraßennetz des Zentrumsbereichs aus. Eine erhöhte Belastung im Nebenstraßennetz wurde dagegen nicht festgestellt.

Im Planfall 2 wird das Straßennetz um eine zusätzliche West-Ost-Achse ergänzt. Diese sorgt 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.

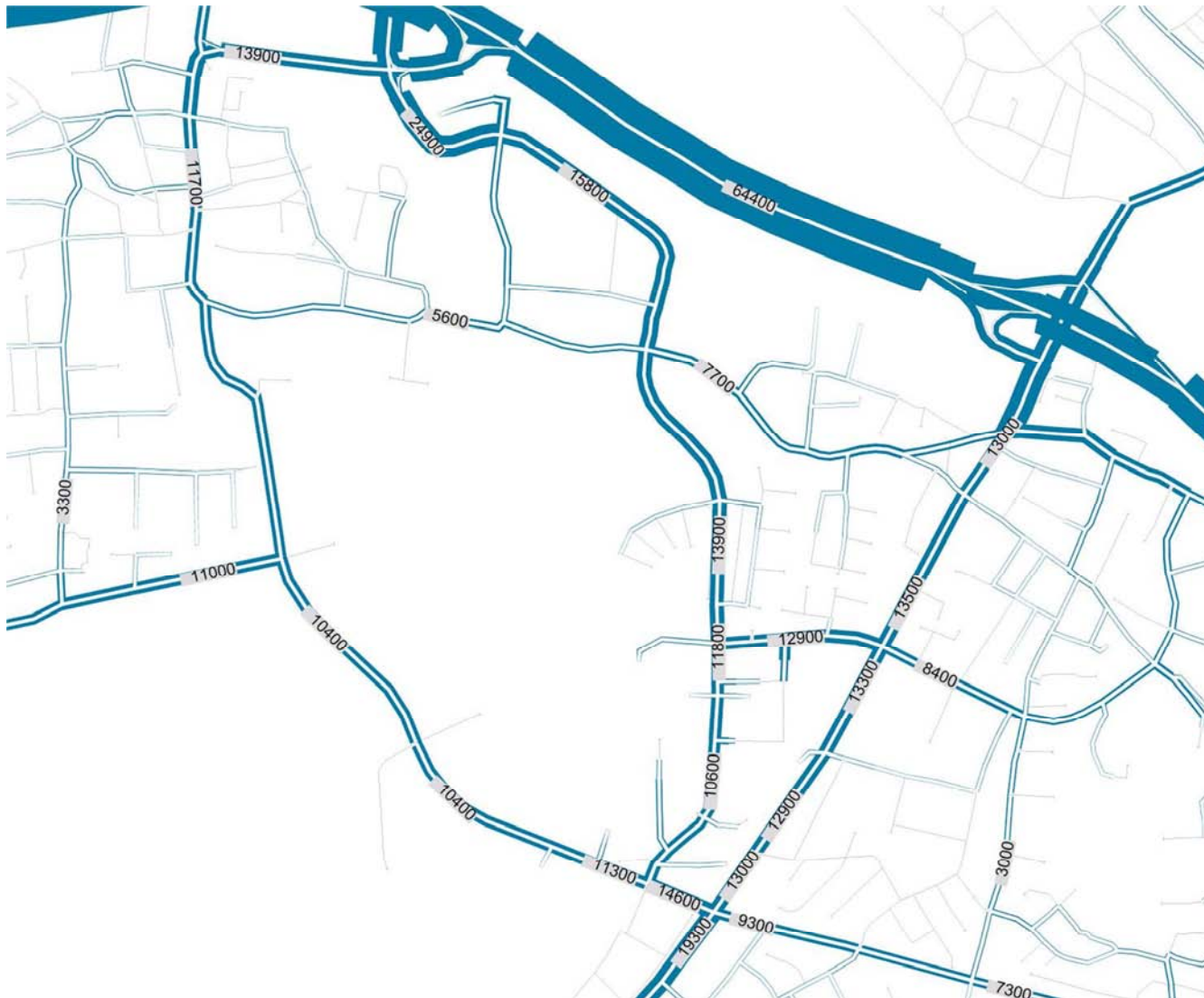


Abbildung 4: Ist-Zustand – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTVw

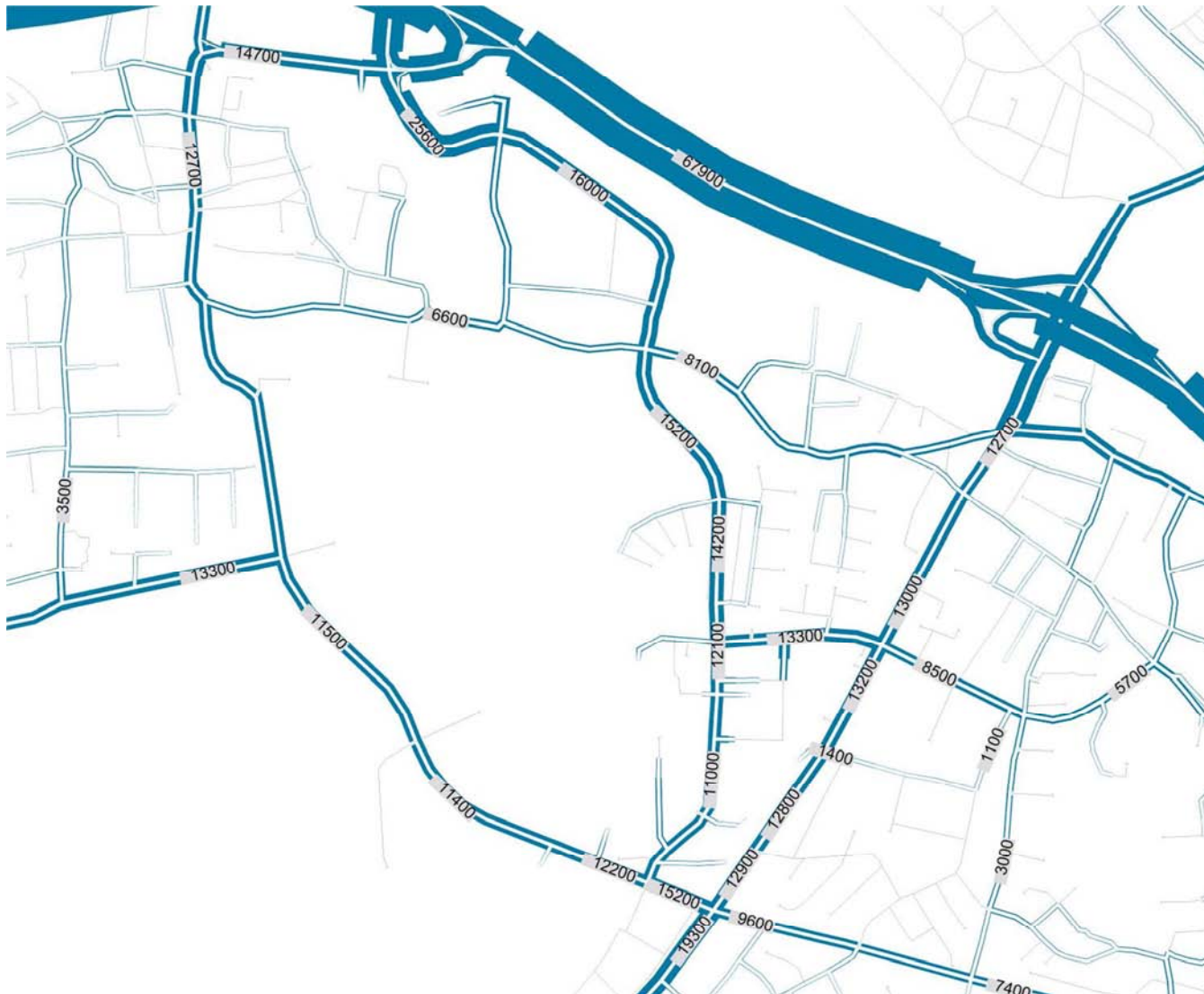


Abbildung 5:Prognose-Nullfall 2025 – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTWw

Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

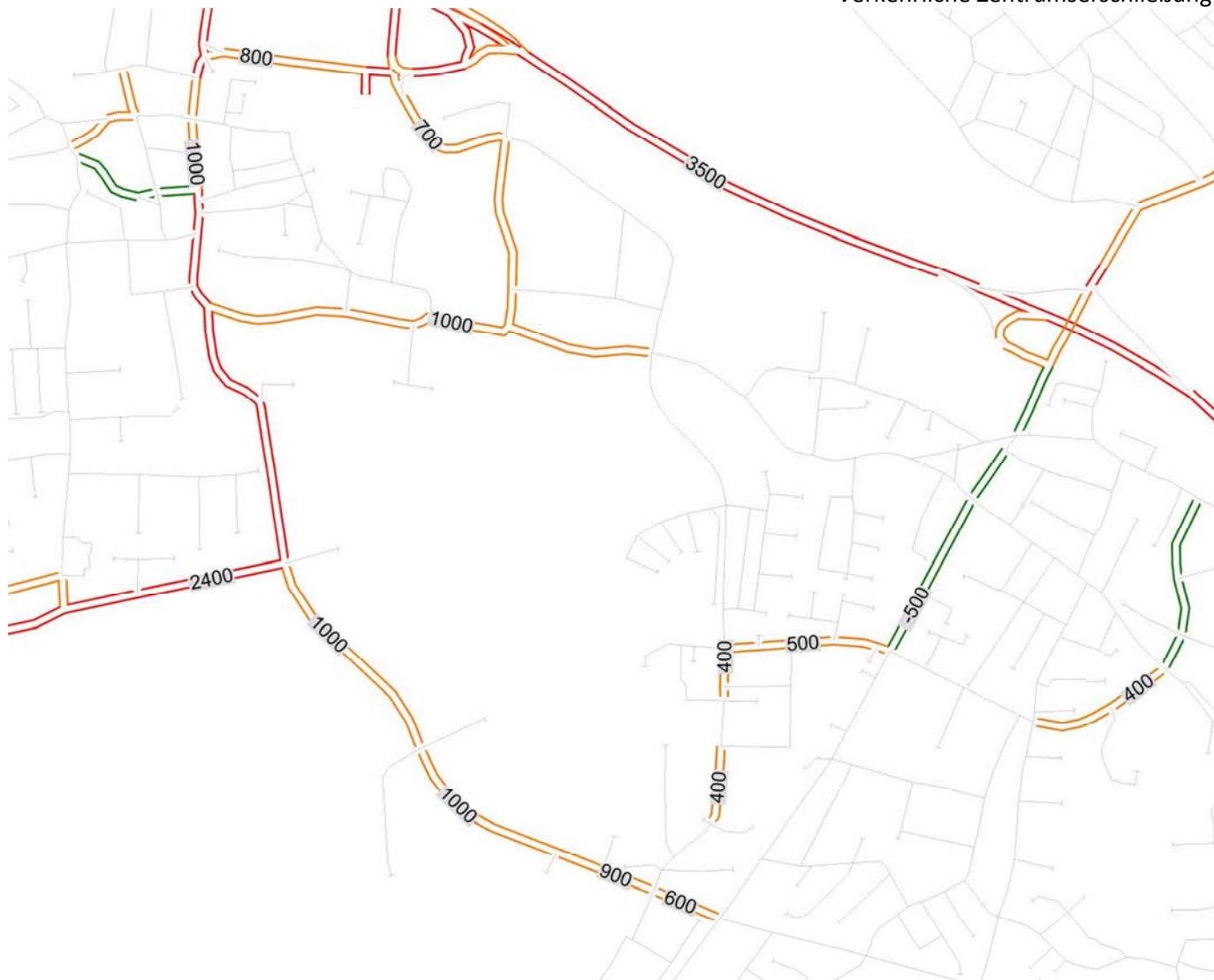


Abbildung 6: Differenz Nullfall 2025 zum Ist-Zustand in DTVw

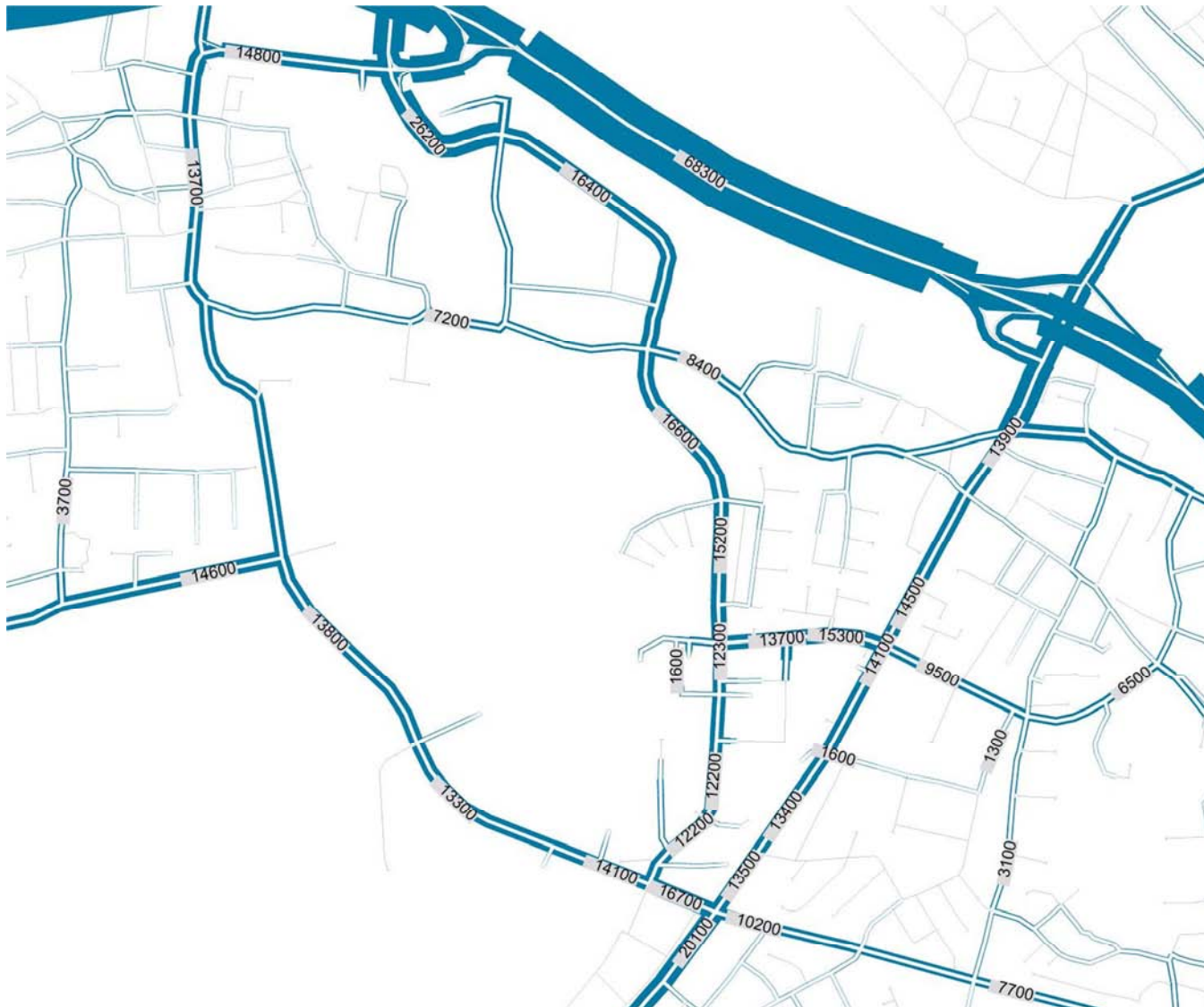


Abbildung 7: Planfall 0 – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTWv

Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

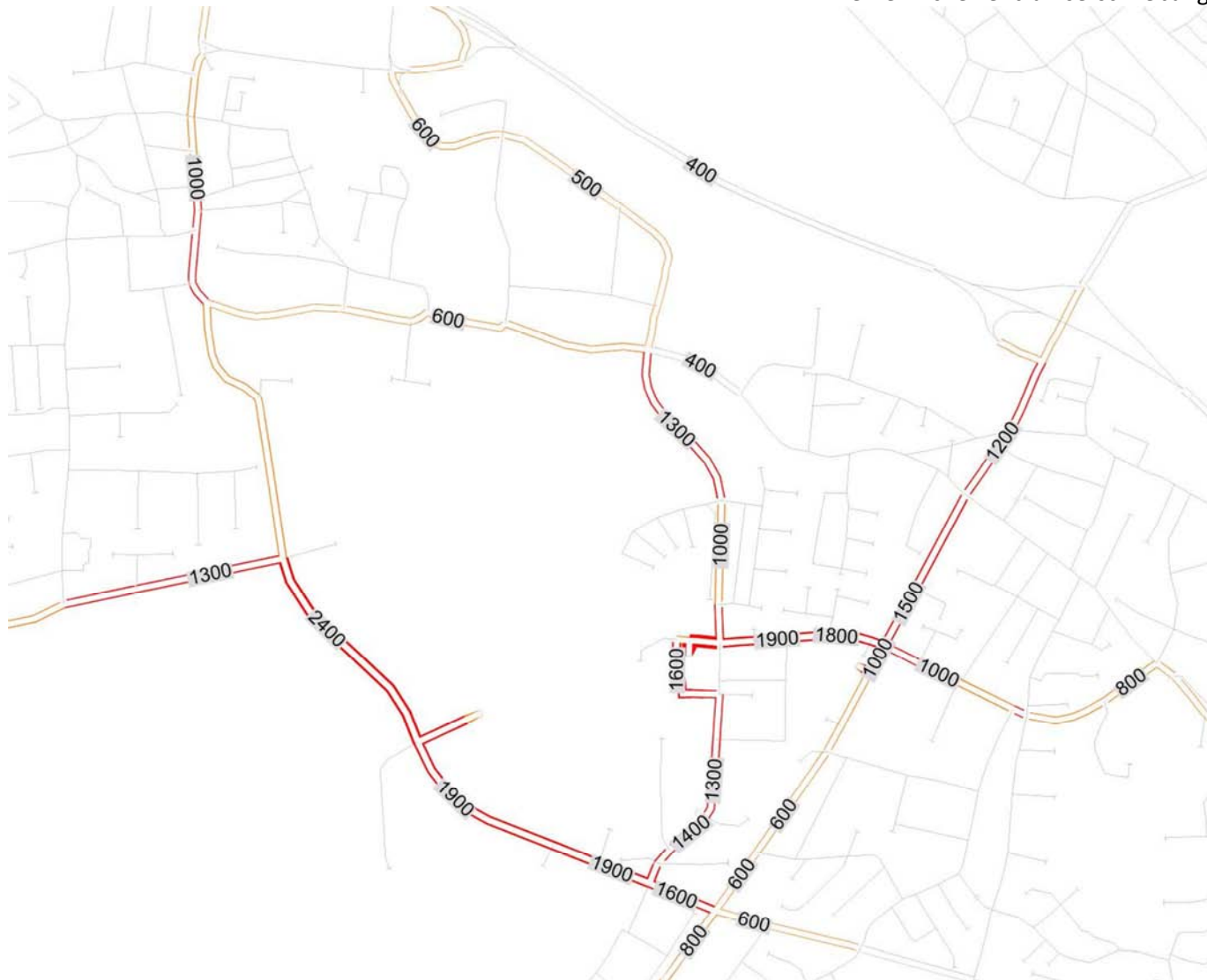


Abbildung 8: Planfall 0 – Differenz zum Nullfall 2025 in DTVw

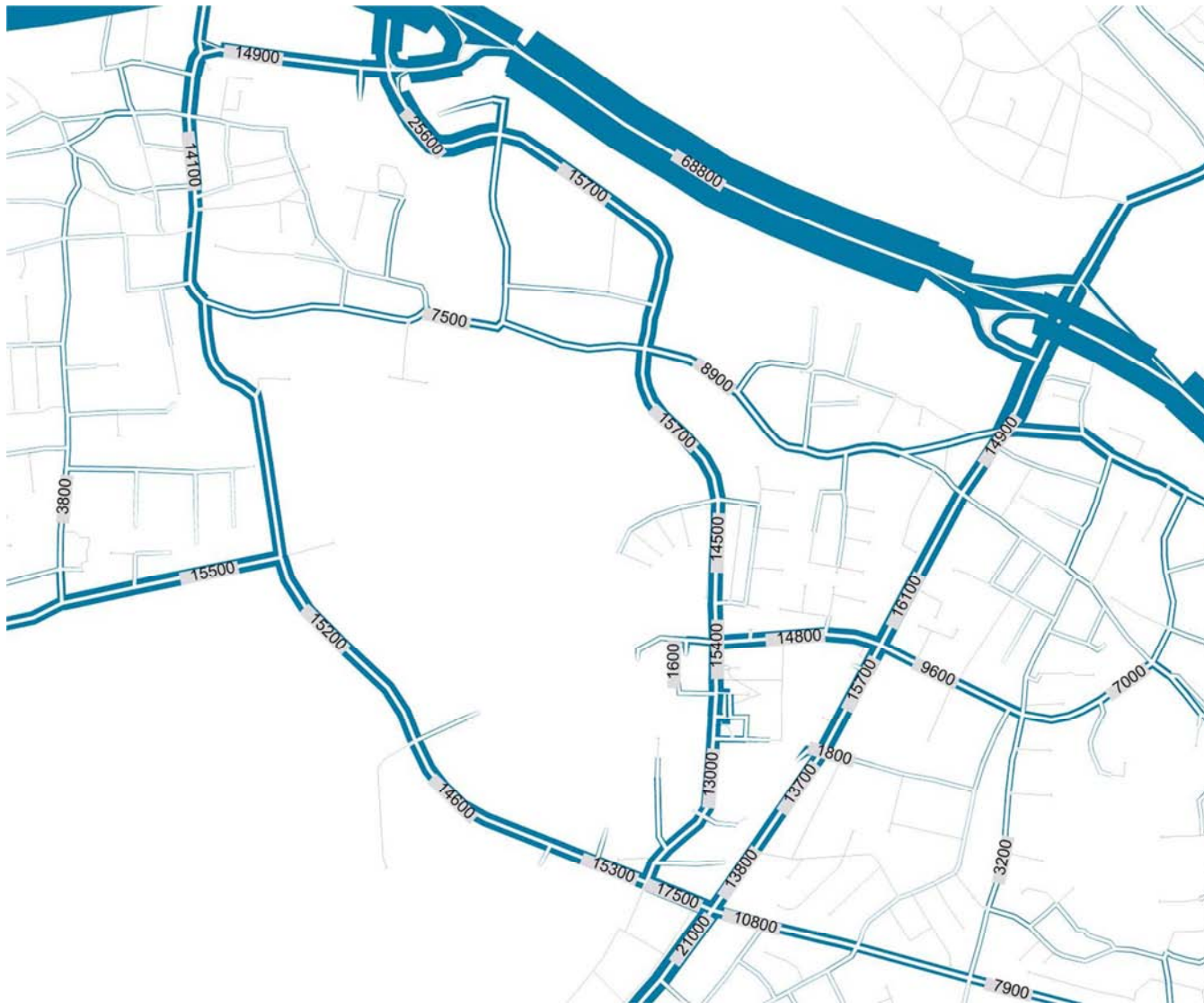


Abbildung 9: Planfall 1 – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTVw

Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

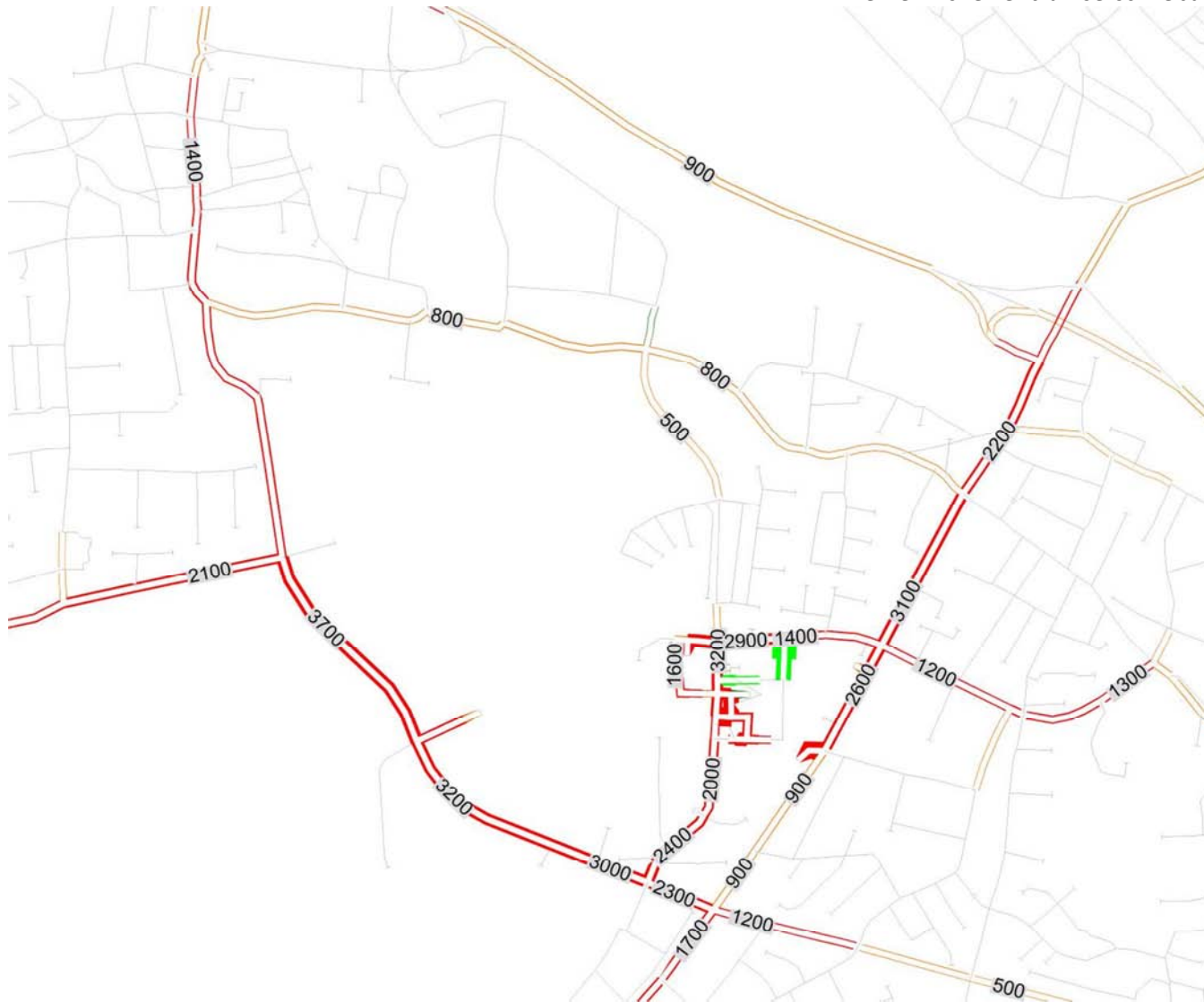


Abbildung 10: Planfall 1 – Differenz zum Nullfall 2025 in DTVw

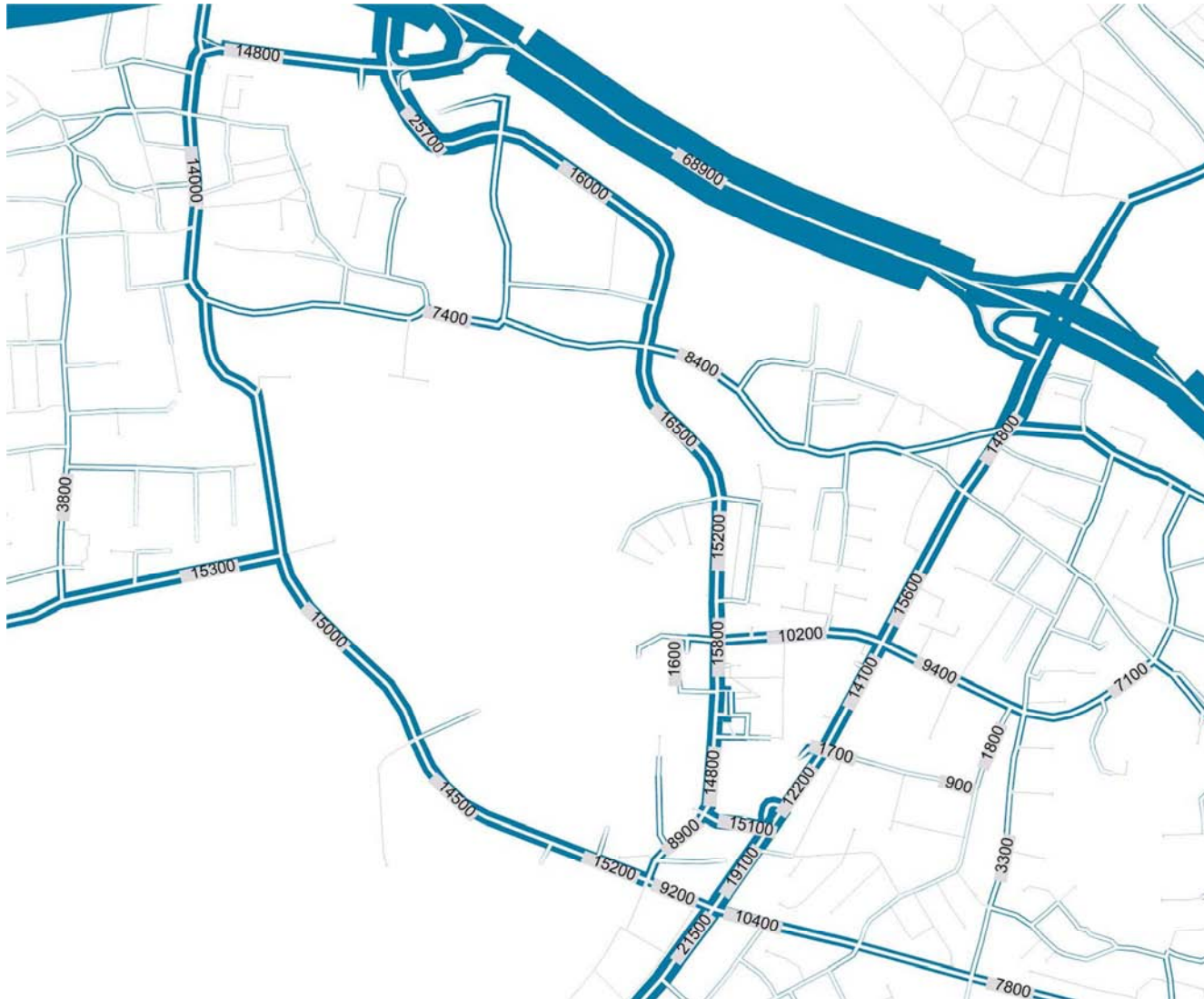


Abbildung 11: Planfall2 – Modellzahlen zu den Kfz-Querschnittsbelastungen/24 h in DTVw

Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

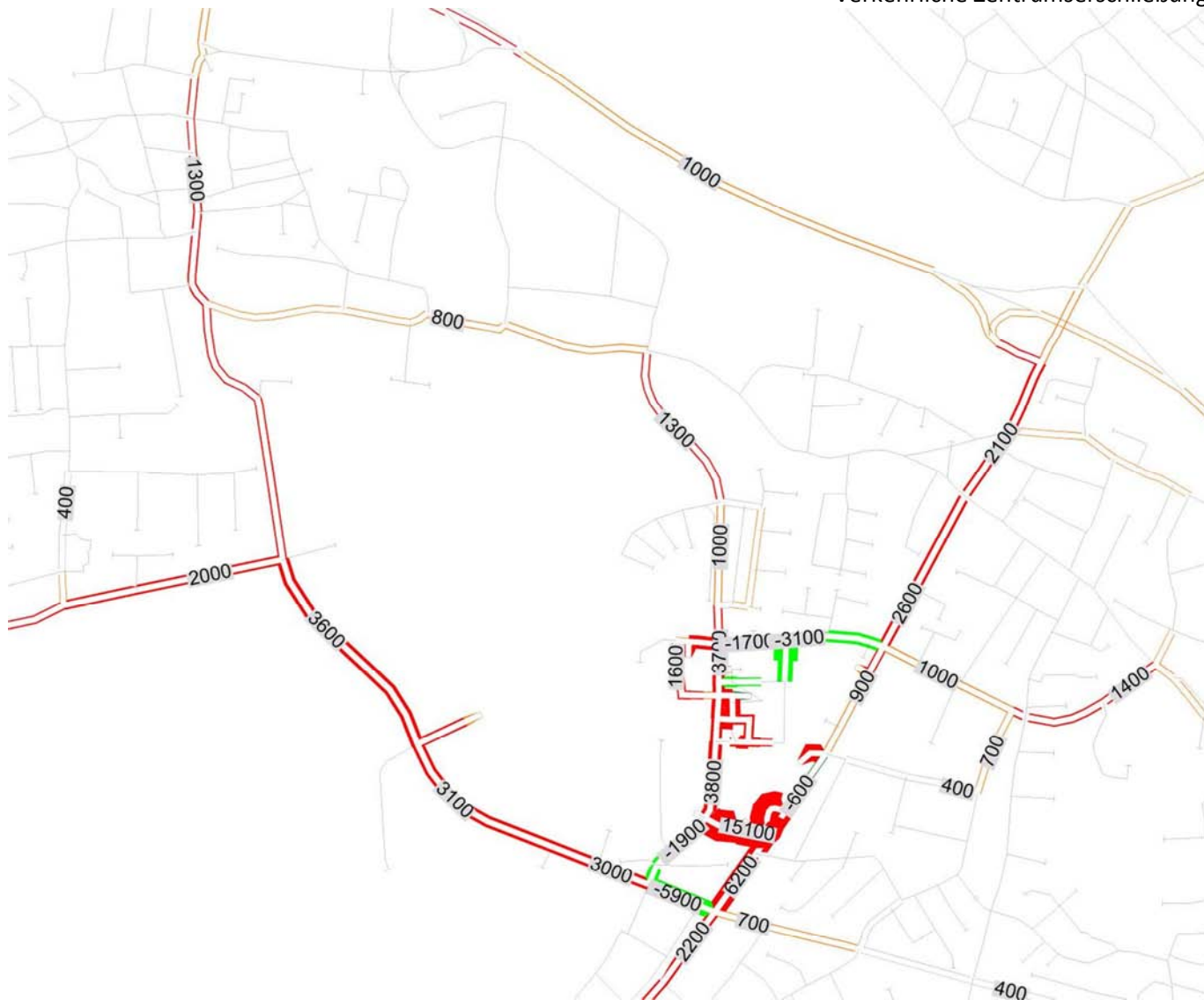


Abbildung 12: Planfall 2 – Differenz zum Nullfall 2025 in DTVw

3.3 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 vorliegen¹¹, durch Modellwerte ergänzt. Die in den 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 ebenfalls um eine geplante Einzelhandelsnutzung handelt. 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 angesichts der vorgesehenen Nutzungen (Mischung aus Einzelhandel, Büro- und Geschäftsgebäude) auch geringere Anteile angesetzt werden könnten. Die

¹¹ Dies ist nur für den Abschnitt „B56/Bonner Straße (nördl. Südstraße)“ erforderlich.

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 – sofern sie über 2% liegen - gerundet auf 0,5% dargestellt.

Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

Tabelle 3: Verkehrsbelastung und Lkw-Anteil

Straße (Abschnitt)	Lkw-Anteil >3,5t gültig für alle den Bestand und alle Planfälle	Nullfall 2025		Planfall 0		Planfall 1		Planfall 2	
			Differenz zum Bestand		Differenz zum Bestand		Differenz Prognose- Nullfall		Differenz Prognose- Nullfall
		Kfz (DTVw)	Kfz (DTVw)	Kfz (DTVw)	Kfz (DTVw)	Kfz (DTVw)	Kfz (DTVw)	Kfz (DTVw)	Kfz (DTVw)
Südstraße (westl. HUMA-Zufahrt)	<2,0%	11.700	500	13.600	1.900	14.600	2.900	10.000	-1.700
Südstraße (östl. HUMA-Zufahrt)	<2,0%	13.400	500	15.200	1.800	14.800	1.400	10.300	-3.100
Rathausallee (Im Spichelsfeld-Südstraße)	<2,0%	14.400	0	15.700	1.300	14.900	500	15.700	1.300
Rathausallee (südl. Südstraße)	<2,0%	12.300	400	13.600	1.300	15.500	3.200	16.000	3.700
Rathausallee (südl. Am Markt)	<2,0%	11.500	0	12.900	1.400	13.900	2.400	9.600	-1.900
Arnold-Janssen-Straße (westl. Rathausallee)	2,0%	11.900	900	13.800	1.900	14.900	3.000	14.900	3.000
Arnold-Janssen-Straße (zw. Rathausallee-Bonner Str.)	2,5%	14.000	600	15.600	1.600	16.300	2.300	8.100	-5.900
B56/Bonner Straße (südl. Arnold-Janssen-Str.)	2,0%	18.000	0	18.800	800	19.700	1.700	20.200	2.200
B56/Bonner Straße (nördl. Arnold-Janssen-Str.)	2,0%	14.400	0	15.000	600	15.300	900	20.600	6.200
B56/Bonner Straße (südl. Sandstraße)	2,0%	14.400	0	15.000	600	15.300	900	13.800	-600
B56/Bonner Straße (südl. Südstraße)	<2,0%	14.700	0	15.700	1.000	17.300	2.600	15.600	900
B56/Bonner Straße (nördl. Südstraße)	2,0%	13.000	-500	14.500	1.500	16.100	3.100	15.600	2.600
Neue Straße (Am Markt)	2,0%	-	-	-	-	-	-	15.100	15.100

3.4 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 6: Rathausallee/Ein-/Ausfahrt Huma Nord
- Knoten 7: Rathausallee/An der Post
- Knoten 7a: Rathausallee/Einfahrt Parken
- 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

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.

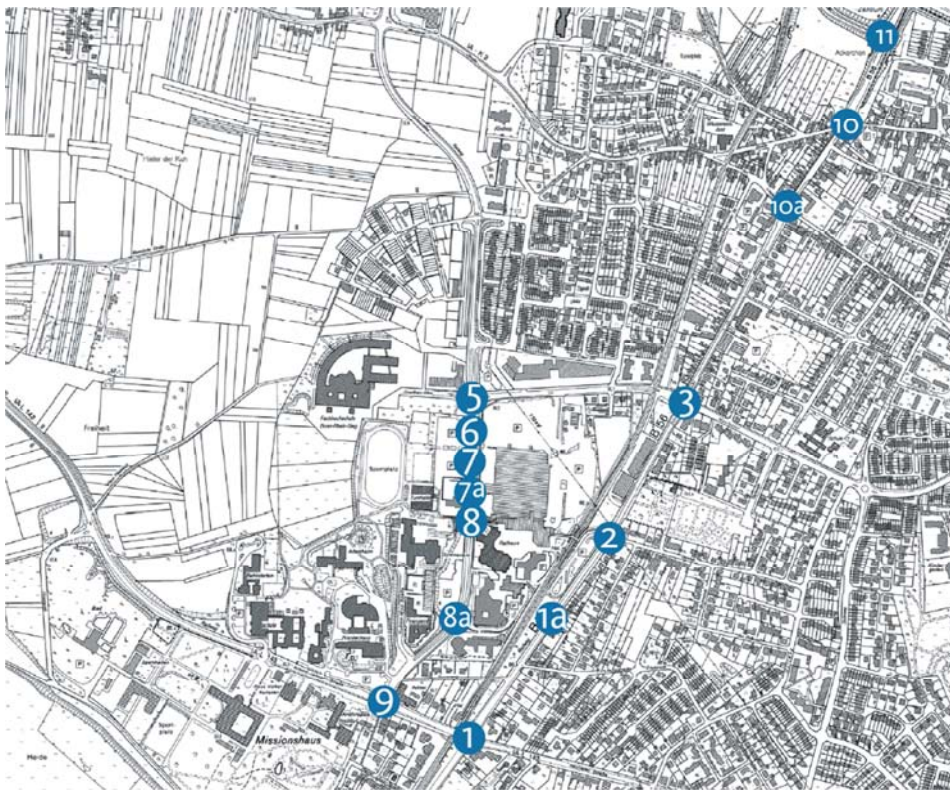


Abbildung 13: Knotenübersicht (Grundlage: DGK5 Stadt Sankt Augustin)

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.

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, der so genannten 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 14 dargestellt **(Diese Abbildung stellt eine Vorentwurfplanung 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). 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 14 in Rot gekennzeichnet, sind Stützbauwerke vorgesehen. Zudem ist die Errichtung eines Brückenbauwerks zur Unterführung der Stadtbahntrasse erforderlich. Die entsprechenden Ausmaße sind im Anhang beigefügt.

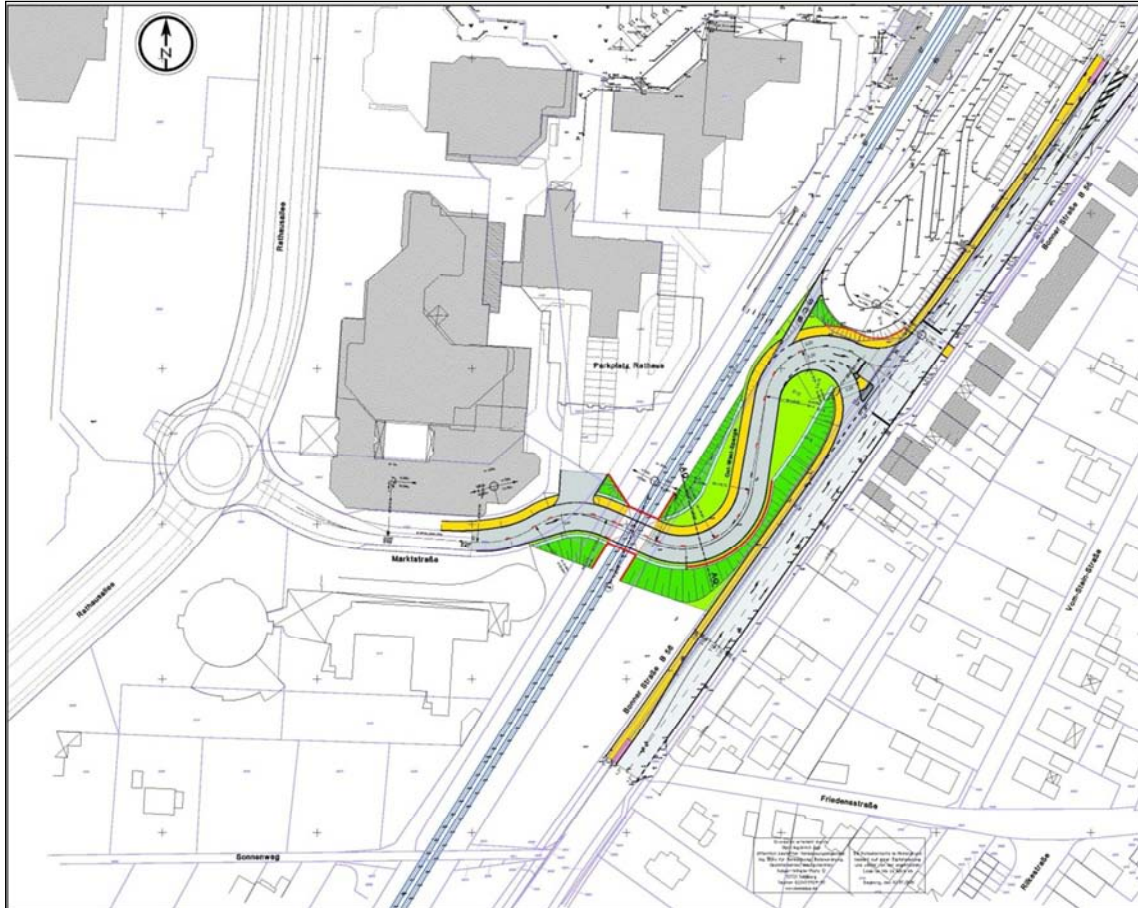


Abbildung 14: Vorentwurf Ost-West-Spange Sankt Augustin

4.2 Optimierung Knotenpunkt Bonner Straße (B56)/Wehrfeldstraße

Aufgrund der höheren Verkehrsmengen wird empfohlen, die Aufstellflächen der Linksabbiegerspur sowie der Rechtsabbieger- und Geradeausspur an dem Knotenpunkt Bonner Straße (B56)/ Wehrenfeldstraße 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 15 in grün skizziert.

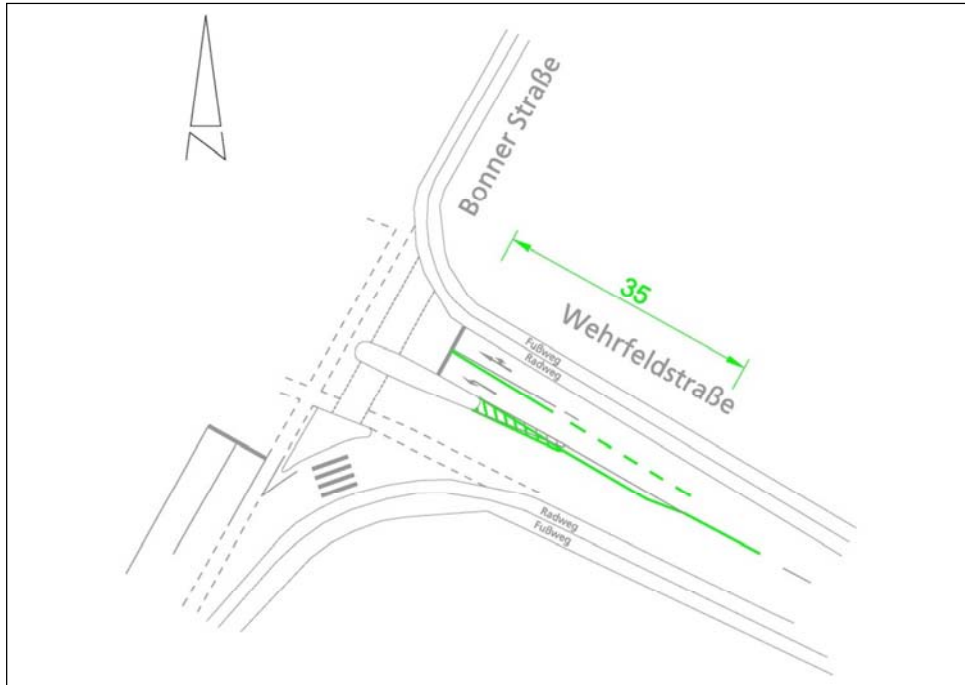


Abbildung 15: Aufweitung der Knotenpunktzufahrt Wehrfeldstraße / Bonner Straße

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 verkehrsabhängig gesteuert, dies kann nur in einer Simulation nachgebildet werden und nicht in einem rechnerischem Nachweis. Eine Bewertung dieser Knotenpunkte nach dem Verfahren des HBS 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 16), der Signallagepläne sowie der Bauplanung des Architekturbüros Chapman Taylor aufgebaut.



Abbildung 16: 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 Prognose-Planfalls 2 des Verkehrsmodells 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 wurden die aktuellen Fahrpläne des Verkehrsverbund Rhein-Sieg mit den heutigen Taktdichten 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 Spurwechselvorgängen, 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).

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 17 sind die Verkehrsbelastungen aus der Zählung den Simulationswerten 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 Diagonale wird dennoch sehr genau erreicht und somit kann man von einer sehr guten Abbildung der Realität in der Simulation sprechen.

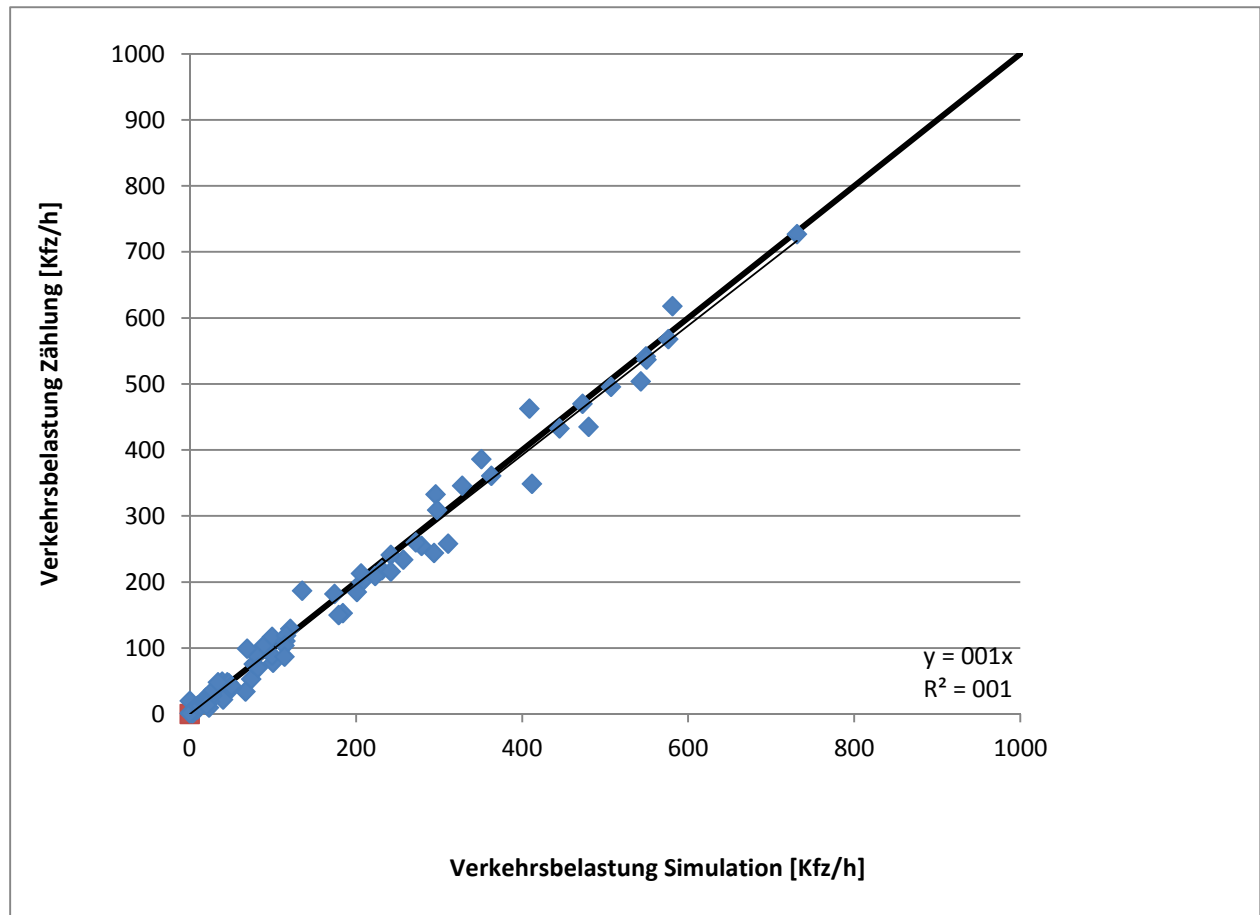


Abbildung 17: Vergleich der Verkehrsbelastung in der Simulation und der Zählung

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 4 ist ein Vergleich der mittleren Staulängen aus der Verkehrszählung mit den Simulationen 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 Simulationswerten zu vergleichen. Es zeigt sich jedoch, dass die Simulation qualitativ plausible Ergebnisse liefert.

Tabelle 4: Vergleich der gefüllten Rückstaubereiche aus der Verkehrszählung mit der Simulation¹²

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

5.1.6 Anzahl der Simulationsläufe

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:

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

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

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

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

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

¹² Die Rückstaulängenangaben geben die Anzahl von gefüllten Rückstaubereichen (Länge ca. 15 m) an

5.1.7 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 5 dargestellt.

Tabelle 5: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs aus den Simulationsergebnissen

Knotenpunkt	QSV nach HBS ¹³
1	C
1a	B
2	B
3	B
8a	A
9	C
10	B
10a	B
11	B

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

In Tabelle 5 wird deutlich, dass die Knotenpunkte KP1a bis KP11 mindestens die Qualitätsstufe C aufweisen und somit eine ausreichende Verkehrsqualität aufweisen.

¹³ Dargestellt ist das gewichtete Mittel der QSV nach dem HBS

Der Knotenpunkt 1 erreicht in der Simulation die Qualitätsstufe C. In einzelnen Strömen wird hier die Qualitätsstufe E erreicht. Dies ist eine schlechtere Qualität, als sie in den bisherigen rechnerischen Nachweisen 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 C am gesamten Knotenpunkt deutlich wird.

Insbesondere die Ströme, die im direkten Konflikt zu der Bahn stehen (K1L, K4G, K4L und K2R), erreichen die QSV E. Die Verkehrsabhängigkeit wurde in der Simulation nur vereinfacht dargestellt. Sie weist weiteres Verbesserungspotenzial auf, durch eine Neuoptimierung der verkehrsabhängigen Steuerung, so dass z.B. der Strom K2L parallel zur Bahnfreigabe freigegeben wird.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass der Verkehr im gesamten Untersuchungsgebiet flüssig abläuft. Selbst nach Bahneingriffen am Knotenpunkt 1 kommt es nicht zu länger anhaltenden Stauscheinungen. Die Rückstaus werden hier zügig abgebaut, so dass im nächsten 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 Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Knotenpunkte 6, 7 und 7a wurden 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 6 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 6: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs aus den Berechnungsergebnissen

Knotenpunkt	QSV nach HBS
5	D
6	C
7	C
7a	A
8	B

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 in dieser Untersuchung auf das Jahr 2025 erweitert. Außerdem wurden Annahmen, die dem Verkehrsmodell zugrunde liegen, vereinheitlicht, so dass allen beteiligten Gutachten eine einheitliche Basis zugrunde liegt. Das Untersuchungsgebiet wurde zudem im Vergleich zu den vorherigen Untersuchungen erweitert.

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. 8.550 Kfz/d zusätzlich erzeugt. Dies verursacht eine Erhöhung der Verkehrsbelastung der Straßen im Zentrumsbereich. Durch die zusätzliche HUMA-Erweiterung wird das Hauptstraßennetz des Zentrumsbereiches weiter belastet (Planfall 1). Diese zusätzliche Belastung erfordert die Ergänzung des Straßennetzes um eine zusätzliche West-Ost-Achse. Damit wird der Verkehr von den stark belasteten Kreuzungspunkten Arnold-Janssen-Str./B56 Bonner Str. und Südstraße/B56 Bonner Str. verlagert.

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

ANHANG A

Verkehrserzeugung

Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

				Beschäftigtenverkehr									
Gebiet: Zentrum West	max. BGF [m²]	Nutz- flä- che [m²]	VKF [m²]	Beschäftigte	m² VKF/ Beschäftigte	m² BGF/ Beschäftigte	Anzahl Wege/ Beschäftigtem und Tag	Summe Wege/Tag	MIV-Anteil	PKW- Besetzungs- grad	Summe PKW- Fahrten Beschäftigte/ Tag		
Wirtschaftspark 113													
	Nutzung												
MK1	Geschäfts-, Bürogebäude	6.027			121,00		50	2,5	302,50	0,53	2,14	75,00	
	Einzelhandel	14.927		8.883,02	118,00	75		2,5	295,00	0,53	2,14	73,00	
	Parkhaus (222 Stellplätze)												
MK2	Geschäfts-, Bürogebäude, Einzelhandel	9.300			186,00		50	2,5	465,00	0,53	2,14	115,00	
MK3	Fachhochschule (Büro)	26.000			520,00		50	2,5	1300,00	0,53	2,14	322,00	
MK4	Geschäfts-, Bürogebäude	9.180			184,00		50	2,5	460,00	0,53	2,14	114,00	
MK5	Geschäfts-, Bürogebäude	17.370			347,00		50	2,5	867,50	0,53	2,14	215,00	
										3690,00		914,00	
Wirtschaftspark 112 (endgültige Nutzung steht noch nicht fest (ausgeschlossen sind: Einzelhandel, produzierendes Gewerbe, Wohnen))													
	Nutzung												
	Geschäfts-, Bürogebäude	94.232			1885		50	2,5	4712,50	0,53	2,14	1.167,00	

Gebiet: Zentrum West	Kunden/Besucher						Güterverkehr					
	Anzahl Kunden/ m² VKF bzw. Wege/ Besch.	Anzahl Wege/ Kunde und Tag	Kunden-wege/ Tag	Kundenwege/ Tag nach Verbundeffekt	MIV-Anteil	PKW-Besetzungsgrad	Kundenwege mit Kfz/ Tag	Summe MIV Kunden-/ Besch.-Wege/Tag	Lkw-Fahrten/ Beschäftigtem	Lkw-Fahrten/ 100 m² BGF	Güterverkehr-Fahrten / Tag	Summe aller Kfz-Fahrten/ Tag
Wirtschaftspark 113												
	Nutzung											
MK1	Geschäfts-, Bürogebäude	0,4		48,40	0,77	1,34	28,00	103,00	0,10		12,10	115
	Einzelhandel	0,5	2	8.883,02	7106,42	0,60	1,36	3.135,00	3.208,00	0,25	37,32	3.245
	Parkhaus (222 Stellplätze)											
MK2	Geschäfts-, Bürogebäude, Einzelhandel	0,4		74,40	0,77	1,34	43,00	158,00	0,10		18,60	177
MK3	Fachhochschule (Büro)	0,4		208,00	0,77	1,34	120,00	442,00	0,10		52,00	494
MK4	Geschäfts-, Bürogebäude	0,4		73,60	0,77	1,34	42,00	156,00	0,10		18,40	174
MK5	Geschäfts-, Bürogebäude	0,4		138,80	0,77	1,34	80,00	295,00	0,10		34,70	330
							9.426,22	7.106,42			173,12	4.538
Wirtschaftspark 112 (endgültige Nutzung steht noch nicht fest (ausgeschlossen sind: Einzelhandel, produzierendes Gewerbe, Wohnen))												
	Nutzung											
	Geschäfts-, Bürogebäude	0,4		754,00	0,77	1,34	433,00	1.600,00	0,10		188,50	1.789

Mitnahmeeffekt 5-35% (nur Einzelhandel)
Verbundeffekt 10-30% (nur Einzelhandel)

gewählt: 20% (ggf. im Verkehrsmodell zu berücksichtigen)
gewählt: 20%

Tabelle A1: Verkehrserzeugung Zentrum West

		Beschäftigtenverkehr										
Gebiet: Tacke-Gelände	BGF [m²]	Nutz- fläche [m²]	VKF [m²]	Beschäftigte	m² VKF/ Beschäftigte	m² BGF/ Beschäftigte	Anzahl Wege/ Beschäftigtem und Tag	Summe Wege/Tag	MIV-Anteil	PKW- Besetzungs- grad	Summe PKW- Fahrten Beschäftigte/ Tag	
Nutzung												
Einzelhandel (Einkaufszentrum)	6.900			153		45	2,5	383,00	0,53	2,14	95,00	
Parkhaus (80 + 80 Stellplätze)												
383,00											95,00	

		Kunden/Besucher					Güterverkehr				
Gebiet: Tacke-Gelände	Anzahl Kunden/ m² BGF	Anzahl Wege/ Kunde und Tag	Kunden-wege/ Tag	MIV-Anteil	PKW- Besetzungs- grad	Kundenwege mit Kfz/ Tag (ohne Mitnahme- effekt)	Summe MIV Kunden/ Besch. Wege/Tag	Lkw-Fahrten/ Besch.	Lkw-Fahrten/ 100 m² BGF	Güterver- kehr-Fahrten / Tag	Summe aller Kfz-Fahrten/ Tag
Nutzung											
Einzelhandel (Einkaufszentrum)	0,25	2	3.450,00	0,6	1,36	1.522,00	1.617,00			0,55	38,00
Parkhaus (80 + 80 Stellplätze)											
						1.522,00	1.617,00			38,00	1.655

Mitnahmeeffekt 5-35%

gewählt: 20% (ggf. im Verkehrsmodell zu berücksichtigen)

Tabelle A2: Verkehrserzeugung Tacke-Gelände

Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

					Beschäftigtenverkehr							
Gebiet: Haltepunkt Kloster		BGF [m ²]	Nutz- fläche [m ²]	VKF [m ²]	Beschäftigte	m ² VKF/ Beschäftigte	m ² BGF/ Beschäftigte	Anzahl Wege/ Beschäftigtem und Tag	Summe Wege/Tag	MIV-Anteil	PKW- Besetzungs- grad	Summe PKW- Fahrten Beschäftigte/ Tag
	Nutzung											
	Geschäfts-, Bürogebäude	13.640			272,8		50	2,5	682,00	0,53	2,14	169,00
									682,00			169,00

		Kunden/Besucher					Güterverkehr					
Gebiet: Haltepunkt Kloster		Anzahl Wege/ Besch.	Anzahl Wege/ Kunde und Tag	Kunden-wege/ Tag	MIV-Anteil	PKW- Besetzungs- grad	Kundenwege mit Kfz/ Tag	Summe MIV Kunden/ Besch. Wege/Tag	Lkw-Fahrten/ Besch.	Lkw-Fahrten/ 100 m² VKF	Güter- verkehr- Fahrten / Tag	Summe aller Kfz-Fahrten/ Tag
Nutzung												
	Geschäfts-, Bürogebäude	0,4		109,12	0,6	1,34	49,00	218,00	0,10		27,00	245
							49,00	218,00			27,00	245

Kein Verbund- und Mitnahmeeffekt

Tabelle A3: Verkehrserzeugung Haltepunkt Kloster

				Beschäftigteverkehr							
Gebiet: Freifläche Rathausallee	BGF [m²]	Nutz- fläche [m²]	VKF [m²]	Beschäftigte	m² VKF/ Beschäftigte	m² BGF/ Beschäftigte	Anzahl Wege/ Beschäftigtem und Tag	Summe Wege/Tag	MIV-Anteil	PKW- Besetzungs- grad	Summe PKW- Fahrten Beschäftigte/ Tag
Nutzung											
Einzelhandel	1.000			10		100	2,5	25,00	0,53	2,14	6,00
Geschäfts-, Bürogebäude	9.000			180		50	2,5	450,00	0,53	2,14	111,00
								450,00			117,00

	Kunden/Besucher						Güterverkehr				
Gebiet: Freifläche Rathausallee	Anzahl Wege/ Besch.	Anzahl Wege/ Kunde und Tag	Kunden-wege/ Tag	MIV-Anteil	PKW-Besetzungs-grad	Kundenwege mit Kfz/ Tag	Summe MIV Kunden-/ Besch. Wege/Tag	Lkw-Fahrten/ Besch.	Lkw-Fahrten/ 100 m² BGF	Güter-verkehr- Fahrten / Tag	Summe aller Kfz-Fahrten/ Tag
Nutzung											
Einzelhandel	0,45	2	450	0,6	1,36	199,00	205,00		0,25	3,00	208
Geschäfts-, Bürogebäude	0,4	2	72	0,6	1,34	32,00	143,00	0,10		18,00	161
						231,00	348,00			18,00	369

Kein Verbund- und Mitnahmeeffekt

Tabelle A4: Verkehrserzeugung Freifläche Rathausallee

Verkehrliche Zentrumserschließung Sankt Augustin

Berechnung des Verkehrsaufkommens Auf Grundlage der Befragungsdaten und Angaben der Geschäftsführung HUMA Einkaufspark

Anzahl Kunden pro Tag: 18.000 - 20.000

Besucherbefragung 2004: MIV-Anteil: 61%

Besucherbefragung 2009: MIV-Anteil: 55%

Besucherbefragung 2009: Pkw-Besetzungsgrad 1,56

Gebiet: HUMA Einkaufspark BESTAND	Beschäftigtenverkehr										Summe PKW-Fahrten Beschäftigte/ Tag
	BGF [m²]	Nutzfläche [m²]	VKF [m²]	Beschäftigte	m² VKF/ Beschäftigte	m² BGF/ Beschäftigte	Anzahl Wege/ Beschäftigten und Tag	Summe Wege/Tag	MIV-Anteil	PKW-Besetzungsgrad	
Nutzung											
Einkaufszentrum	61.000,00		25.600,00	1.356		45	2,5	3390,00	0,53	2,14	840,00
Parkplatz (1.300 Stellplätze)											
								3390,00			840,00

Gebiet: HUMA Einkaufspark BESTAND	Kunden/Besucher					Güterverkehr					Summe aller Kfz-Fahrten/ Tag
	Anzahl Kunden/ m² BGF	Anzahl Wege/ Kunde und Tag	Kunden-wege/ Tag	MIV-Anteil	PKW-Besetzungsgrad	Kundenwege mit Kfz/ Tag	Summe MIV Kunden-/ Besch. Wege/Tag	Lkw-Fahrten/ Besch.	Lkw-Fahrten/ 100 m² BGF	Güterverkehr-Fahrten / Tag	
Nutzung											
Einkaufszentrum	0,31	2	37.820,00	0,6	1,56	14.546,00	15.386,00	0,40		542,00	15.928
Parkplatz (1.300 Stellplätze)											
						14.546,00	15.386,00			542,00	15.928

Mitnahmeeffekt 5-35%

gewählt: 20% (ggf. im Verkehrsmodell zu berücksichtigen)

Herleitung der Verkehrserzeugung des erweiterten HUMA-Einkaufsparks auf Basis der vorgenannten Kenngrößen sowie des Verfahrens nach Bosserhoff, Abschätzung über Analogieschluss (bei Erweiterung bereits bestehender Einrichtungen):

neuer Wert = alter Wert x (neue BGF : alte BGF) x (1-k)

k = Korrekturfaktor (Kundenzunahme nicht proportional, sondern degressiv zur Flächenzunahme); Werte zwischen 0 und 0,2, hier angenommen mit 0,1

BGF (m²) NEU 89.577,89

PKW-Fahrten Beschäftigte/ Tag	1.110,00
Kundenwege mit Kfz/ Tag (ohne Mitnahmeeffekt)	19.225,00
Summe MIV Kunden-/ Besch. - Wege/Tag	20.335,00
Güterverkehr-Fahrten / Tag	716,00
Summe aller Kfz-Fahrten/ Tag	21.051,00

Mitnahmeeffekt 5-35%

gewählt: 20% (ggf. im Verkehrsmodell zu berücksichtigen)

Differenz NEU-BESTAND		
alle Kfz-Fahrten/Tag Quell- und Zielverkehr		5.123
MIV Kunden-/ Besch. - Wege/Tag Quell- und Zielverkehr		4.949

Tabelle A5: Verkehrserzeugung HUMA-Einkaufspark

Quelle: Mobilität in Deutschland 2002

Wege am Stichtag / Person

Nordrhein-Westfalen

Haupt-Verkehrsmittel (6) Zeilenstruktur

Haupt-Wegezzweck	Zu Fuss	Fahrrad	MIV - Fahrer	MIV - Mitfahrer	ÖPNV	ÖV - Fernverkehr	Summe	MIV-Anteil %	Pkw-Besetzungsgrad	MIV-Anteil	Pkw-Besetzungsgrad
Beruf	6,89	9,67	68,05	4,82	10,08	0,49	100	72,87	1,07		
Ausbildung	23,48	14,99	10,55	23,36	27,42	0,2	100	33,91	3,21	53,39	2,14
Dienstlich/geschäftlich	2,2	1,4	91,13	1,23	1,93	2,1	100	92,36	1,01		
Begleitung	17,45	5	45,68	30,48	1,35	0,04	100	76,16	1,67		
Private Erledigungen	21,31	8,52	46,9	16,3	6,94	0,03	100	63,2	1,35	77,24	1,34
Einkauf	25,19	9,32	44,64	15,98	4,87	0	100	60,62	1,36	73,09	1,35
Freizeit	28,05	10,52	33,38	23	4,53	0,53	100	56,38	1,69		
Summe	20,65	9,06	45,74	17,52	6,63	0,39	100	63,26	1,38		

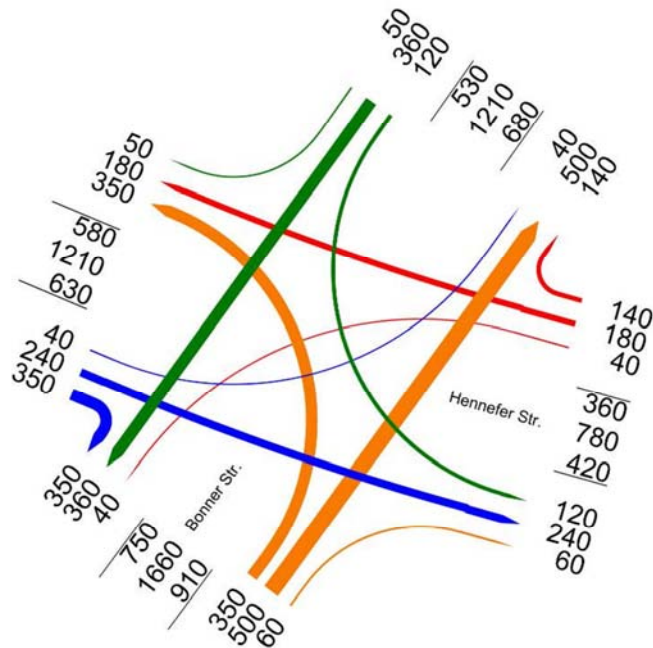
Tabelle A6: Herleitung MIV-Anteil und PKW- Besetzungsgrad

ANHANG B

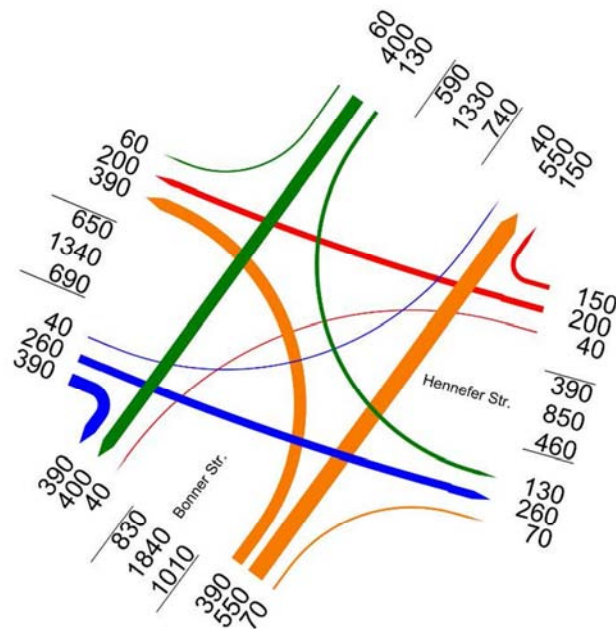
Bemessungsverkehrsstärken

B.1: Bestand

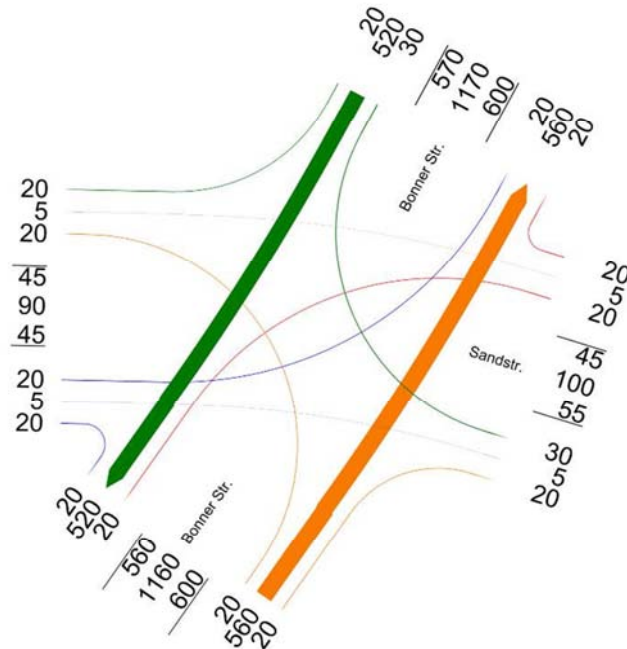
Knoten 1: Bonner Straße/Arnold-Janssen-Straße Kfz/h



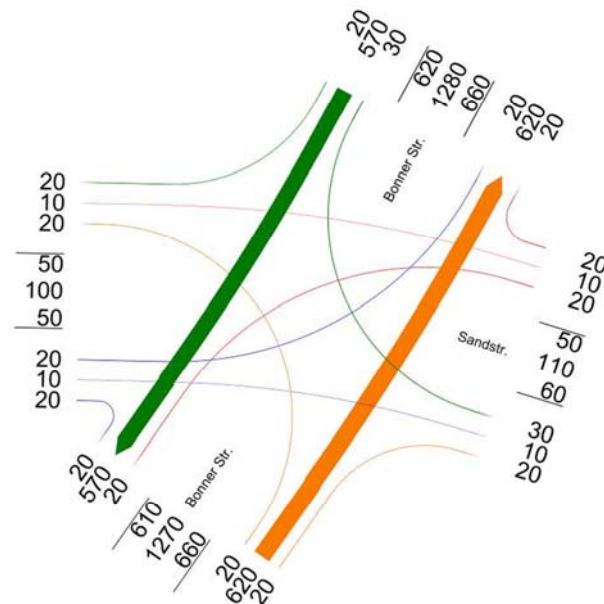
Knoten 1: Bonner Straße/Arnold-Janssen-Straße Pkw-E/h



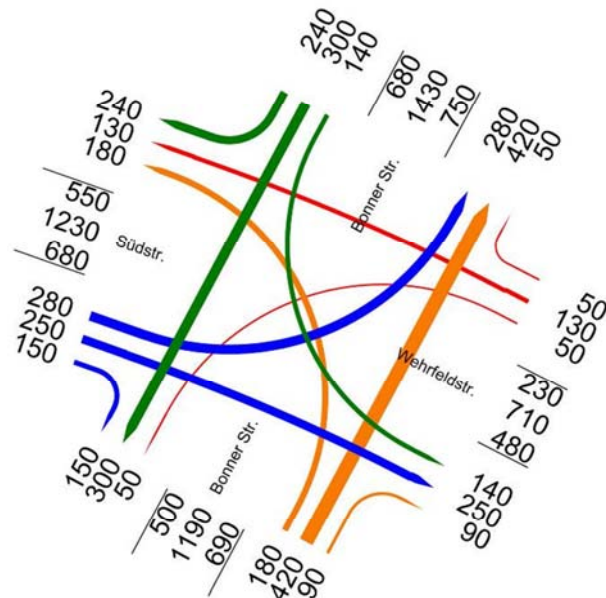
Knoten 2: Bonner Straße/Huma Ost und Bus (Sandstraße) Kfz/h



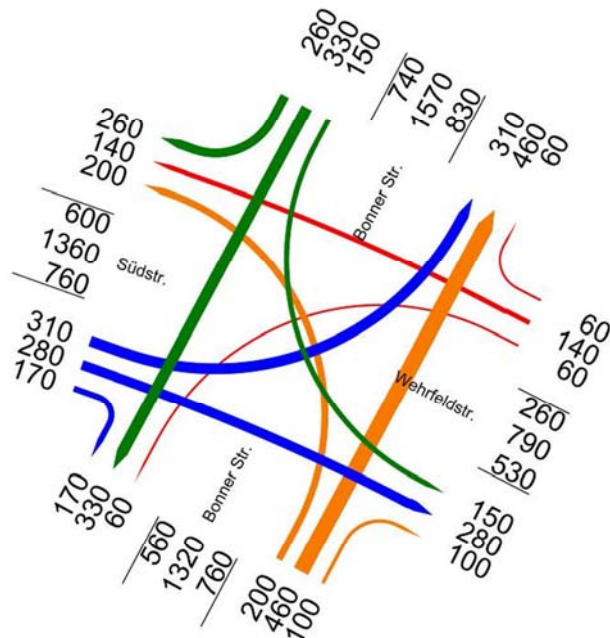
Knoten 2: Bonner Straße/ Huma Ost und Bus (Sandstraße) Pkw-E/h

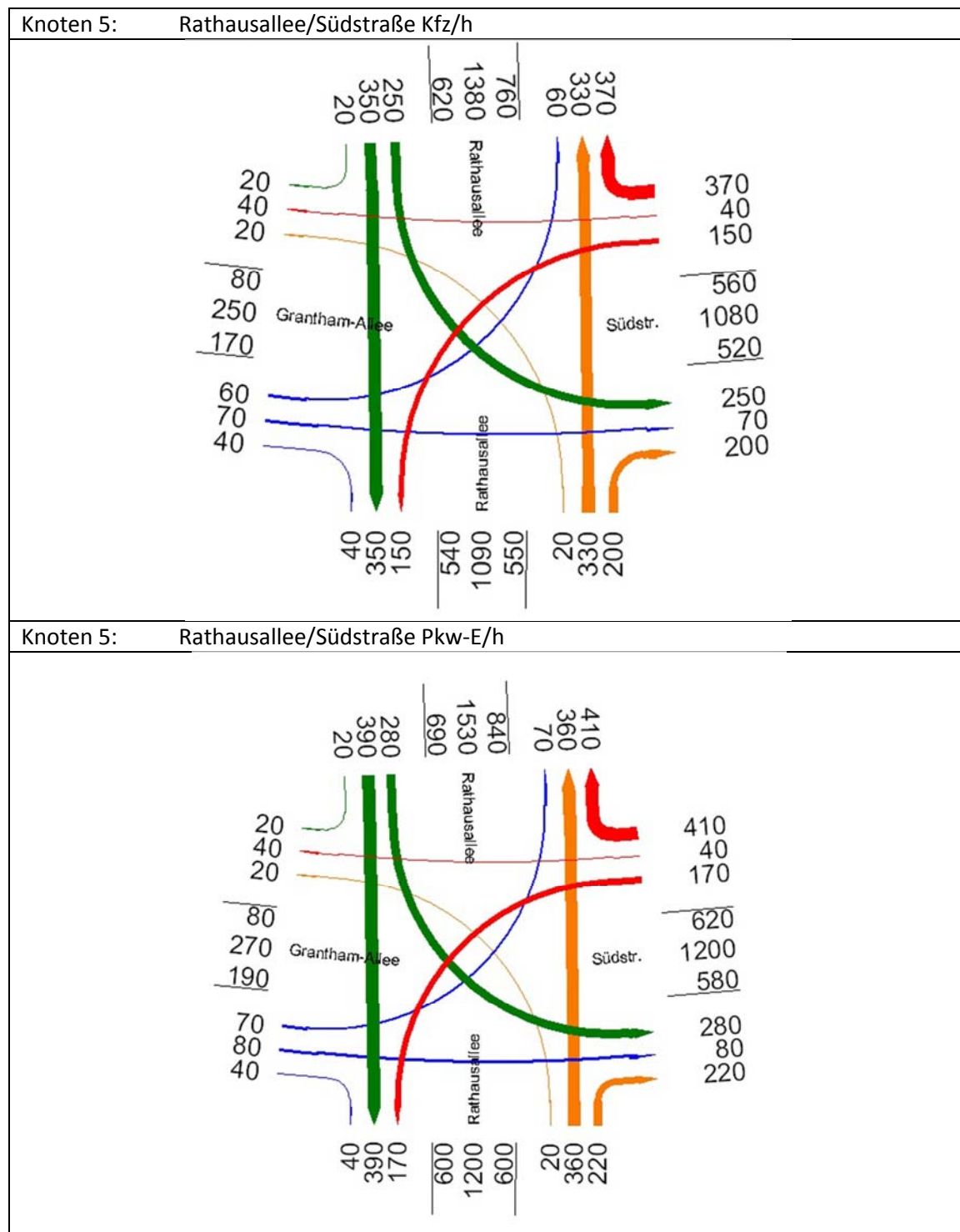


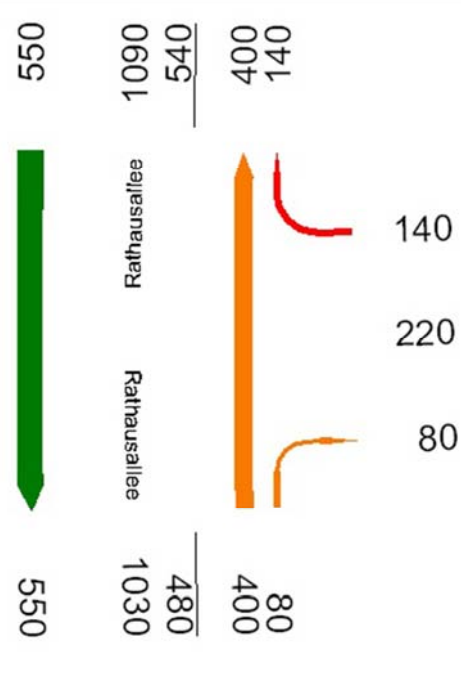
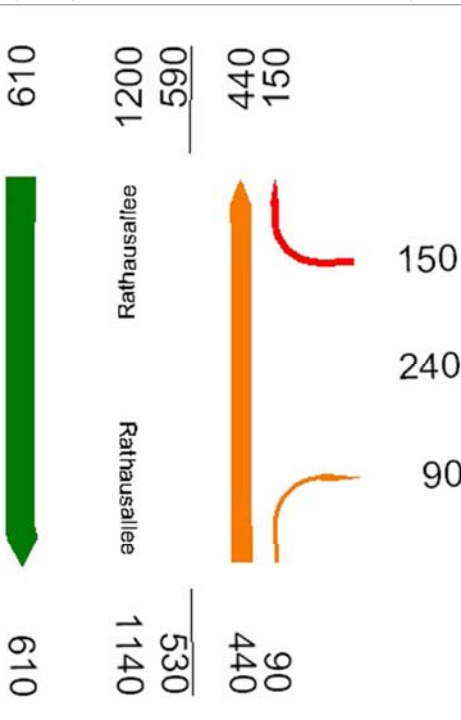
Knoten 3: Bonner Straße/Südstraße Kfz/h

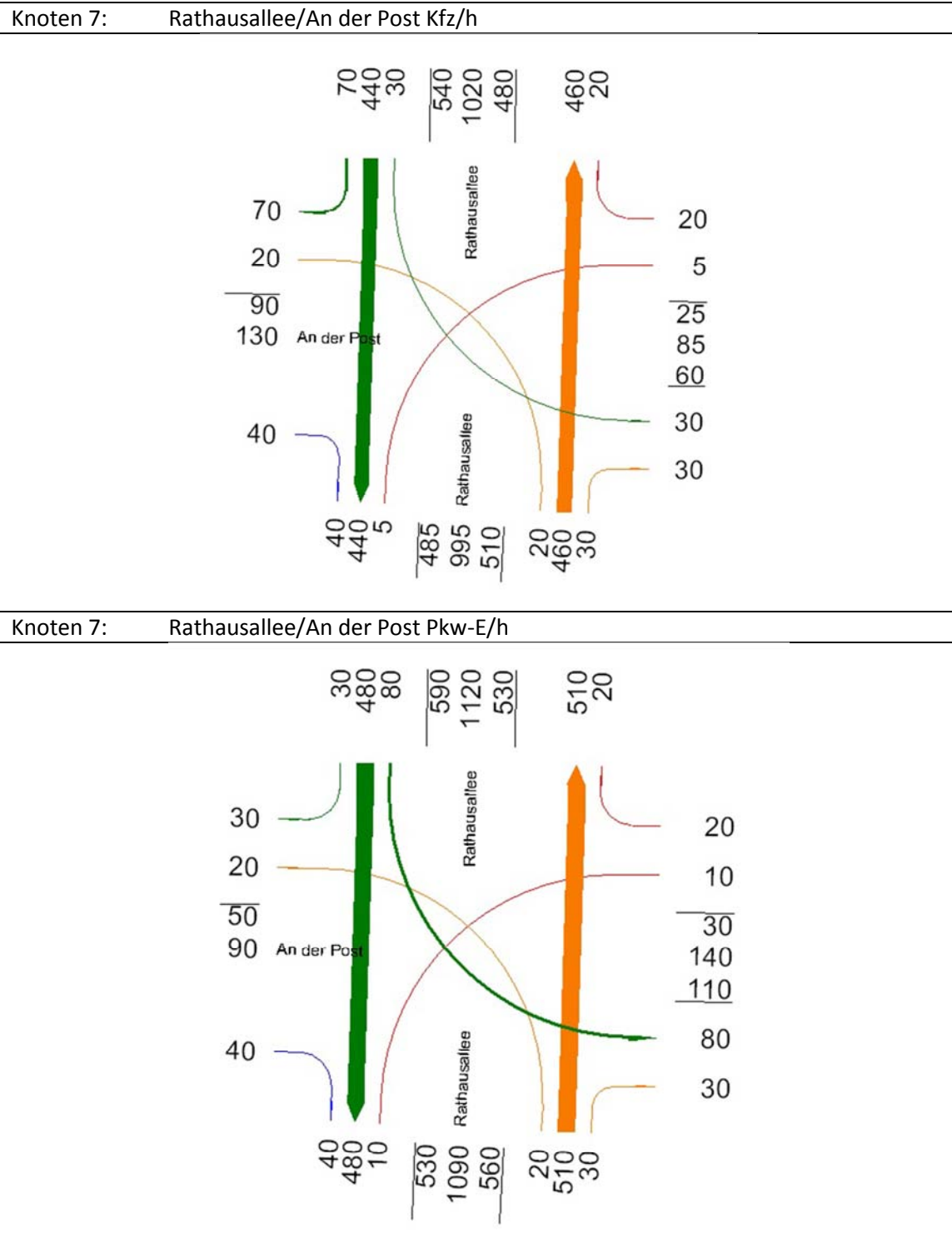


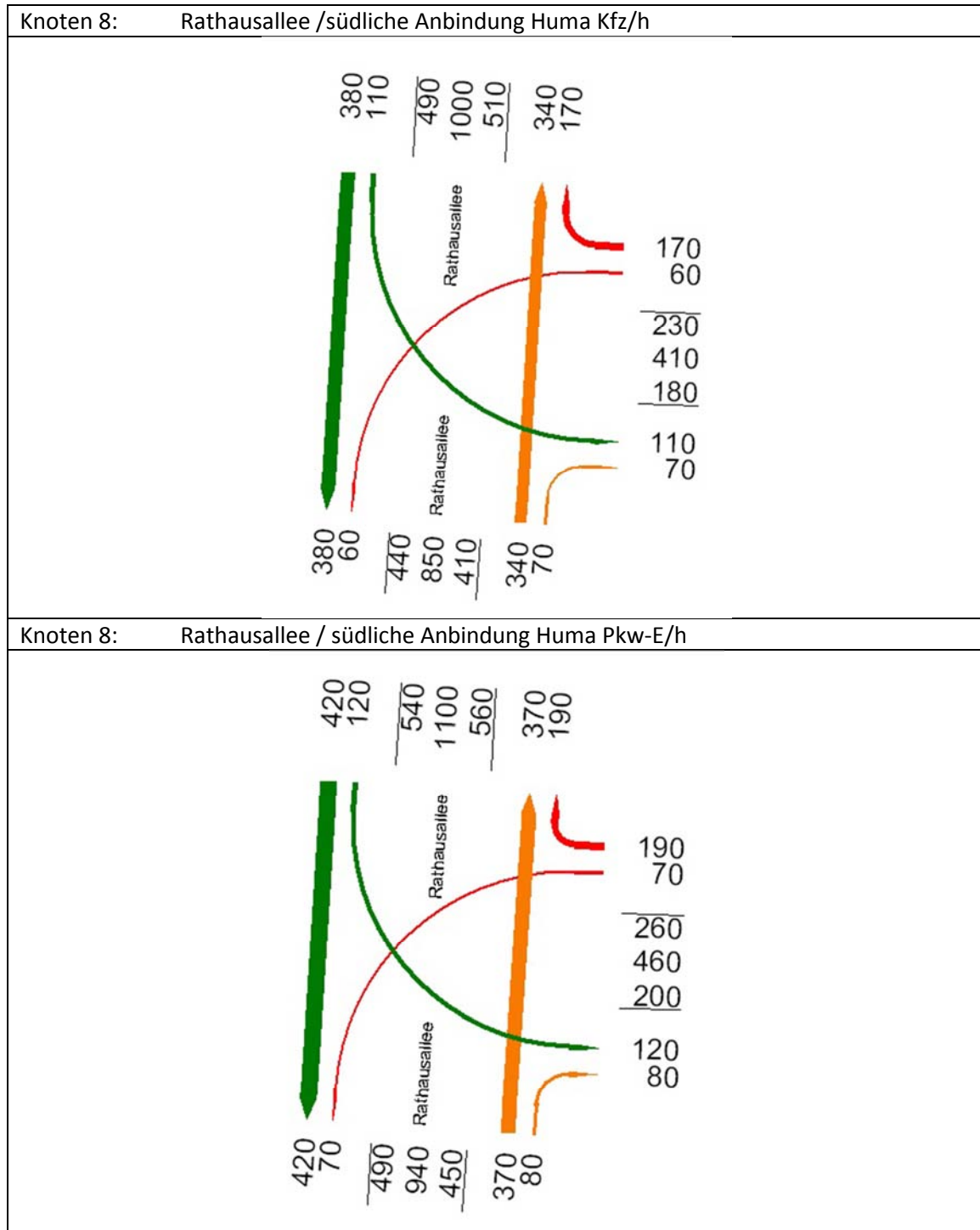
Knoten 3: Bonner Straße/Südstraße Pkw-E/h

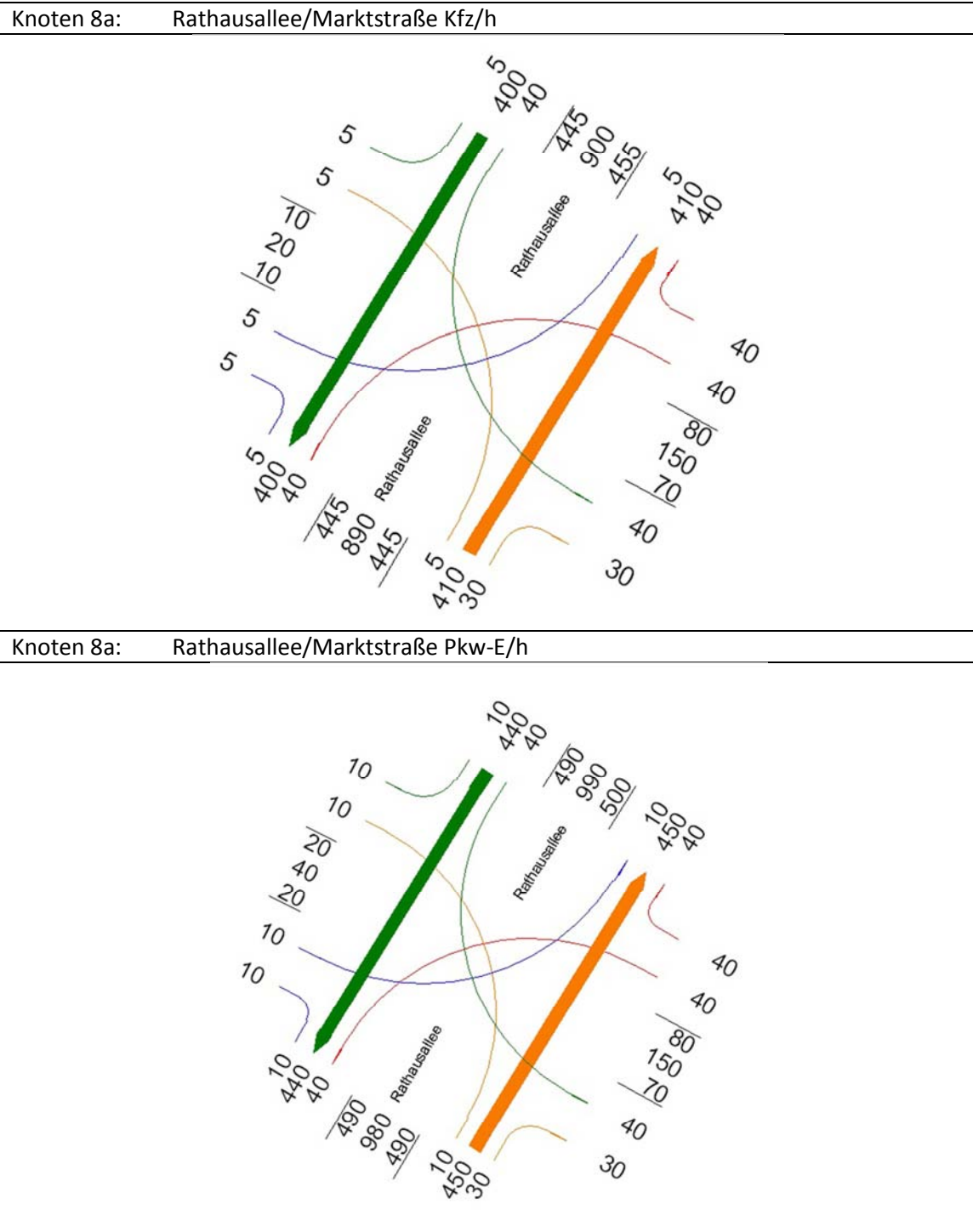




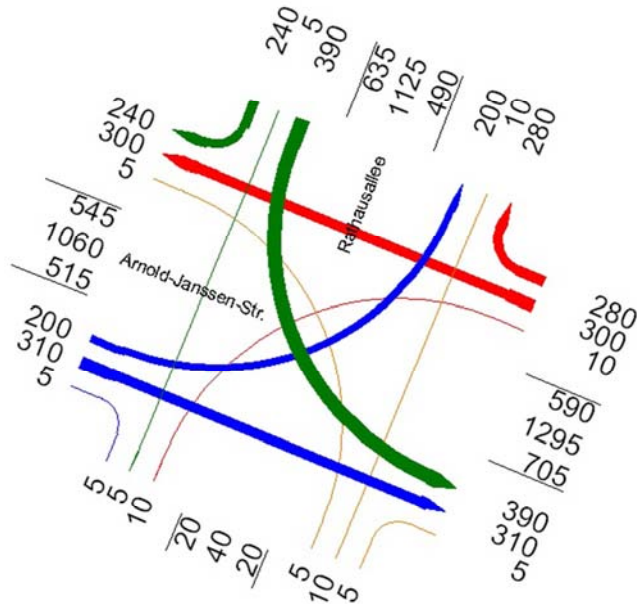
Knoten 6:	Rathausallee /Ein-/Ausfahrt Huma Nord Kfz/h
	550 1090 540 400 140 140 220 80 80 400 80
Knoten 6:	Rathausallee /Ein-/Ausfahrt Huma Nord Pkw-E/h
	610 1200 590 440 150 150 240 90 90 440 90



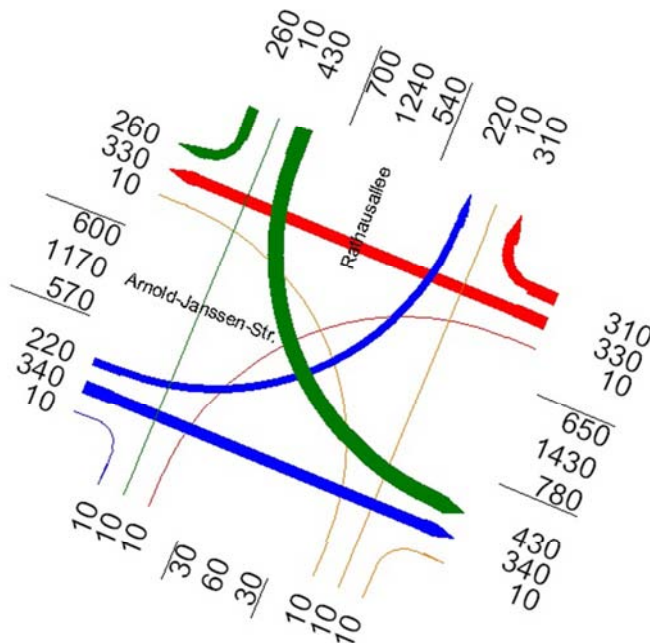




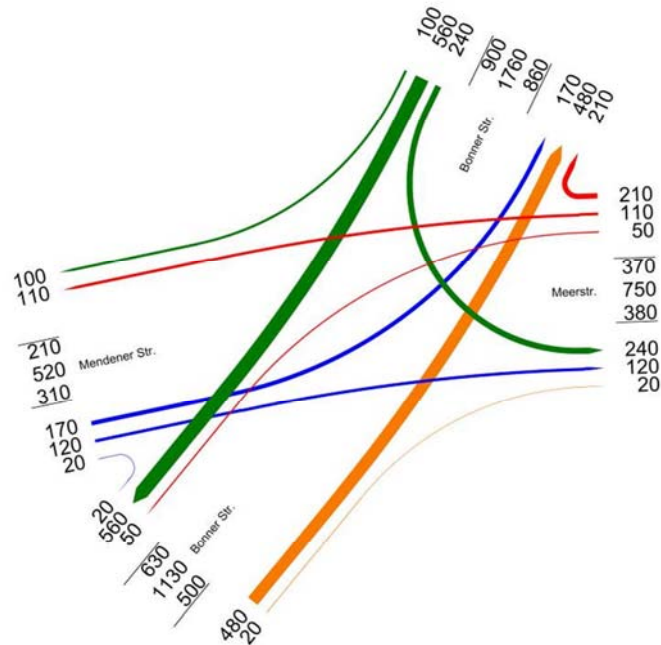
Knoten 9: Rathausallee / Arnold-Janssen-Straße Kfz/h



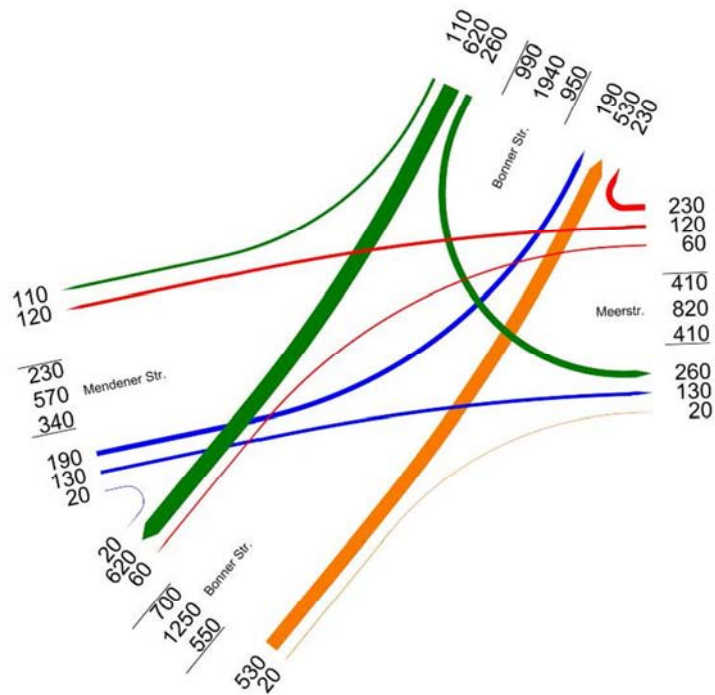
Knoten 9: Rathausallee / Arnold-Janssen-Straße Pkw-E/h



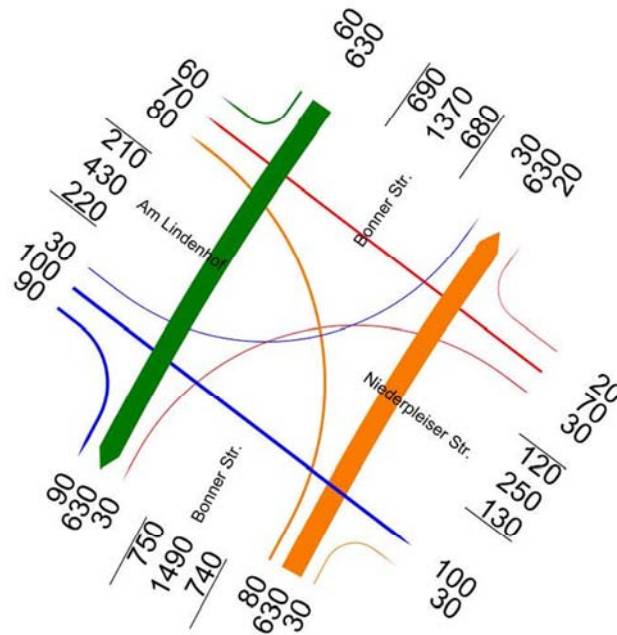
Knoten 10: B56/Meerstraße Kfz/h



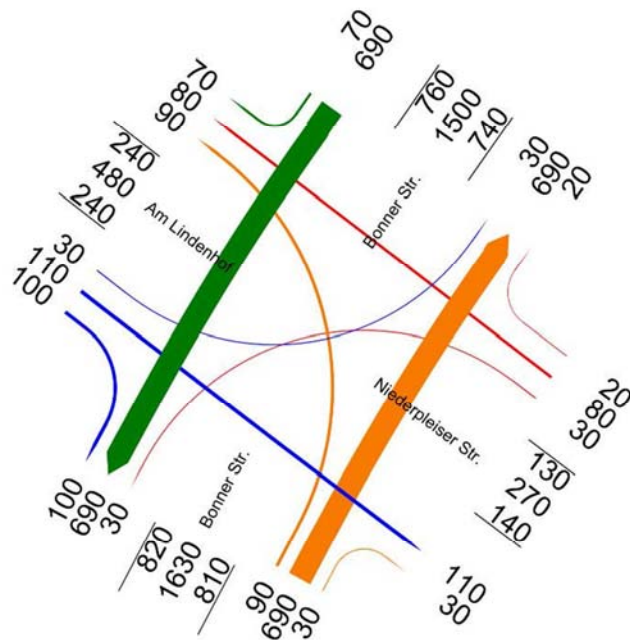
Knoten 10: B65/Meerstraße Pkw-E/h



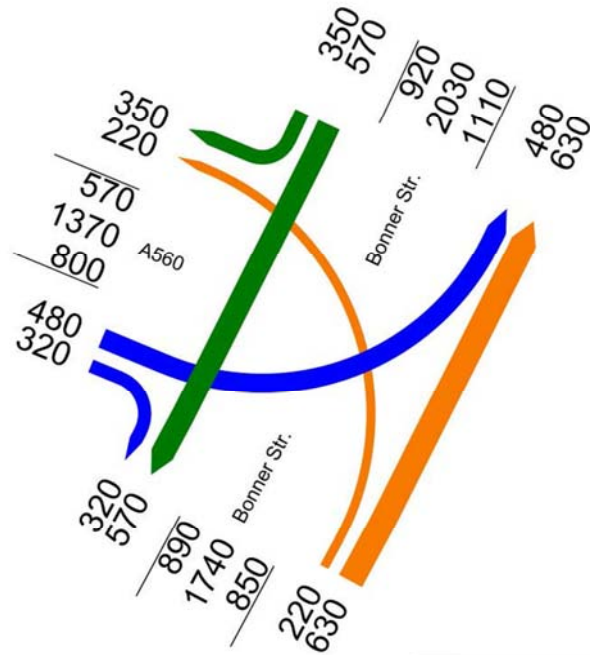
Knoten 10a: B65/Am Lindenhof Kfz/h



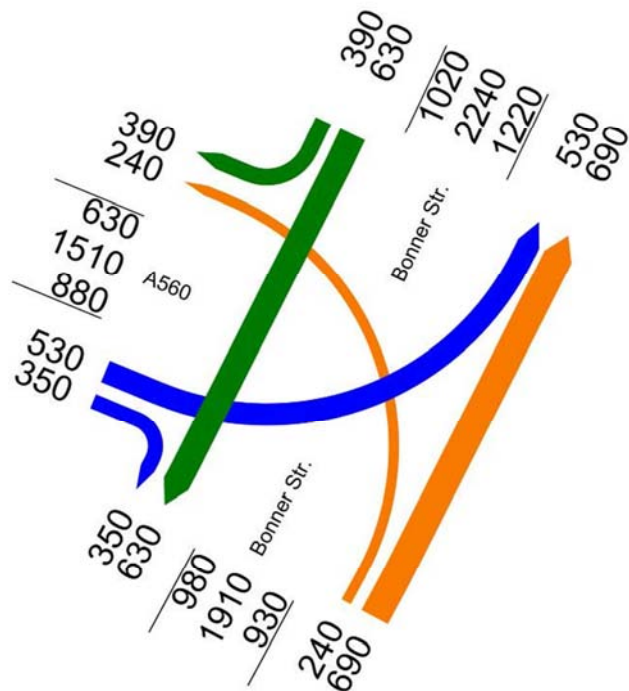
Knoten 10a: B65/Am Lindenhof Pkw-E/h



Knoten 11: B65/A560 Auffahrt Richtung Osten Kfz/h

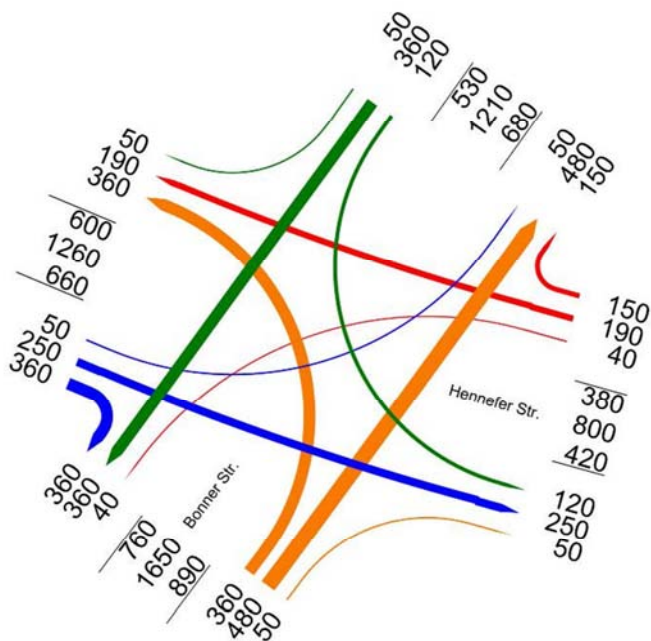


Knoten 11: B65/A560 Auffahrt Richtung Osten Pkw-E/h

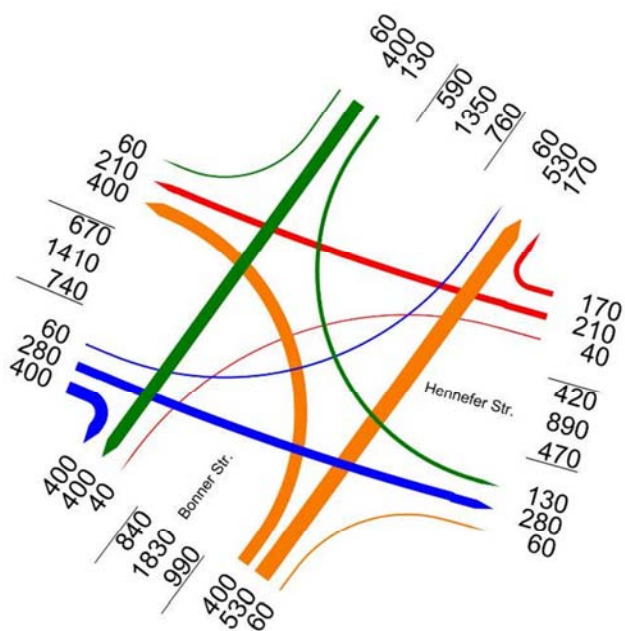


B.2: Nullfall 2025

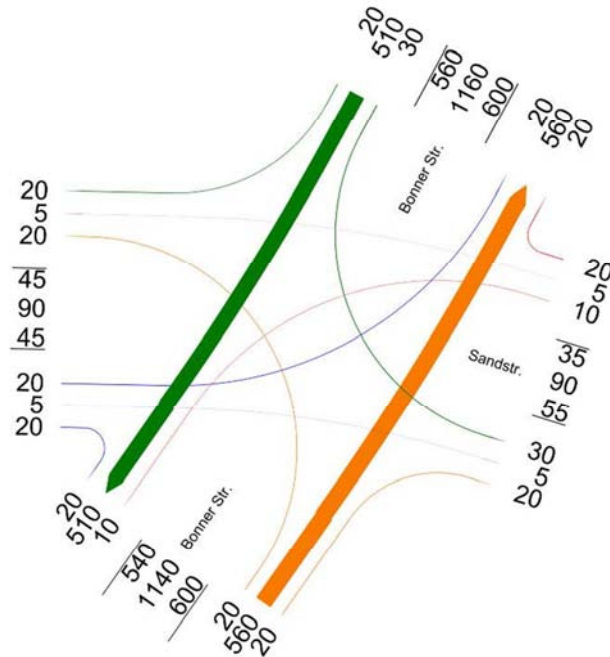
Knoten 1: Bonner Straße/Arnold-Janssen-Straße Kfz/h



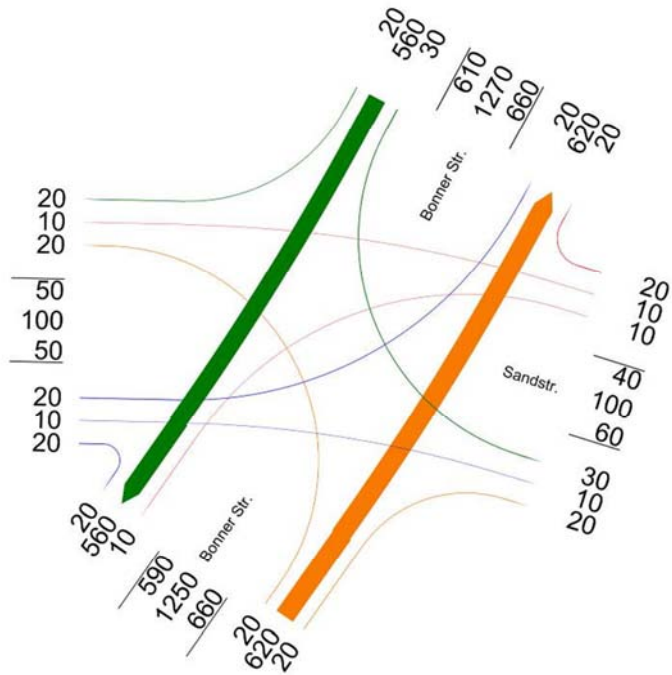
Knoten 1: Bonner Straße/Arnold-Janssen-Straße Pkw-E/h



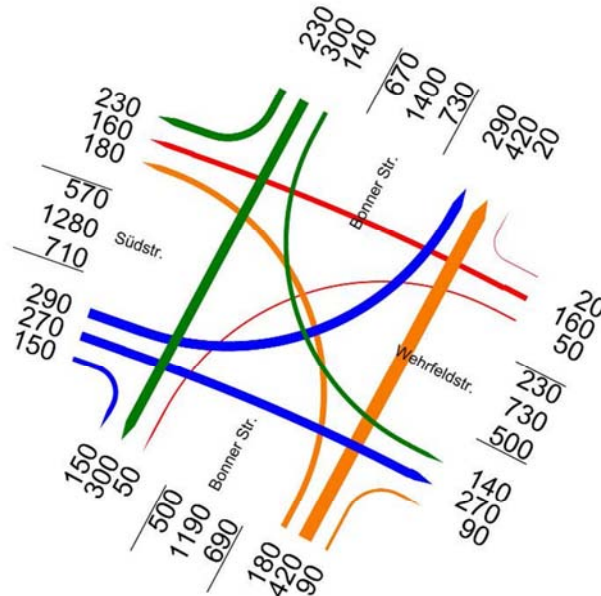
Knoten 2: Bonner Straße/Huma Ost und Bus (Sandstraße) Kfz/h



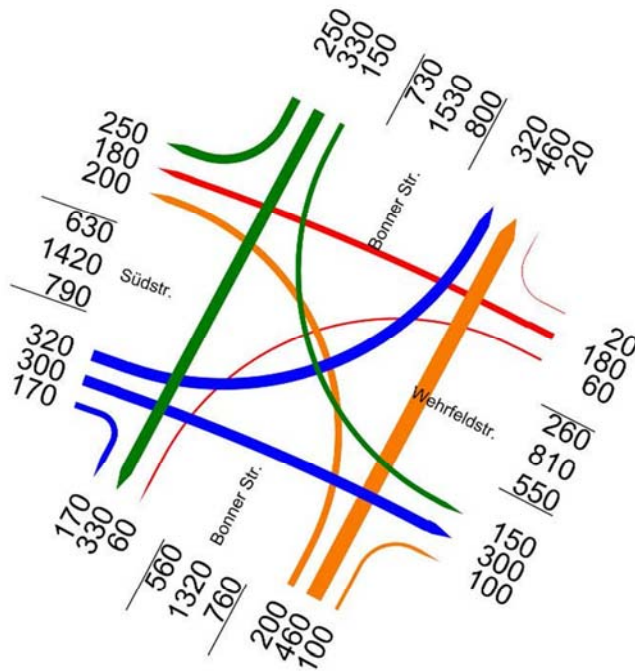
Knoten 2: Bonner Straße/ Huma Ost und Bus (Sandstraße) Pkw-E/h



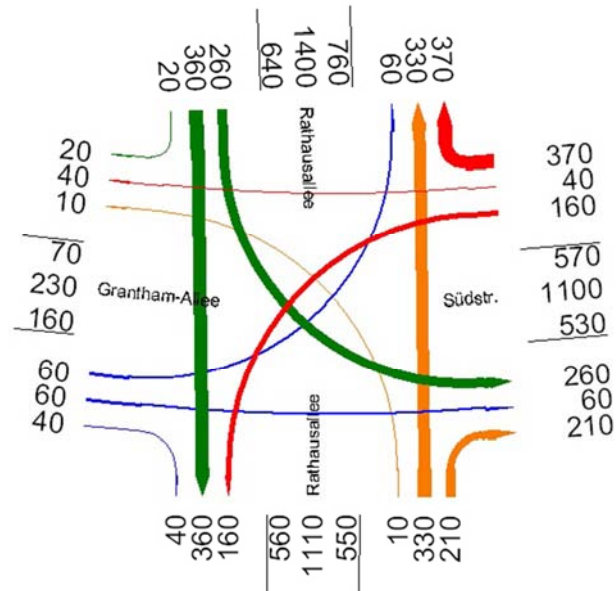
Knoten 3: Bonner Straße/Südstraße Kfz/h



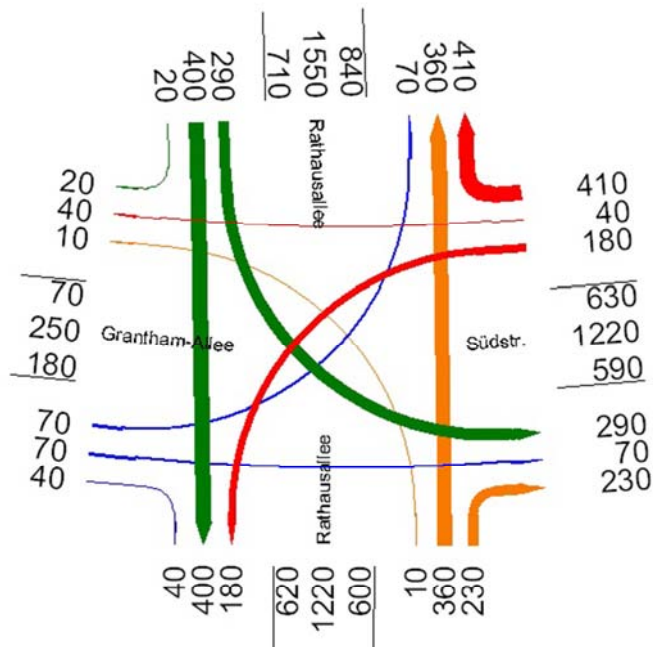
Knoten 3: Bonner Straße/Südstraße Pkw-E/h



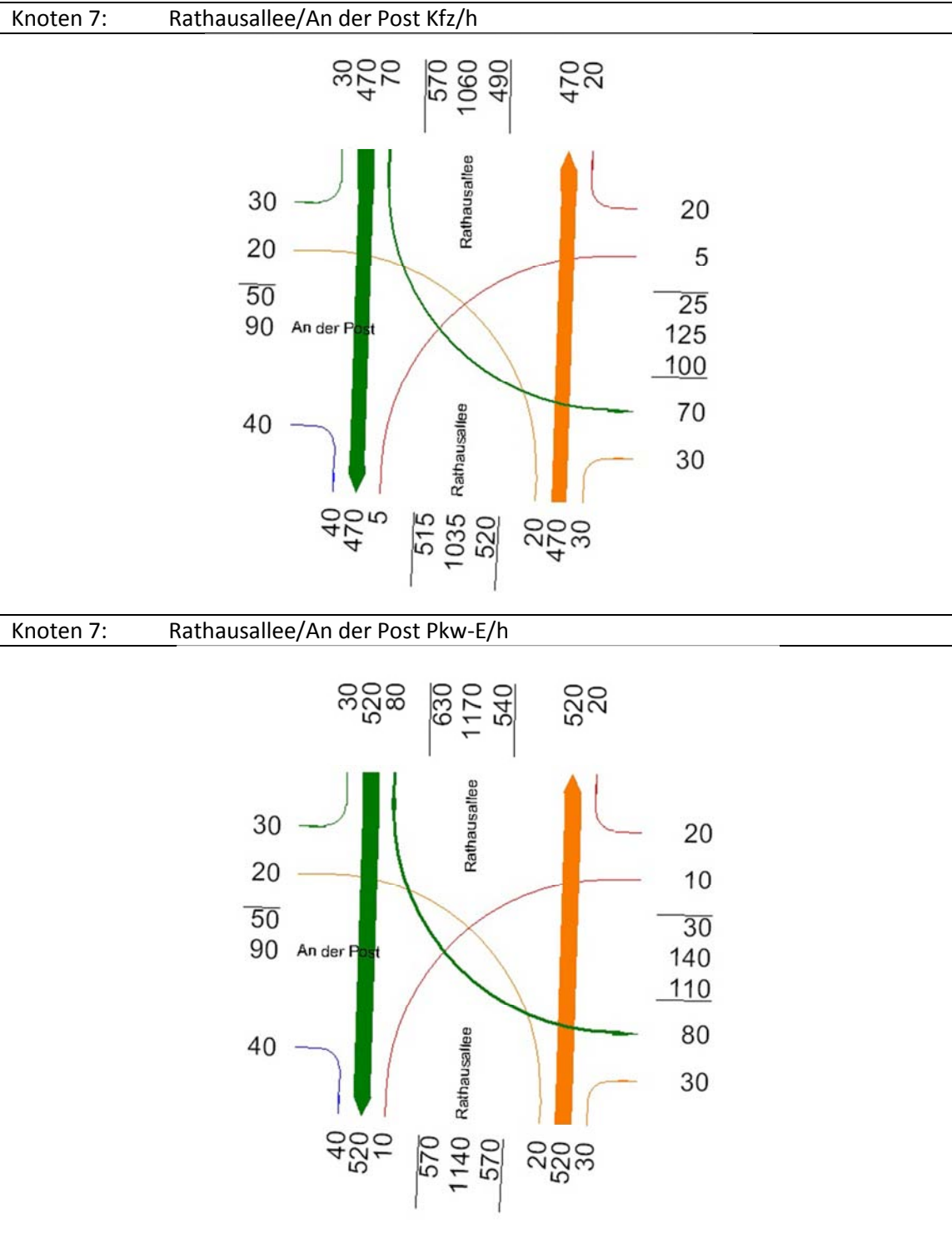
Knoten 5: Rathausallee/Südstraße Kfz/h

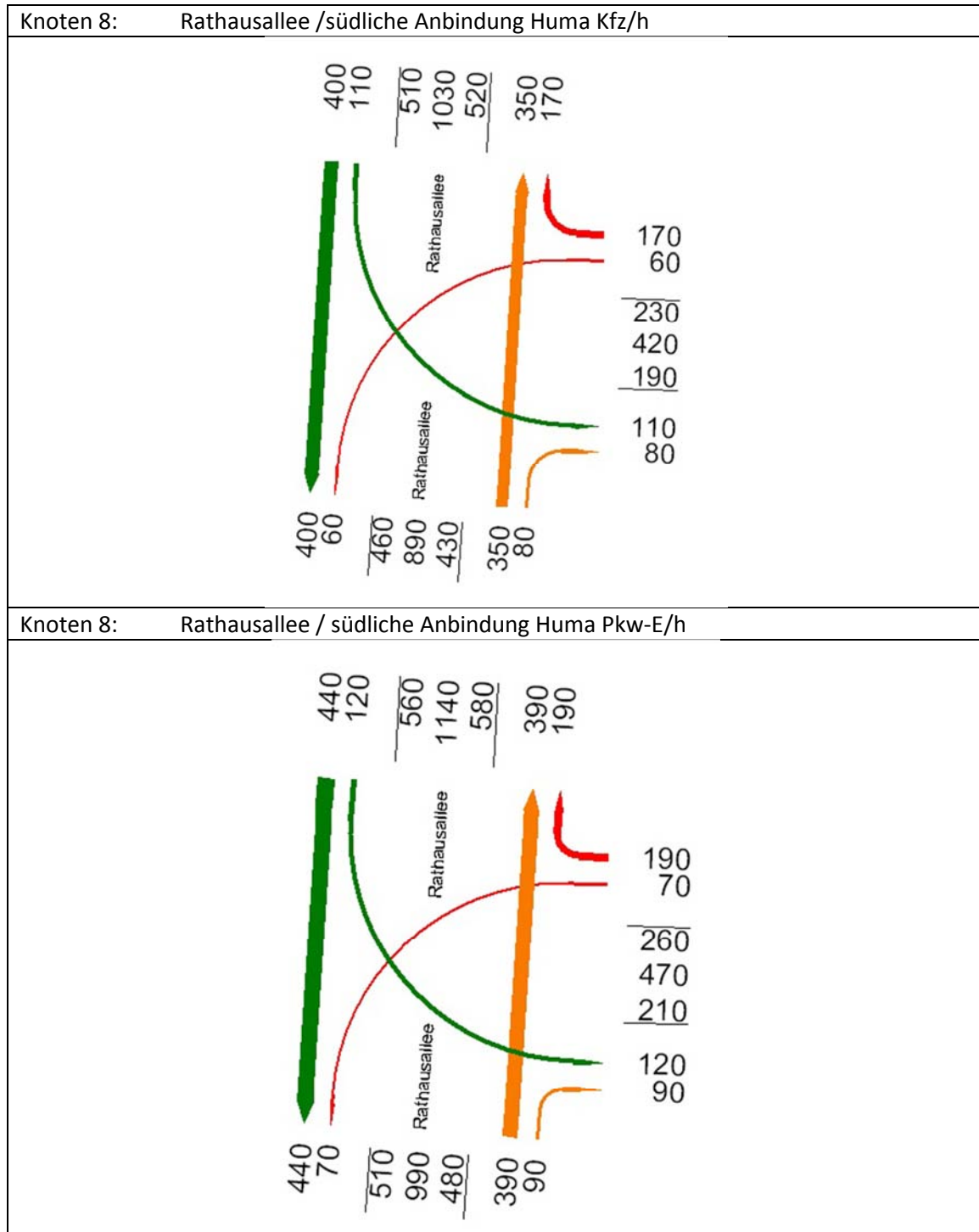


Knoten 5: Rathausallee/Südstraße Pkw-E/h

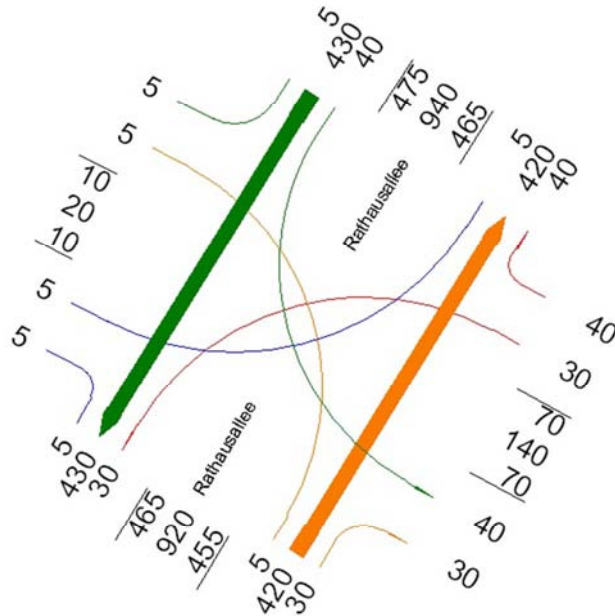


Knoten 6: Rathausallee /Ein-/Ausfahrt Huma Nord Kfz/h
Diagram showing traffic volumes (Kfz/h) for Knoten 6 (Rathausallee /Ein-/Ausfahrt Huma Nord Kfz/h). The diagram illustrates the intersection of Rathausallee and Huma Nord. The green arrow represents the main approach from the north with a volume of 570. The orange arrow represents the main approach from the south with a volume of 410. The red arrows represent the right-turn movements from the southbound lane into the side street, with volumes of 140 and 80. The total southbound volume is 1120, and the total right-turn volume is 220.
Knoten 6: Rathausallee /Ein-/Ausfahrt Huma Nord Pkw-E/h
Diagram showing traffic volumes (Pkw-E/h) for Knoten 6 (Rathausallee /Ein-/Ausfahrt Huma Nord Pkw-E/h). The diagram illustrates the intersection of Rathausallee and Huma Nord. The green arrow represents the main approach from the north with a volume of 630. The orange arrow represents the main approach from the south with a volume of 450. The red arrows represent the right-turn movements from the southbound lane into the side street, with volumes of 150 and 90. The total southbound volume is 1230, and the total right-turn volume is 240.

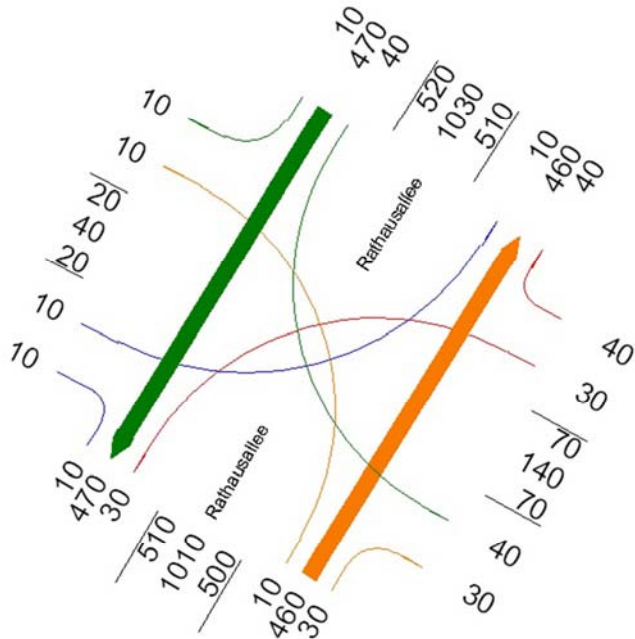


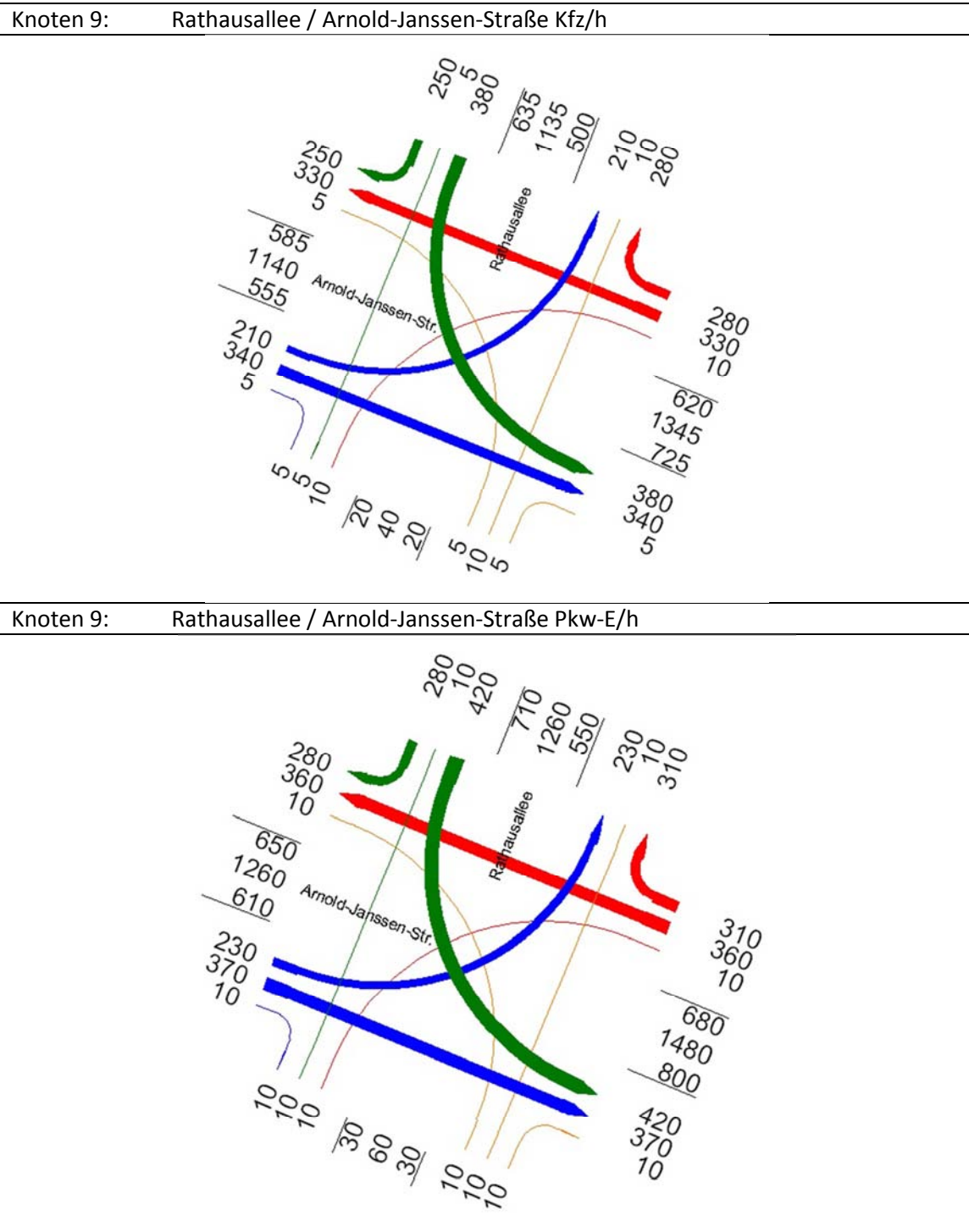


Knoten 8a: Rathausallee/Marktstraße Kfz/h

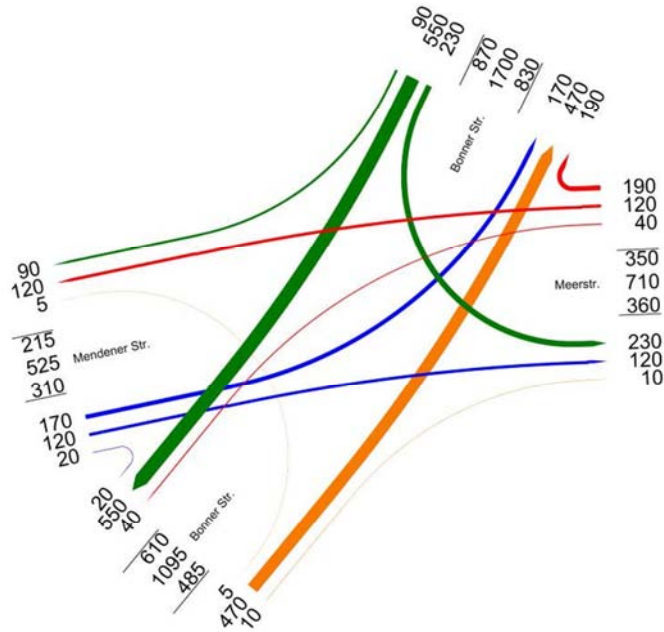


Knoten 8a: Rathausallee/Marktstraße Pkw-E/h

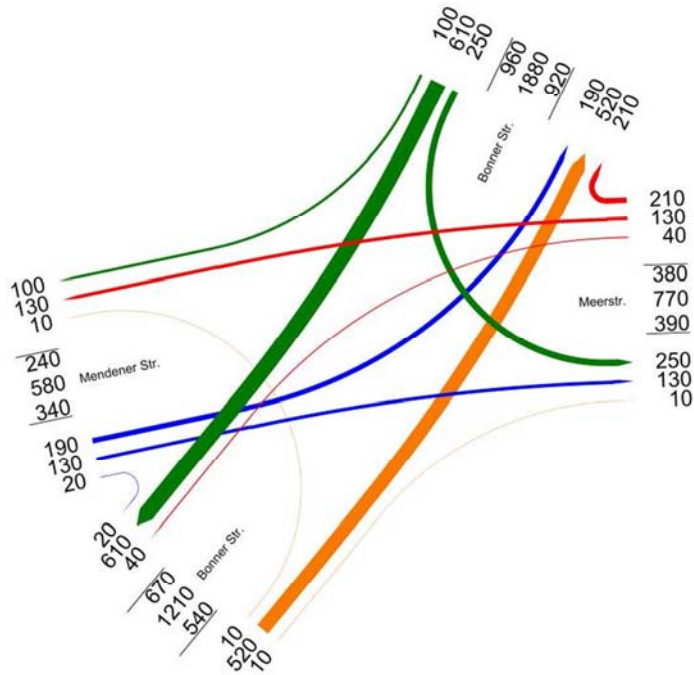




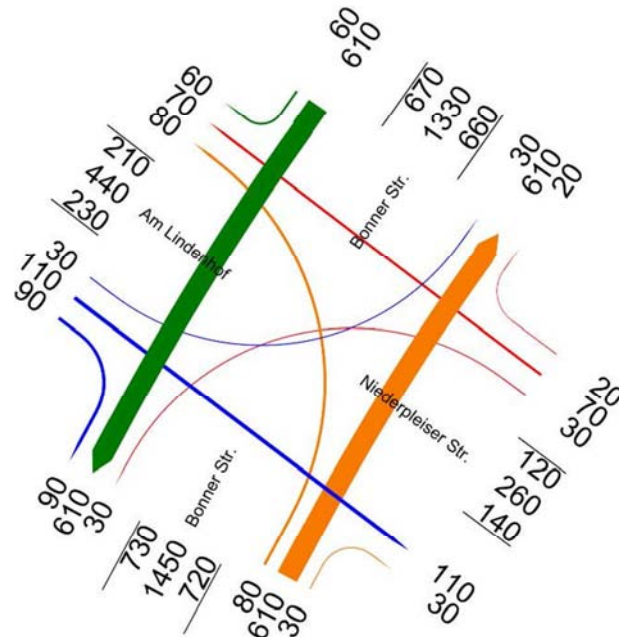
Knoten 10: B56/Meerstraße Kfz/h



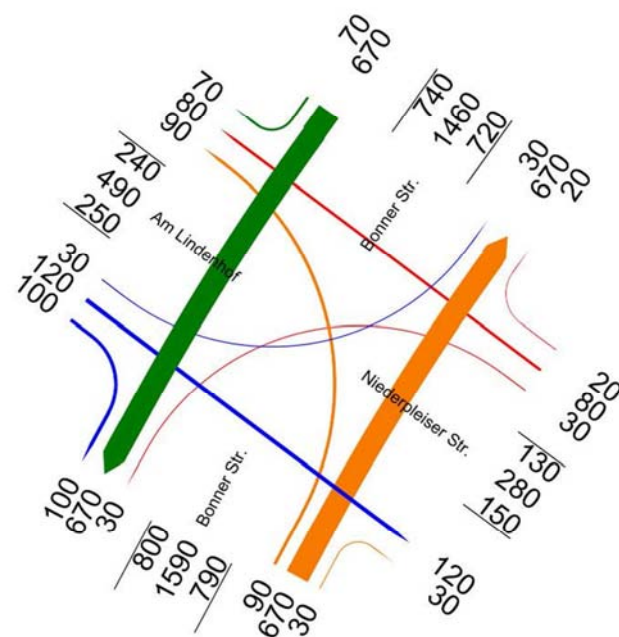
Knoten 10: B65/Meerstraße Pkw-E/h



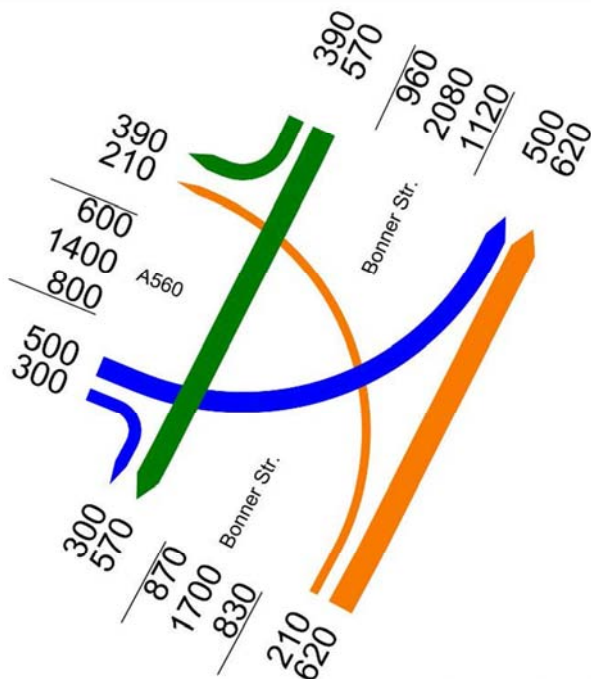
Knoten 10a: B65/Am Lindenhof Kfz/h



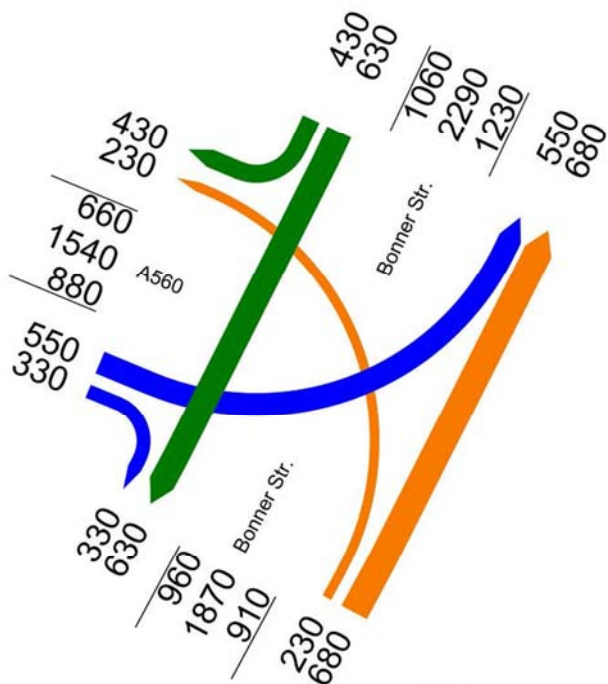
Knoten 10a: B65/Am Lindenhof Pkw-E/h



Knoten 11: B65/A560 Auffahrt Richtung Osten Kfz/h

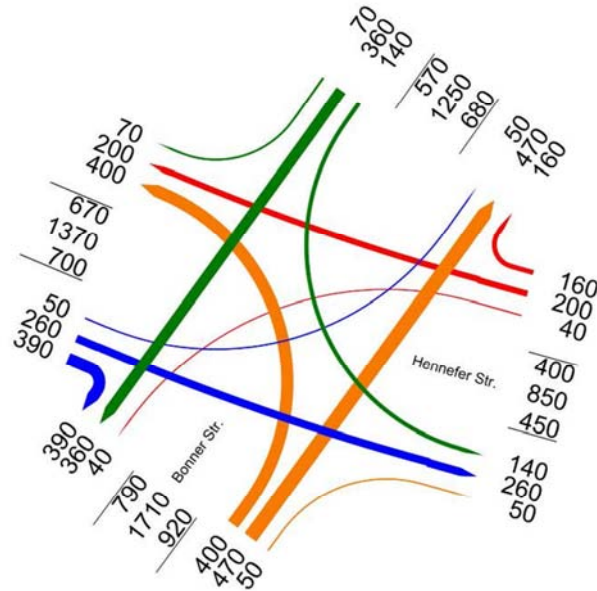


Knoten 11: B65/A560 Auffahrt Richtung Osten Pkw-E/h

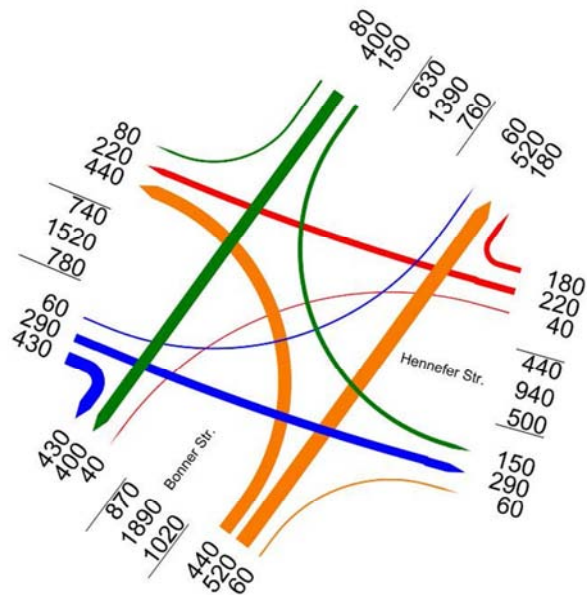


B.3: Planfall 0

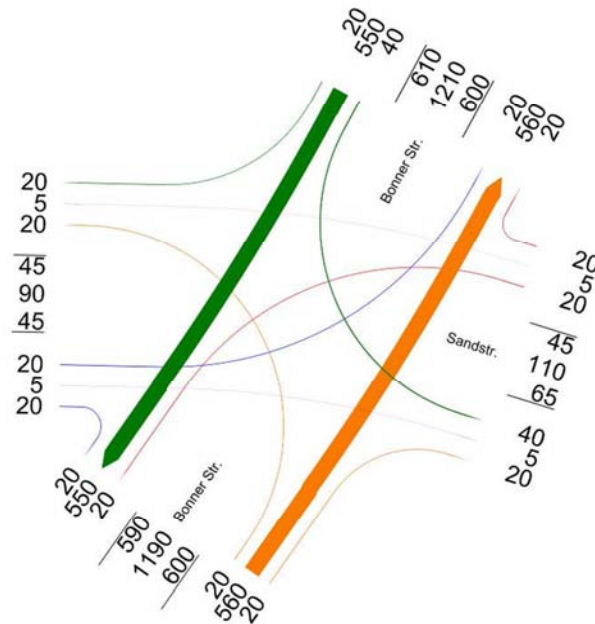
Knoten 1: Bonner Straße/Arnold-Janssen-Straße Kfz/h



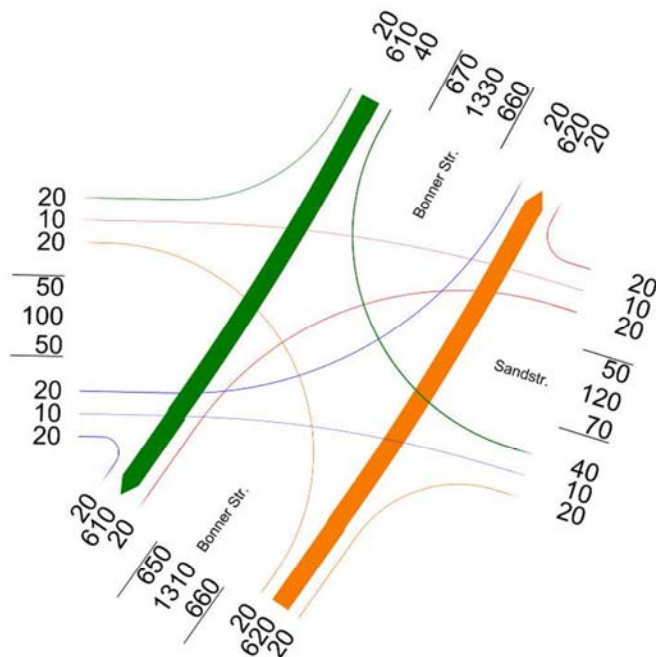
Knoten 1: Bonner Straße/Arnold-Janssen-Straße Pkw-E/h



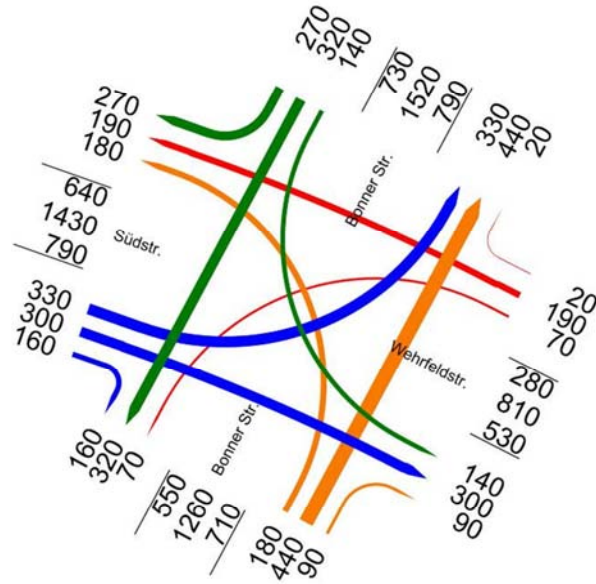
Knoten 2:	Bonner Straße/Huma Ost und Bus (Sandstraße) Kfz/h
-----------	---



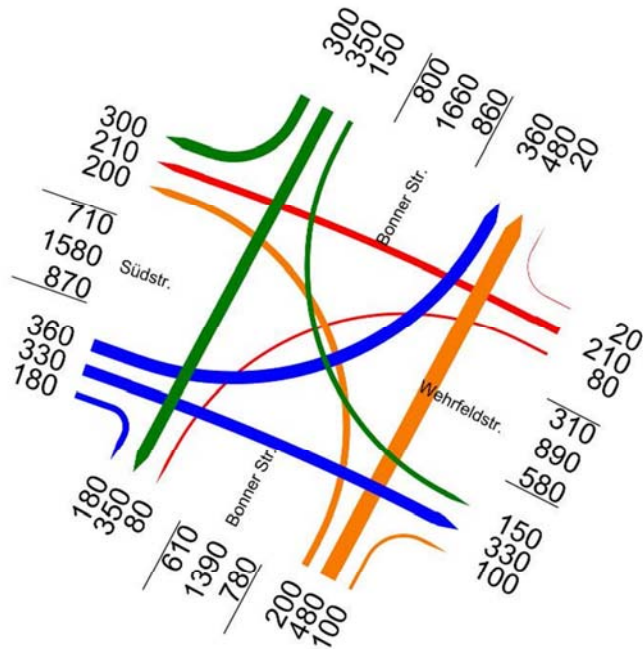
Knoten 2: Bonner Straße/ Huma Ost und Bus (Sandstraße) Pkw-E/h



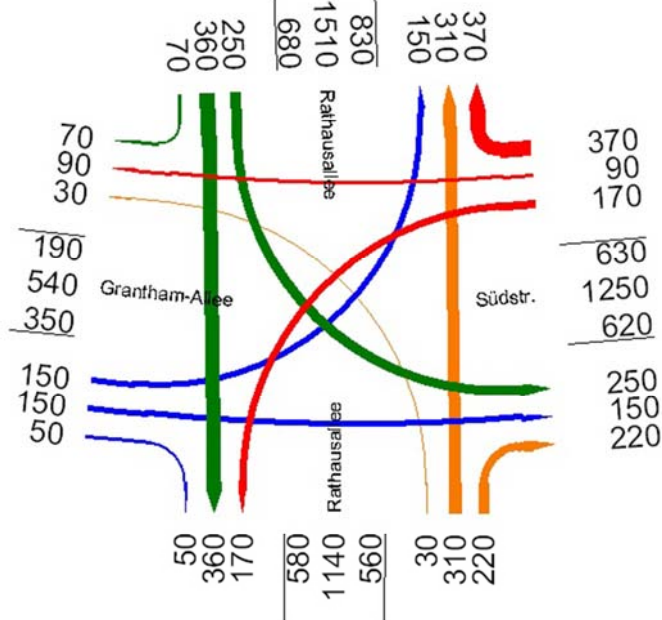
Knoten 3: Bonner Straße/Südstraße Kfz/h



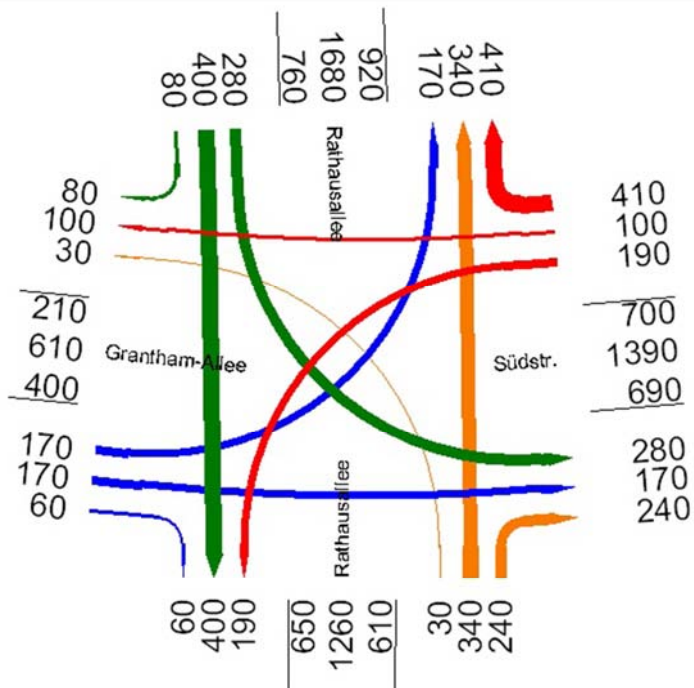
Knoten 3: Bonner Straße/Südstraße Pkw-E/h

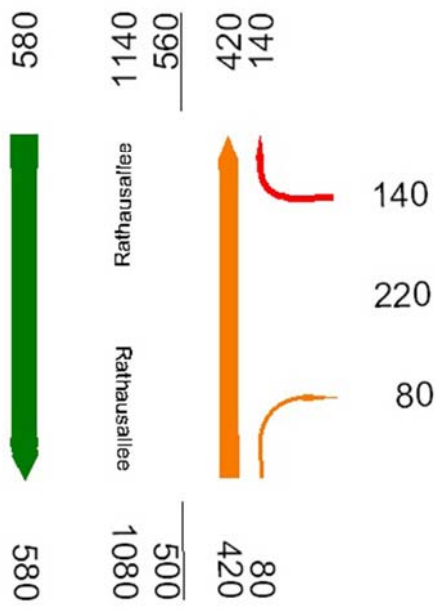
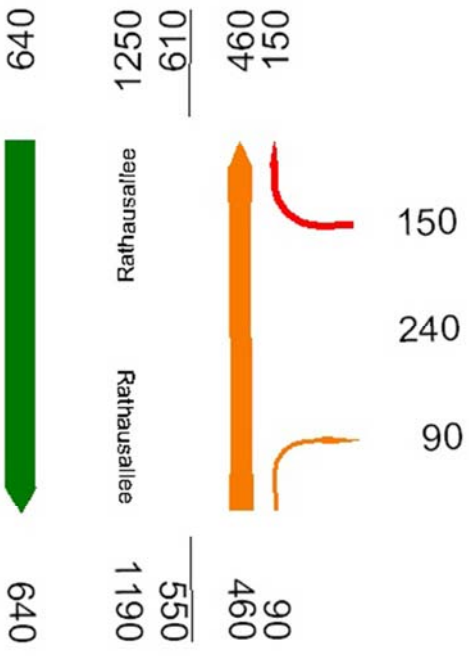


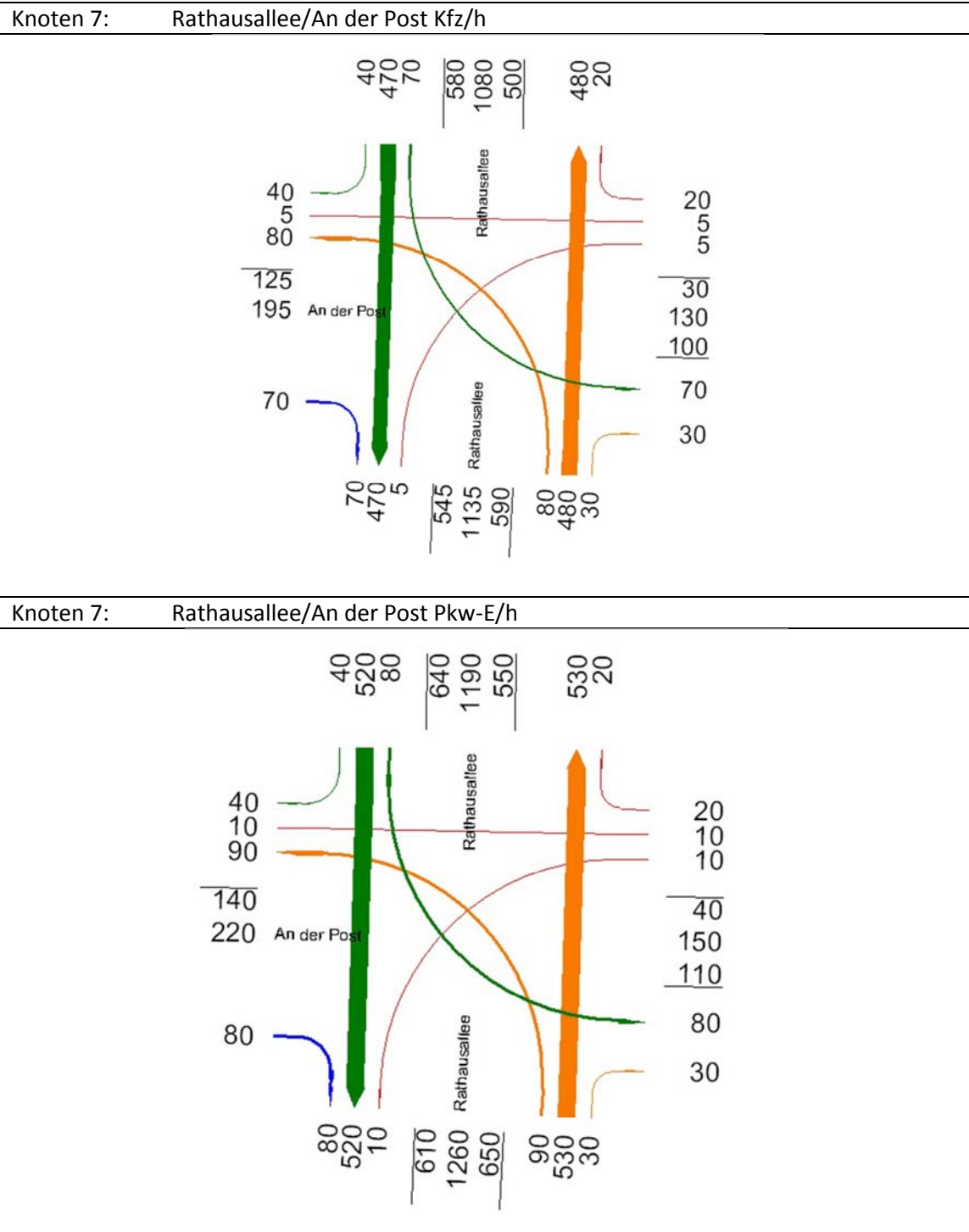
Knoten 5: Rathausallee/Südstraße Kfz/h

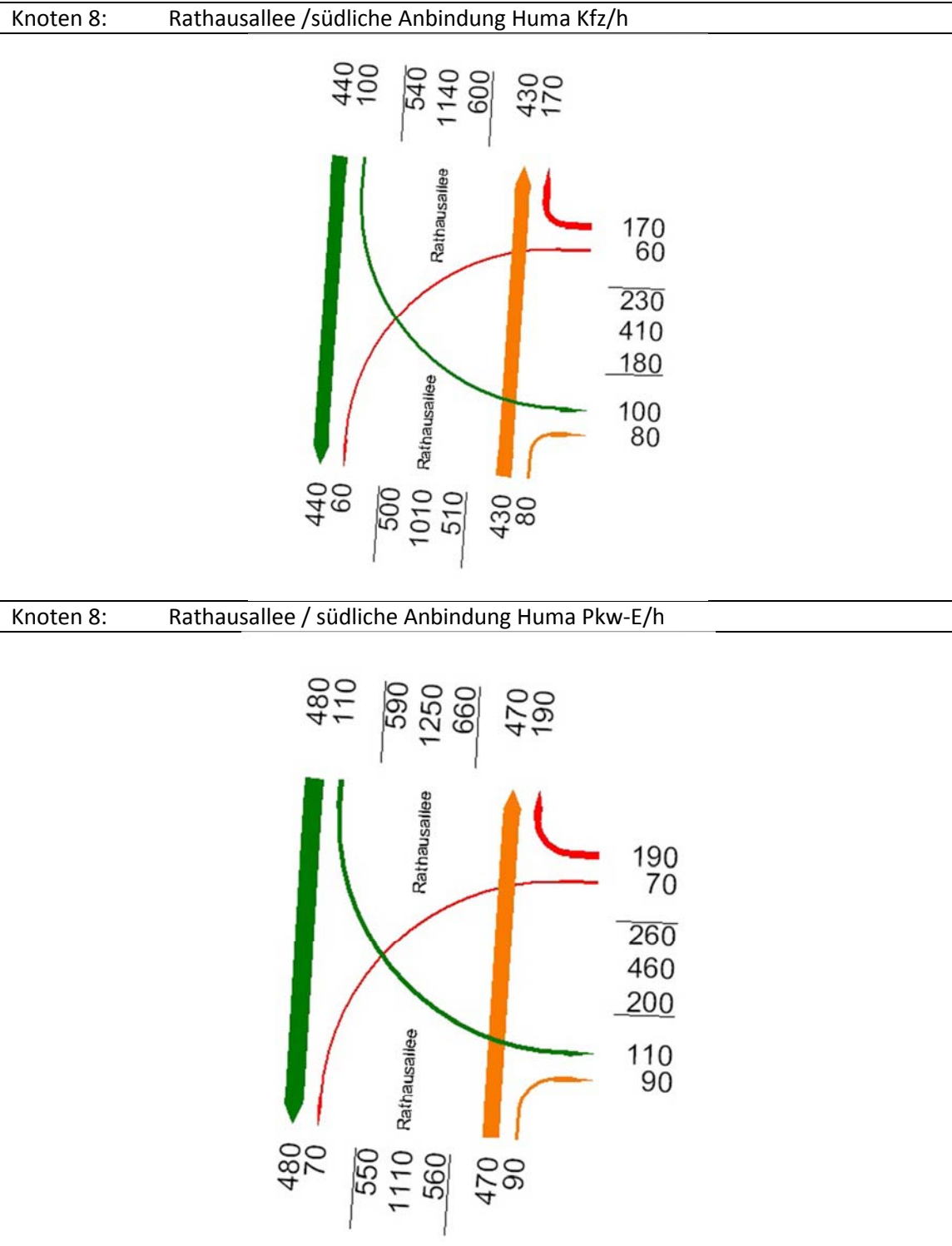


Knoten 5: Rathausallee/Südstraße Pkw-E/h

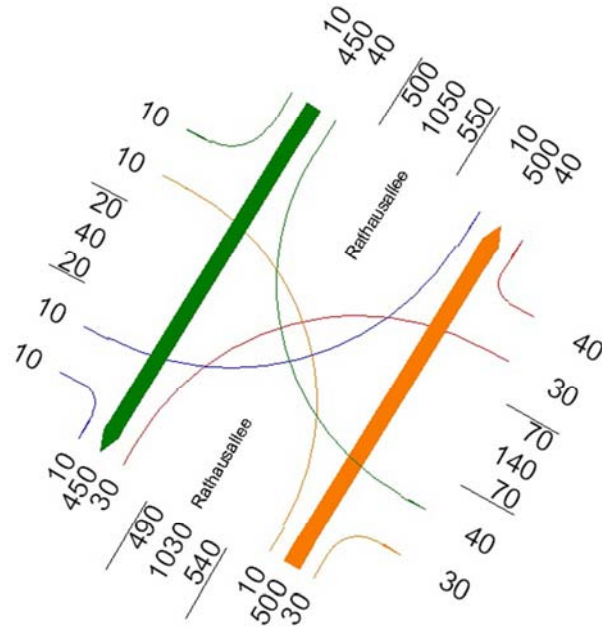


Knoten 6:	Rathausallee /Ein-/Ausfahrt Huma Nord Kfz/h
	 The diagram shows the intersection of Rathausallee and Huma Nord. Approach volumes (left to right): 580 (straight), 1140 (left), 560 (right). Departure volumes (top to bottom): 420 (straight), 140 (left), 220 (right), 80 (left). A green arrow indicates the main approach from the left. An orange arrow indicates the main departure to the right. A red arrow indicates a left-turn movement.
Knoten 6:	Rathausallee /Ein-/Ausfahrt Huma Nord Pkw-E/h
	 The diagram shows the intersection of Rathausallee and Huma Nord. Approach volumes (left to right): 640 (straight), 1250 (left), 610 (right). Departure volumes (top to bottom): 460 (straight), 150 (left), 240 (right), 90 (left). A green arrow indicates the main approach from the left. An orange arrow indicates the main departure to the right. A red arrow indicates a left-turn movement.

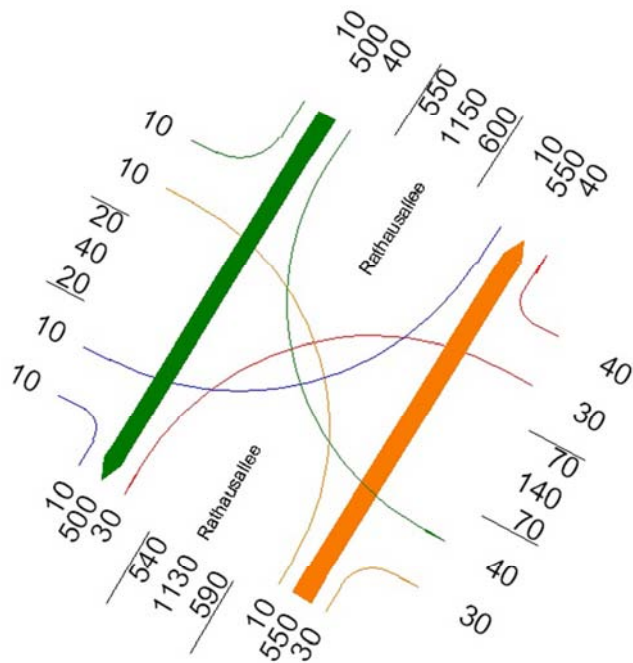




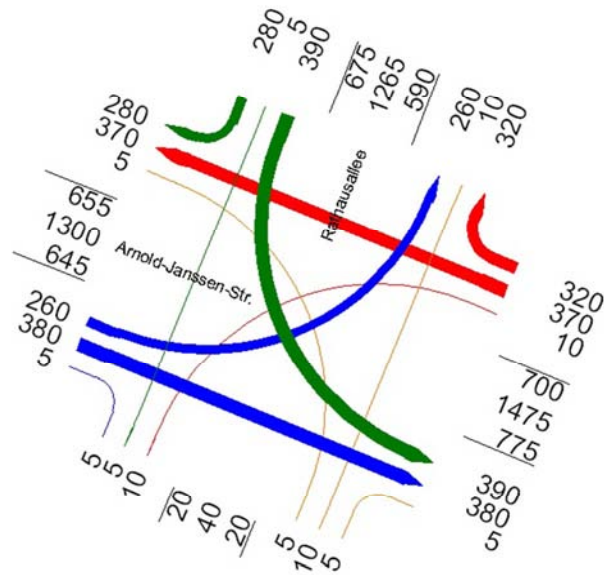
Knoten 8a: Rathausallee/Marktstraße Kfz/h



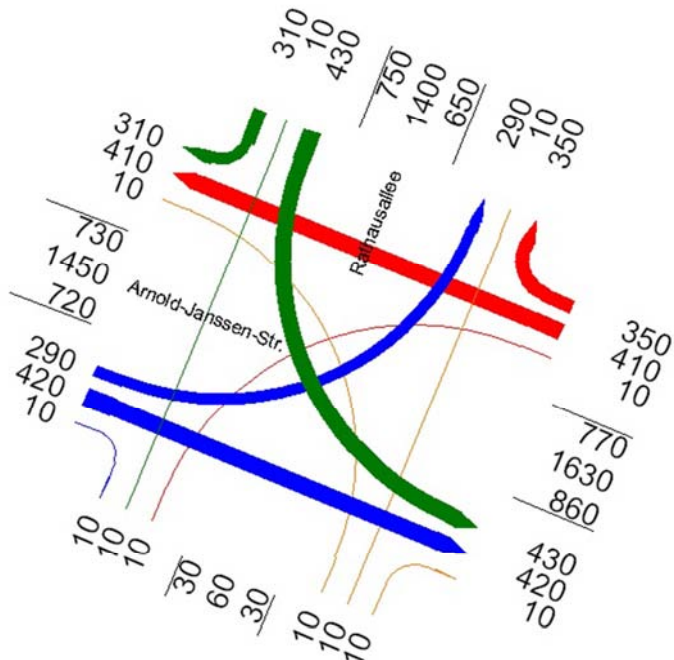
Knoten 8a: Rathausallee/Marktstraße Pkw-E/h



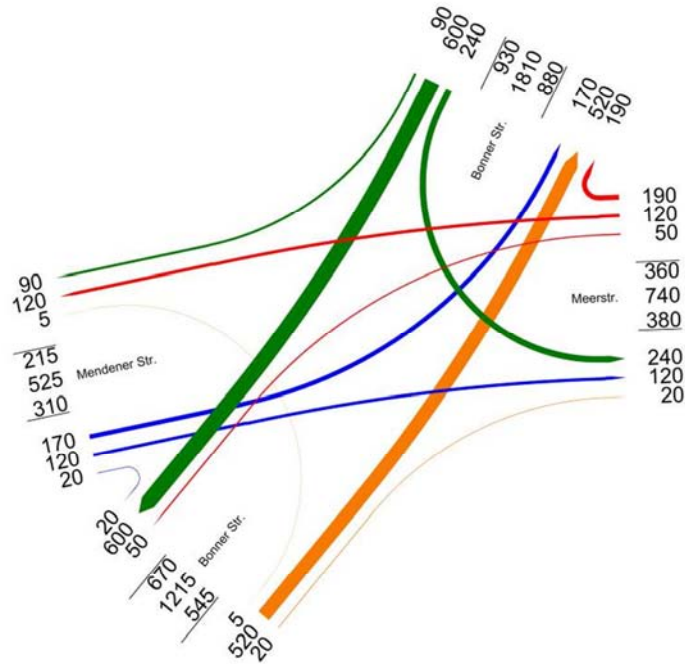
Knoten 9: Rathausallee / Arnold-Janssen-Straße Kfz/h



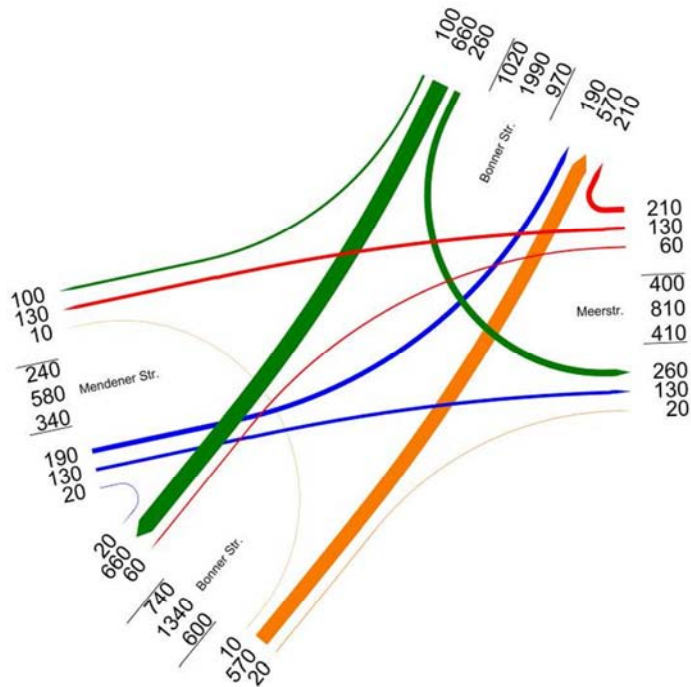
Knoten 9: Rathausallee / Arnold-Janssen-Straße Pkw-E/h



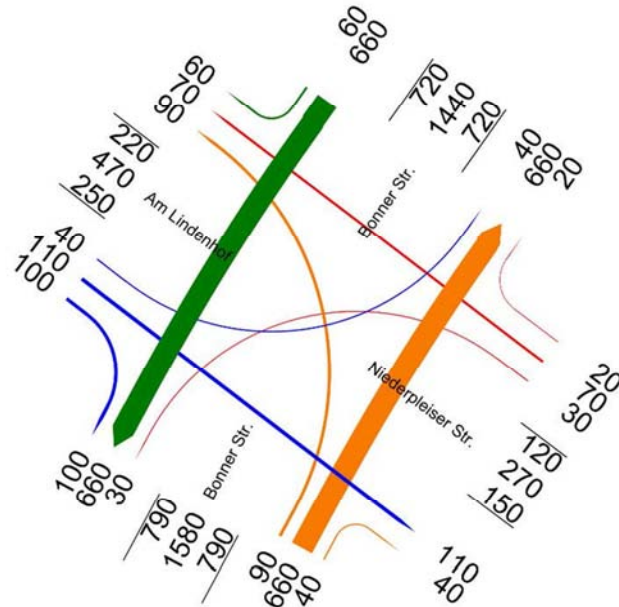
Knoten 10: B56/Meerstraße Kfz/h



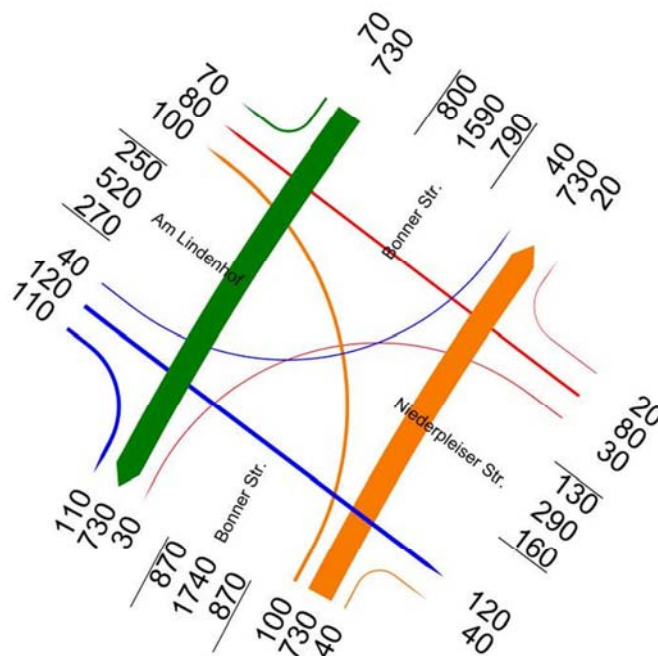
Knoten 10: B65/Meerstraße Pkw-E/h



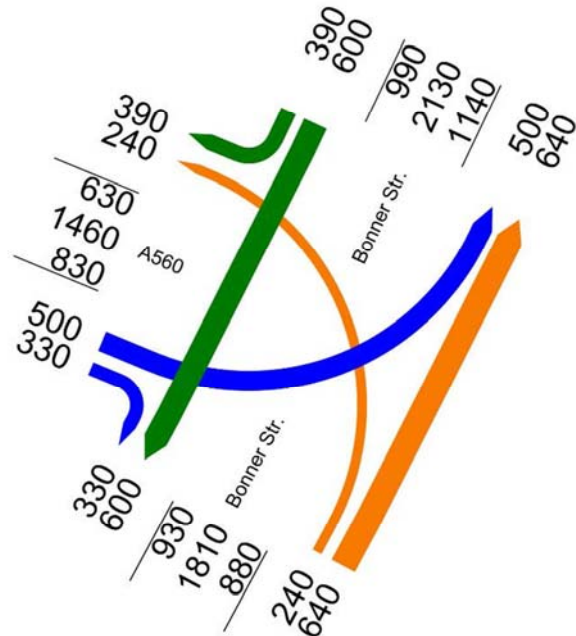
Knoten 10a: B65/Am Lindenhof Kfz/h



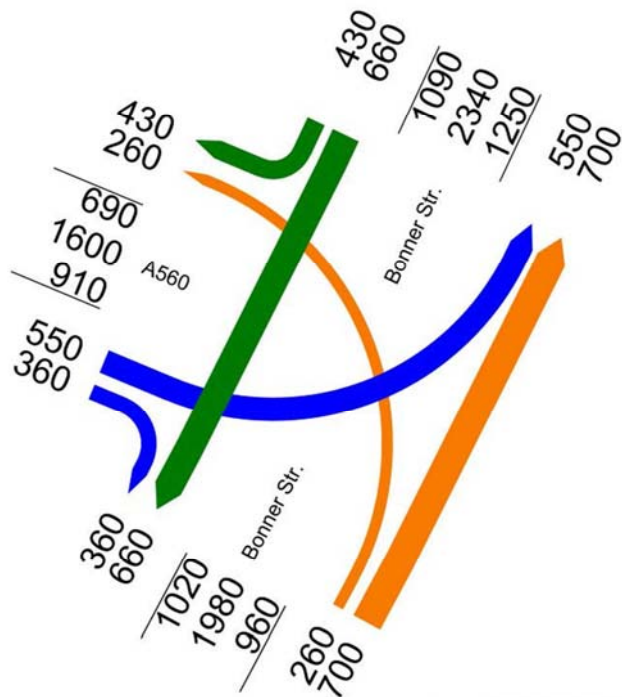
Knoten 10a: B65/Am Lindenhof Pkw-E/h



Knoten 11: B65/A560 Auffahrt Richtung Osten Kfz/h

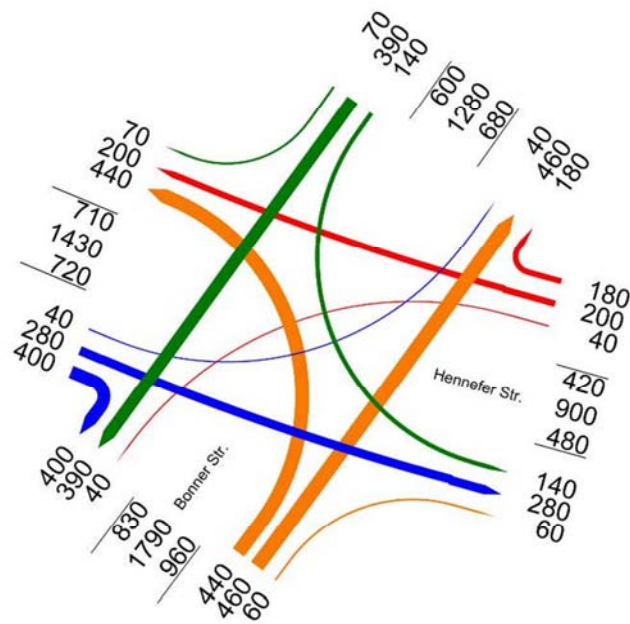


Knoten 11: B65/A560 Auffahrt Richtung Osten Pkw-E/h

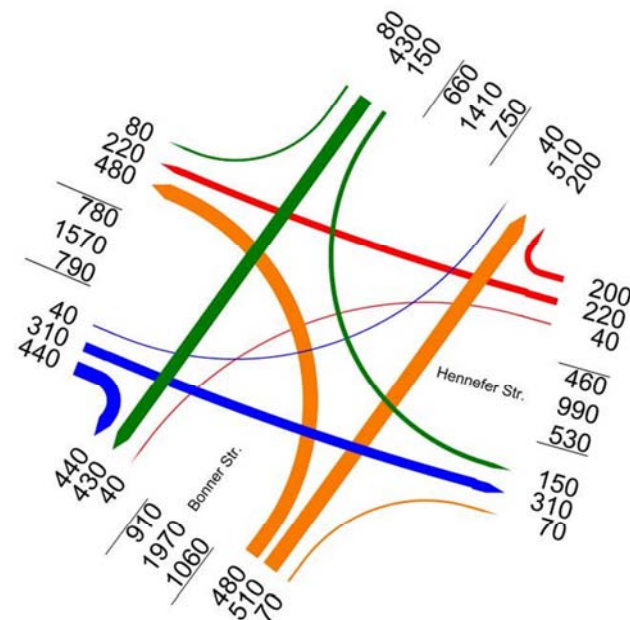


B.4: Planfall 1

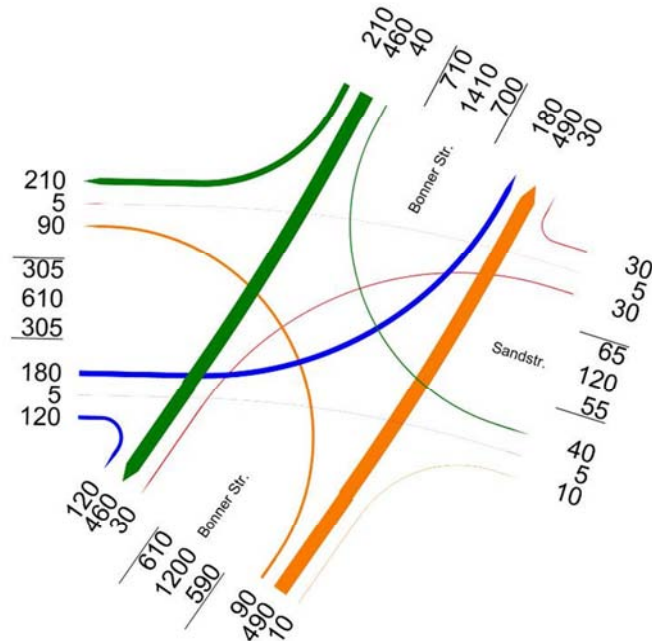
Knoten 1: Bonner Straße/Arnold-Janssen-Straße Kfz/h



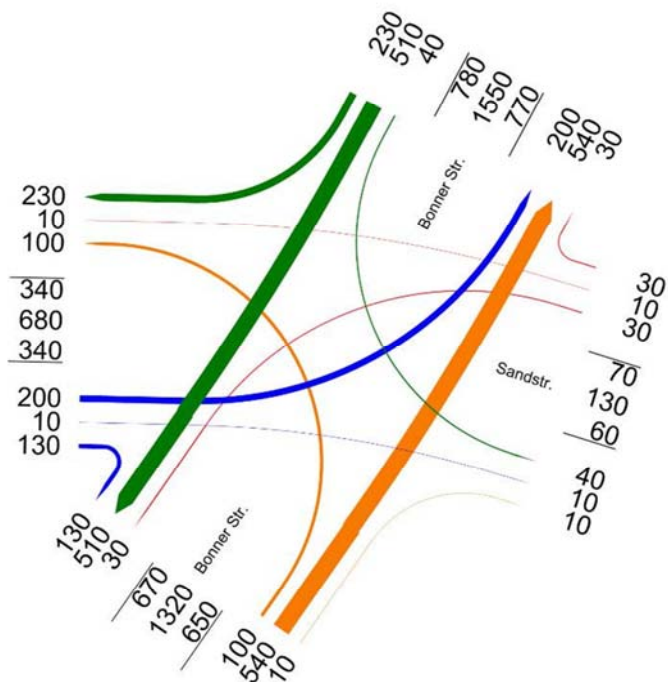
Knoten 1: Bonner Straße/Arnold-Janssen-Straße Pkw-E/h



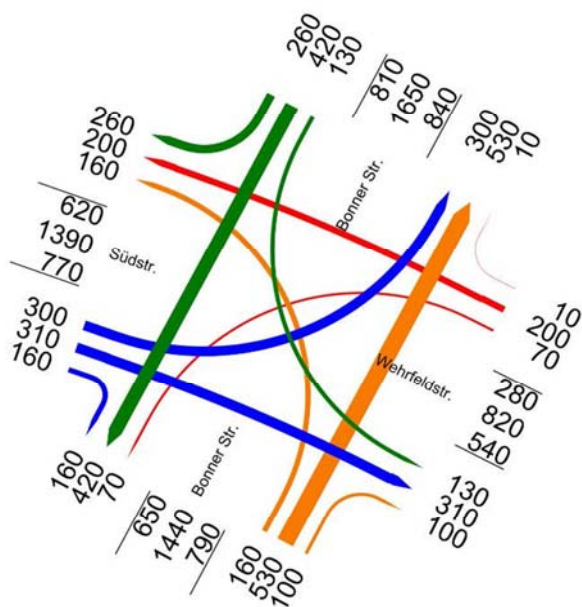
Knoten 2: Bonner Straße/Huma Ost und Bus (Sandstraße) Kfz/h



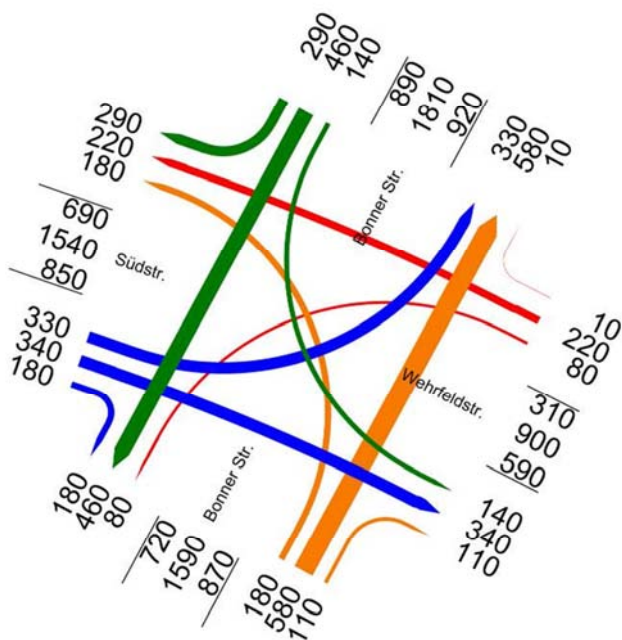
Knoten 2: Bonner Straße/ Huma Ost und Bus (Sandstraße) Pkw-E/h



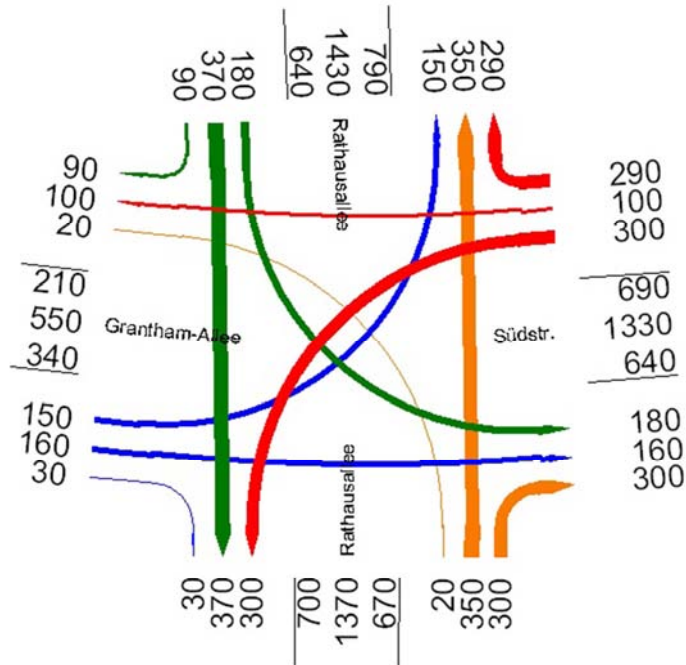
Knoten 3: Bonner Straße/Südstraße Kfz/h



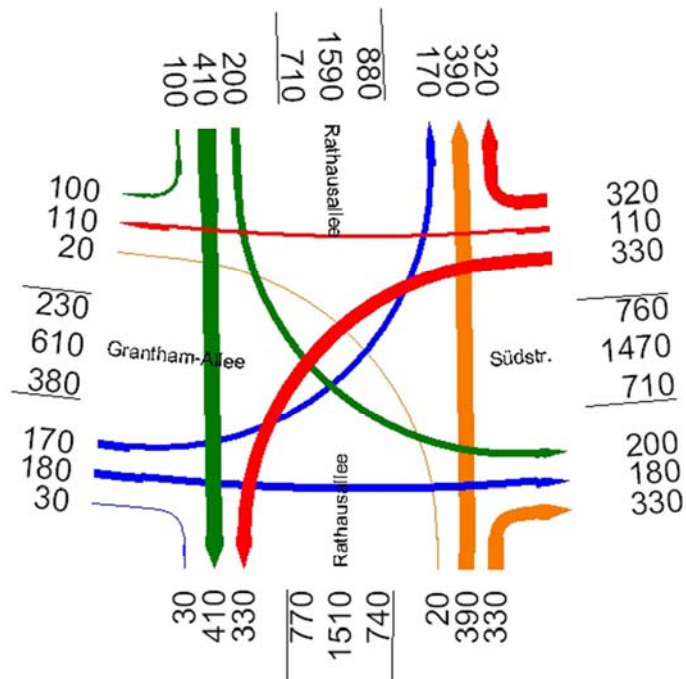
Knoten 3: Bonner Straße/Südstraße Pkw-E/h

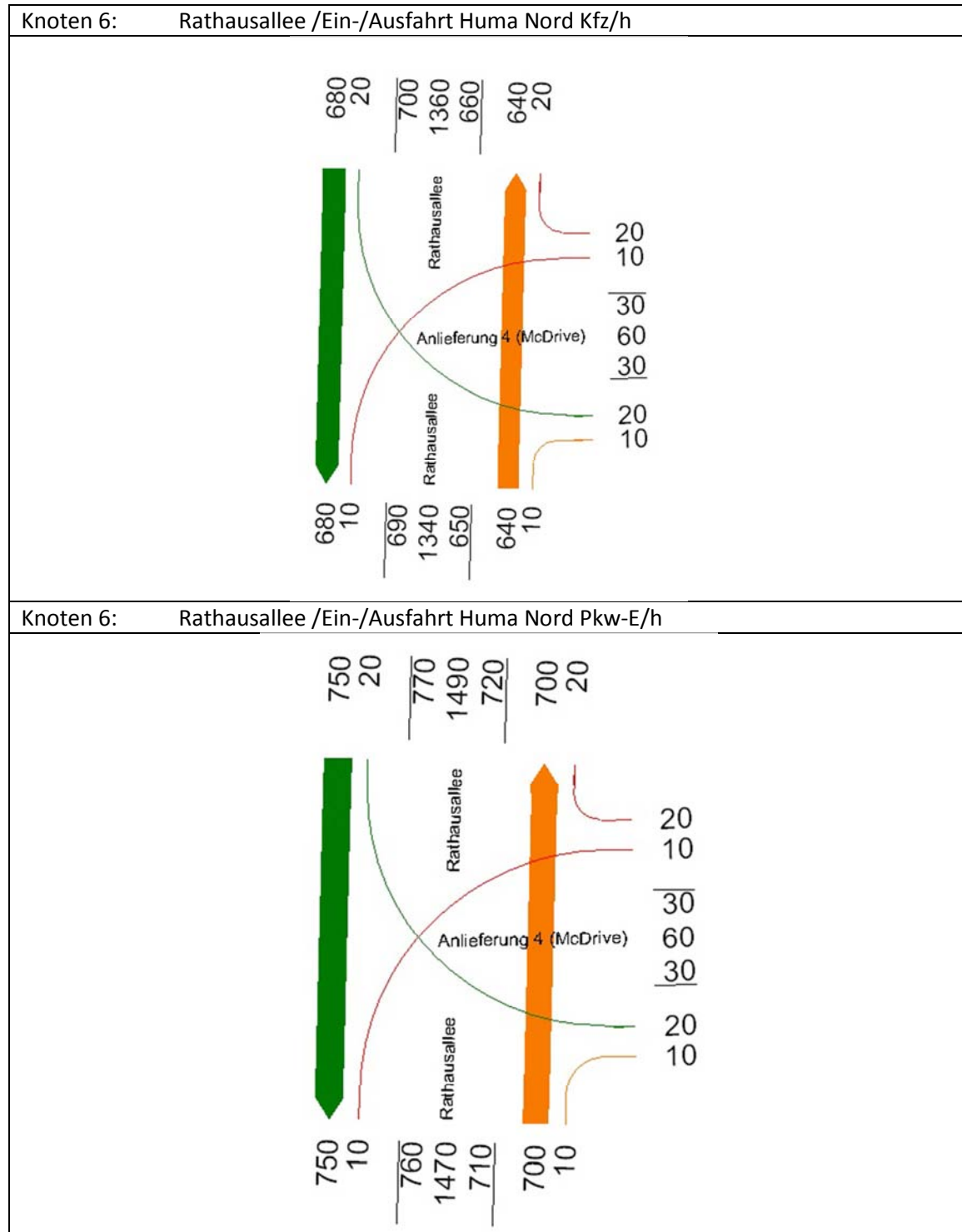


Knoten 5: Rathausallee/Südstraße Kfz/h

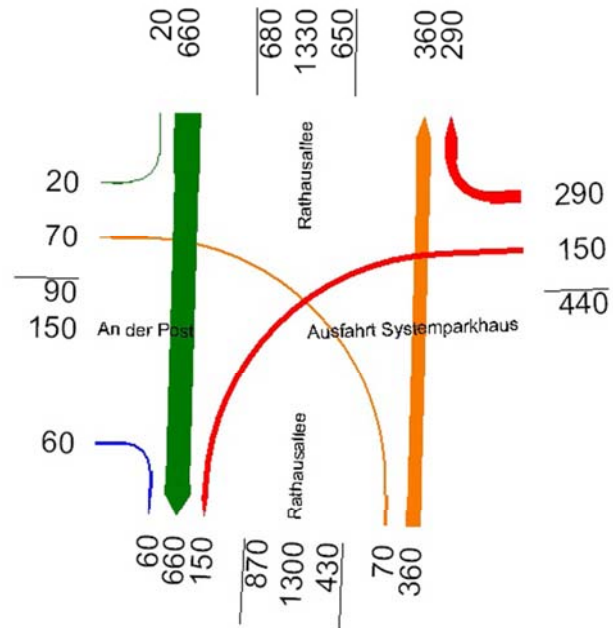


Knoten 5: Rathausallee/Südstraße Pkw-E/h

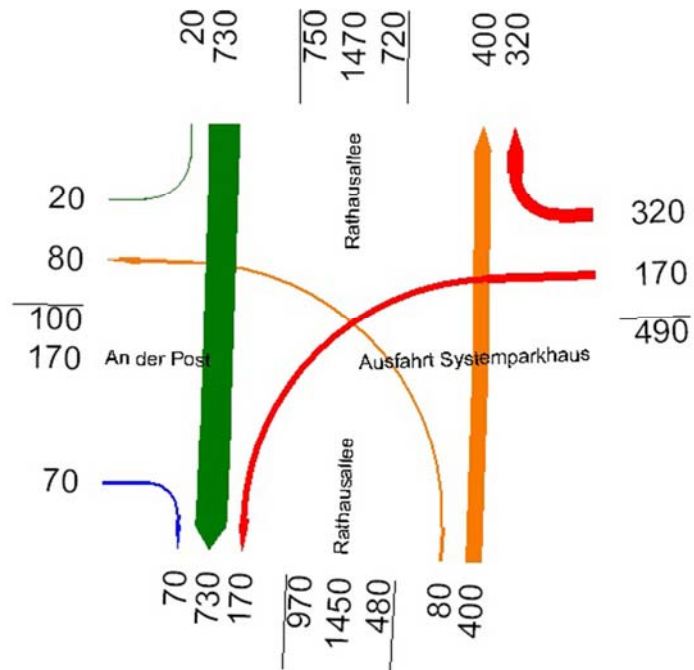


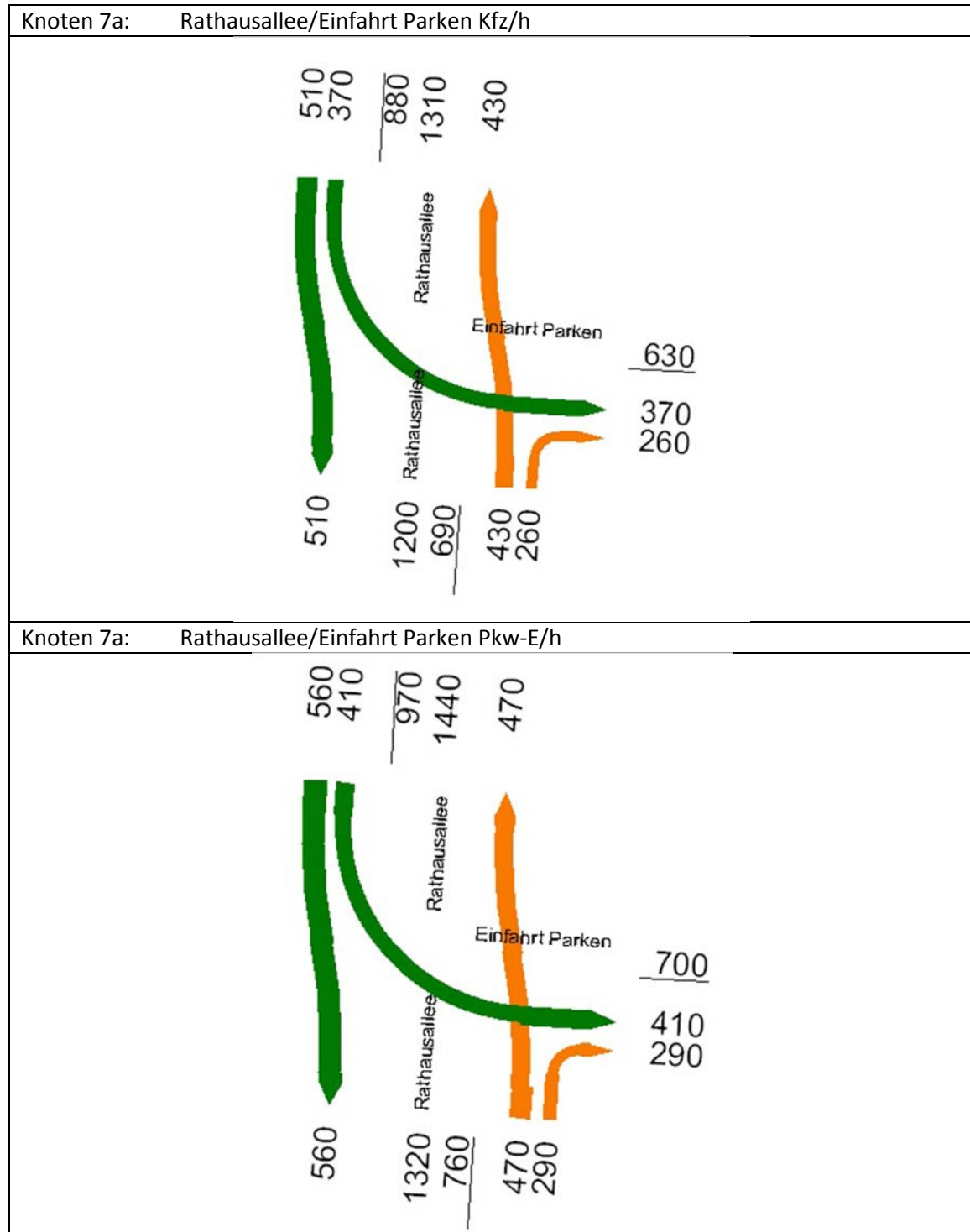


Knoten 7: Rathausallee/An der Post Kfz/h

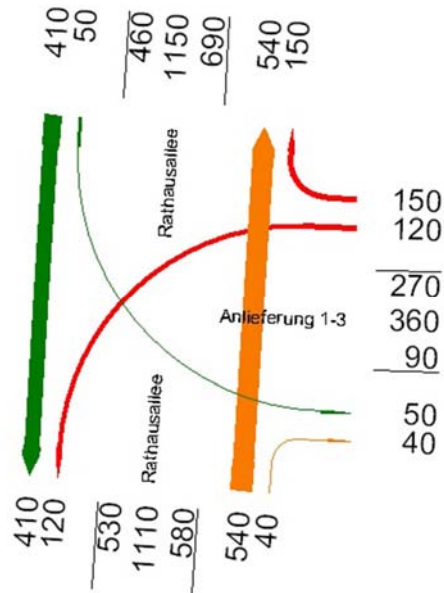


Knoten 7: Rathausallee/An der Post Pkw-E/h

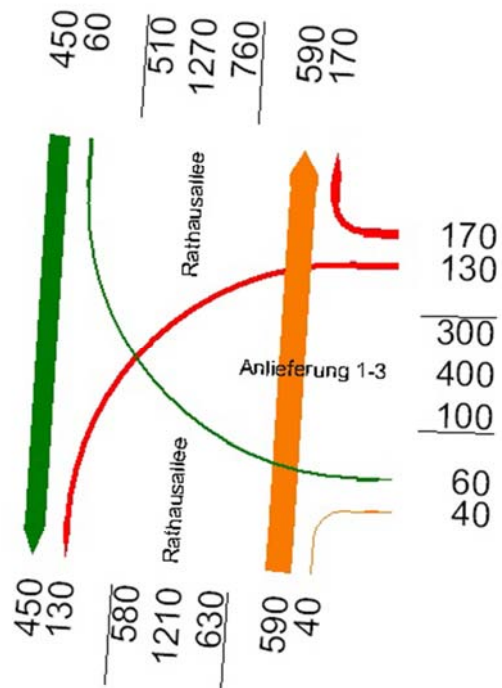




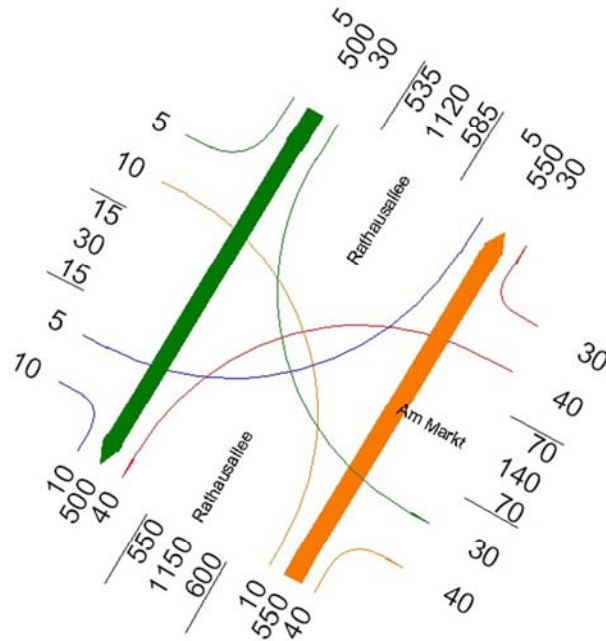
Knoten 8: Rathausallee / südliche Anbindung Huma Kfz/h



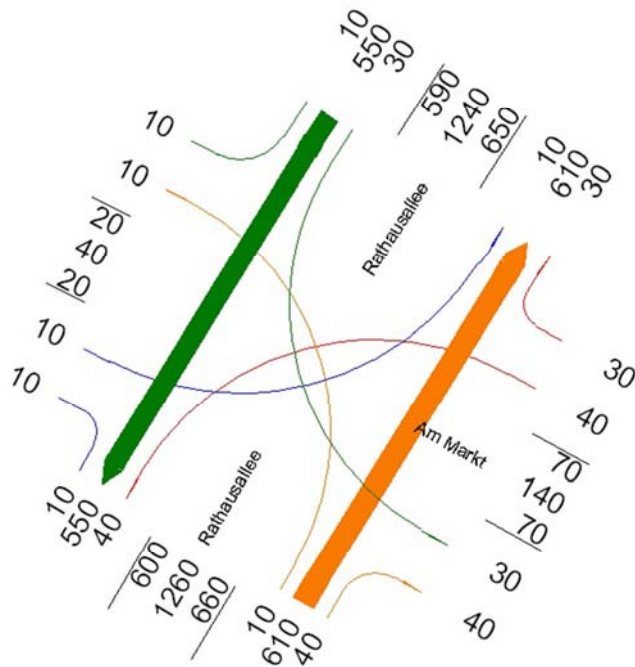
Knoten 8: Rathausallee / südliche Anbindung Huma Pkw-E/h



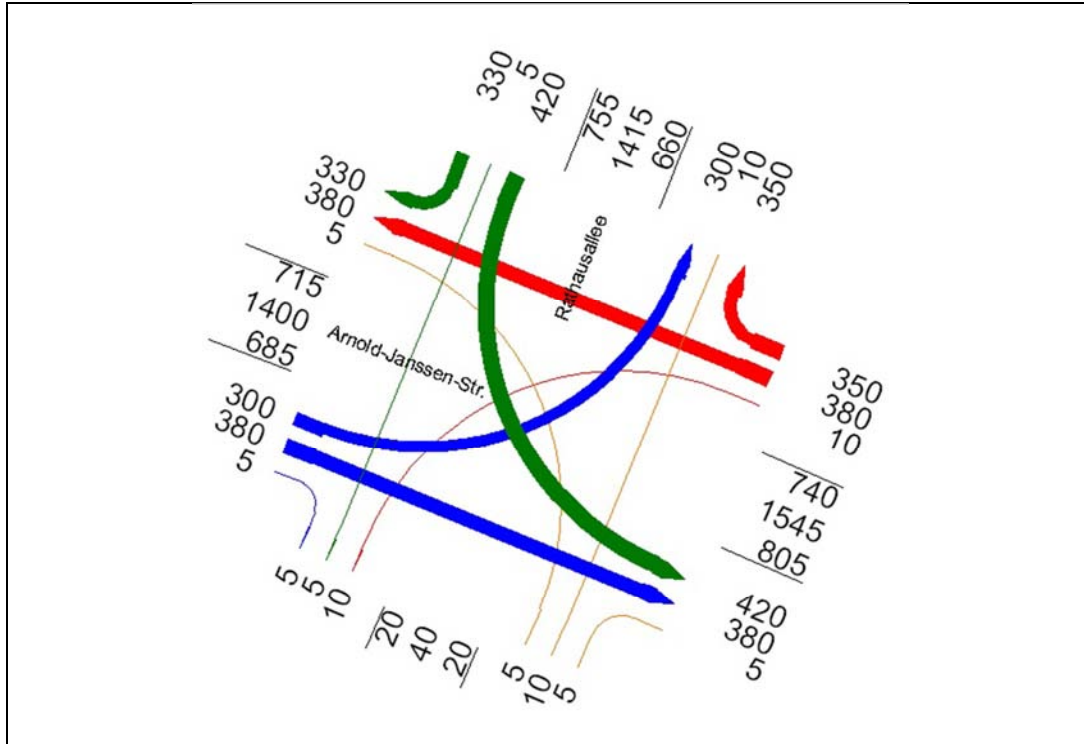
Knoten 8a: Rathausallee/Marktstraße Kfz/h



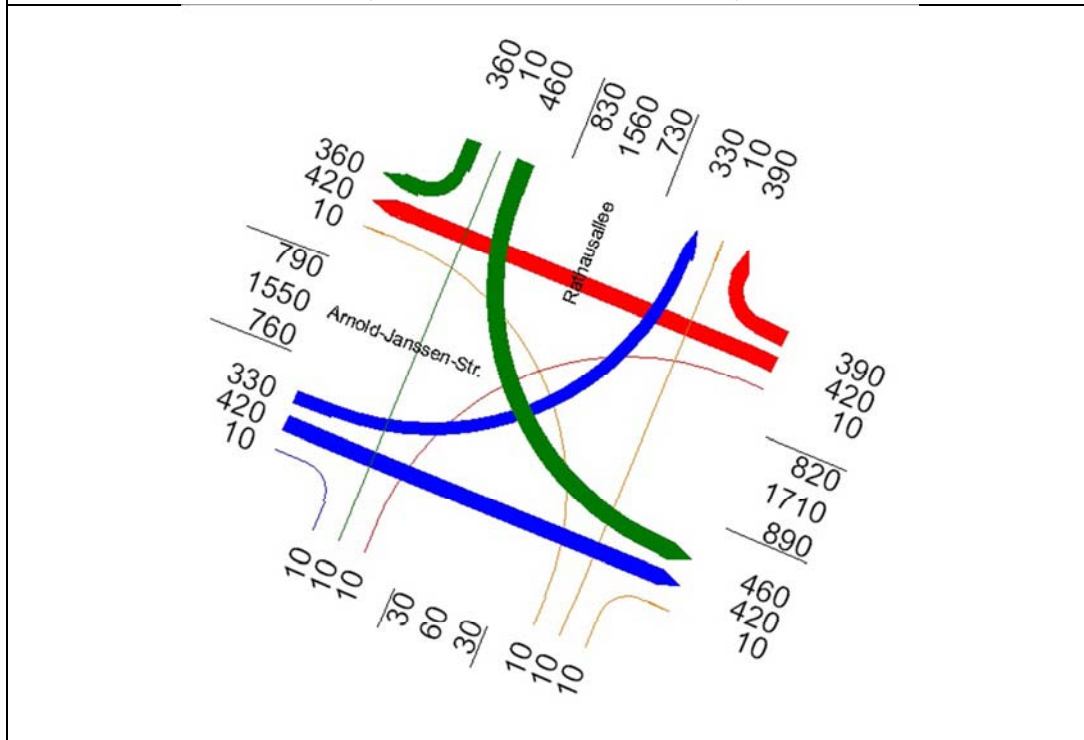
Knoten 8a: Rathausallee/Marktstraße Pkw-E/h



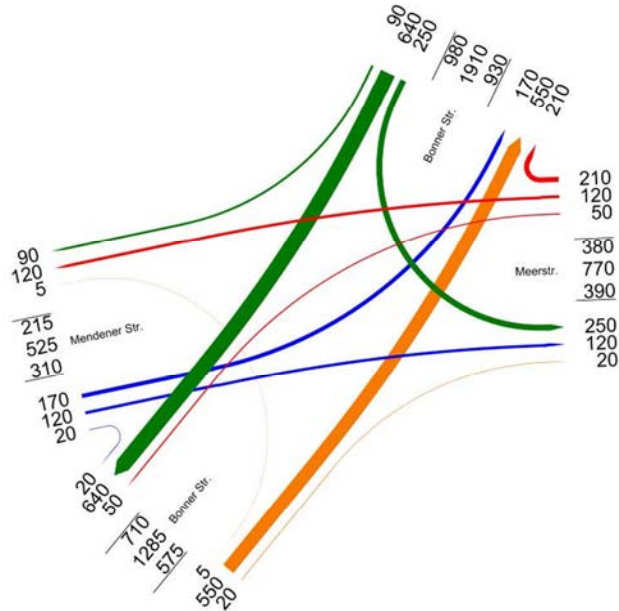
Knoten 9: Rathausallee / Arnold-Janssen-Straße Kfz/h



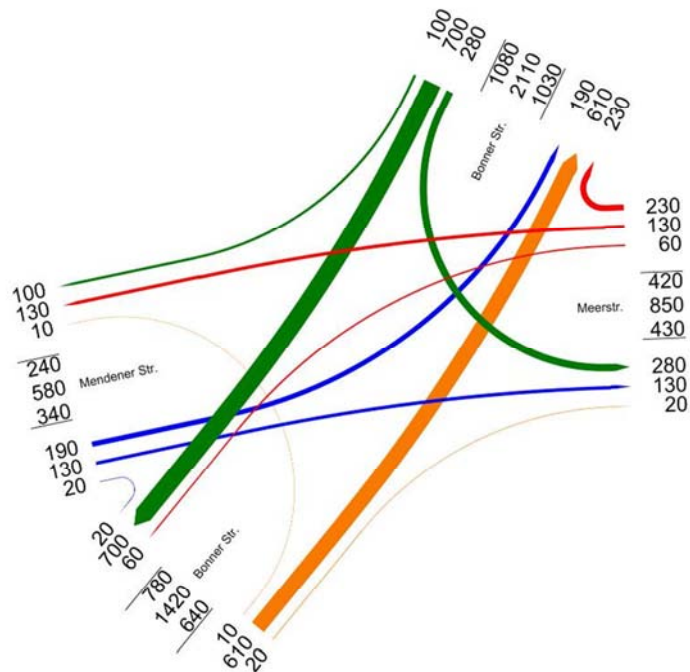
Knoten 9: Rathausallee / Arnold-Janssen-Straße Pkw-E/h



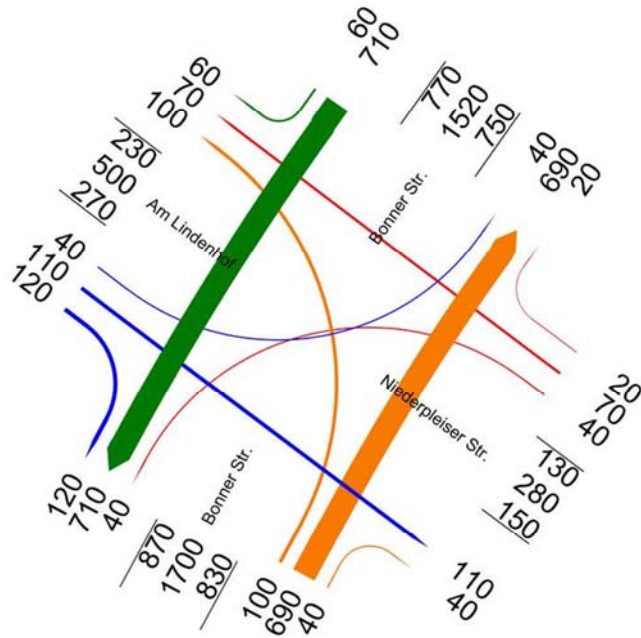
Knoten 10: B56/Meerstraße Kfz/h



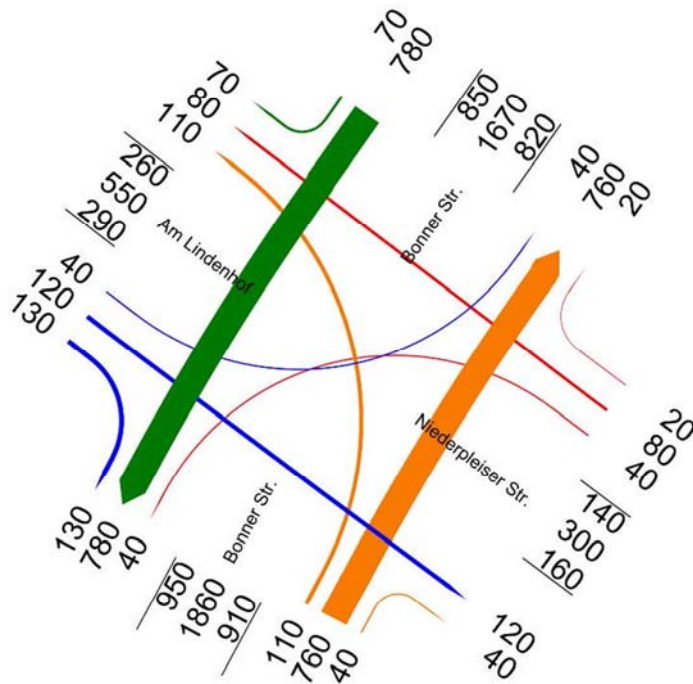
Knoten 10: B65/Meerstraße Pkw-E/h



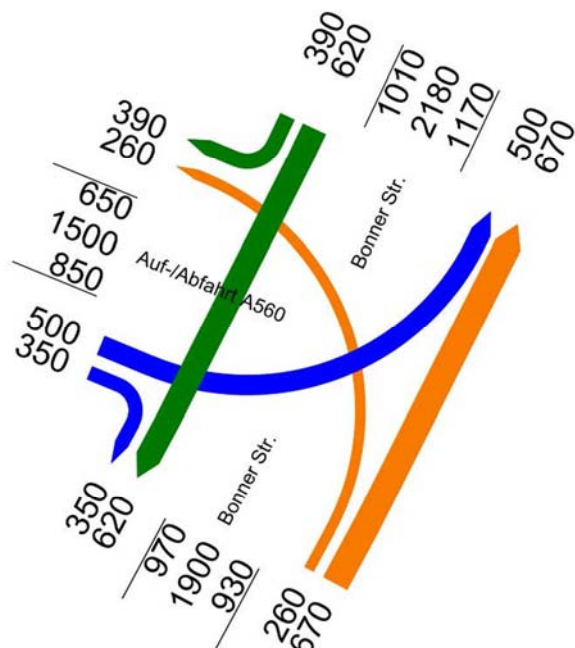
Knoten 10a: B65/Am Lindenhof Kfz/h



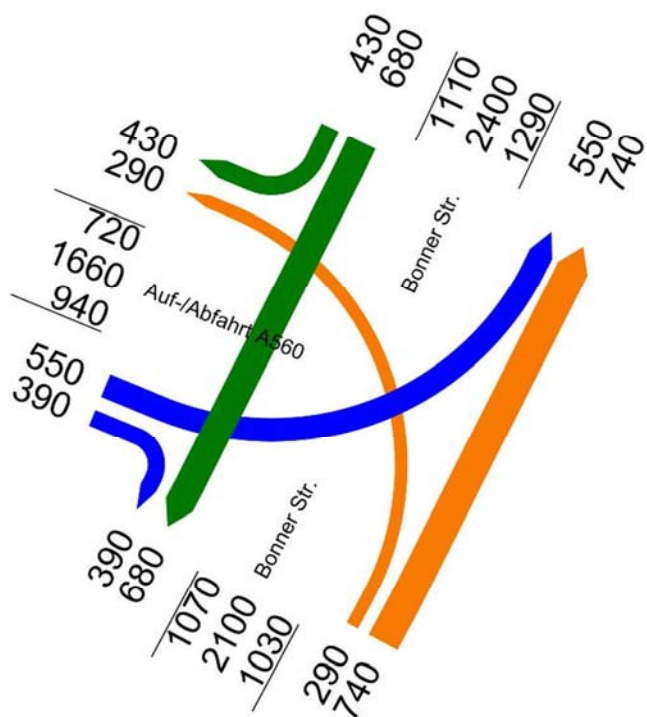
Knoten 10a: B65/Am Lindenhof Pkw-E/h



Knoten 11: B65/A560 Auffahrt Richtung Osten Kfz/h

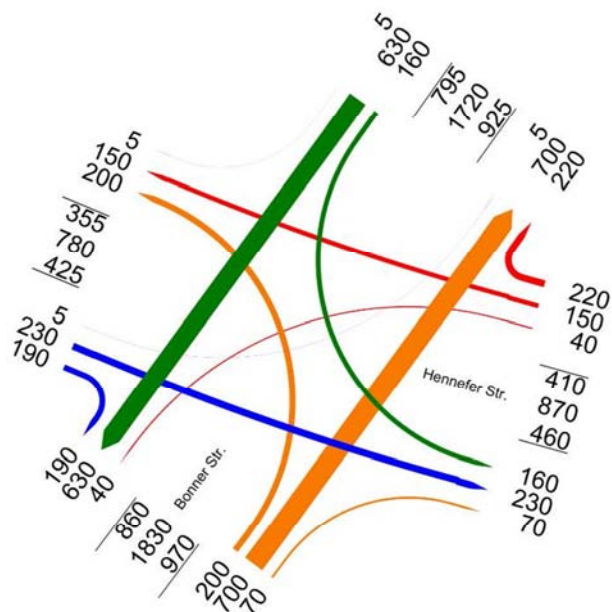


Knoten 11: B65/A560 Auffahrt Richtung Osten Pkw-E/h

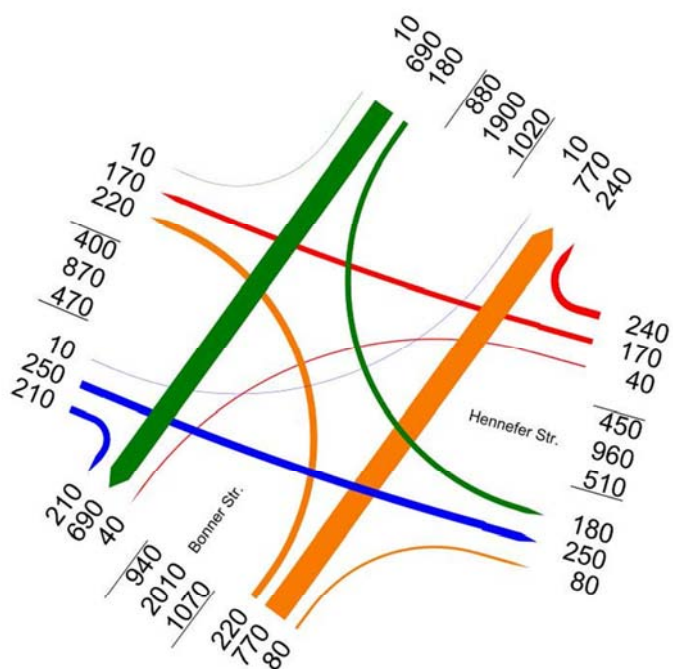


B.5: Planfall 2

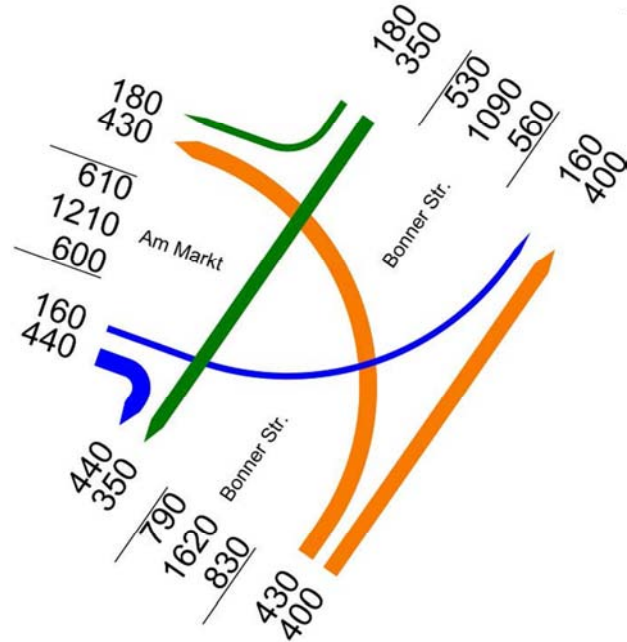
Knoten 1: Bonner Straße/Arnold-Janssen-Straße Kfz/h



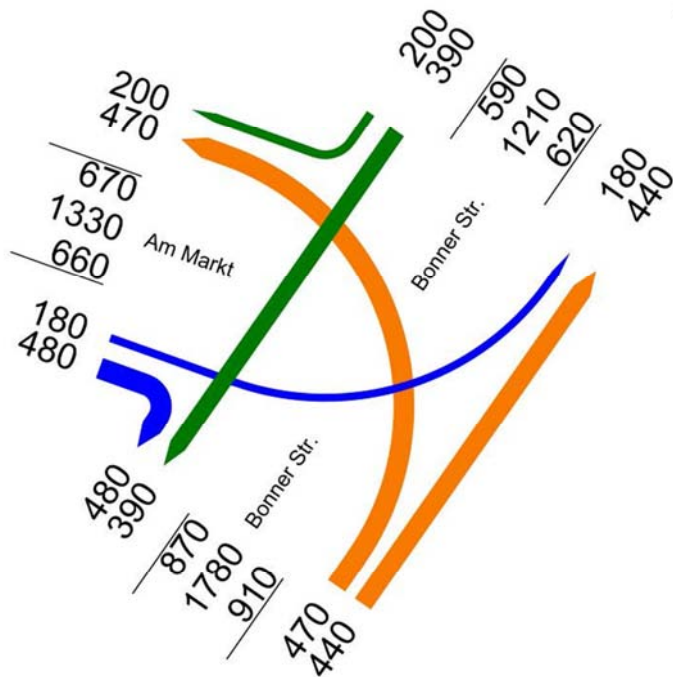
Knoten 1: Bonner Straße/Arnold-Janssen-Straße Pkw-E/h



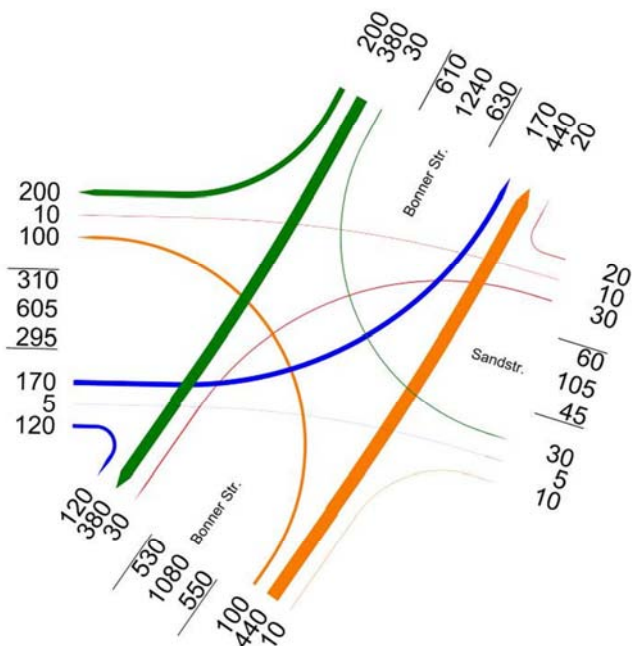
Knoten 1a: Bonner Straße/Marktstraße Kfz/h



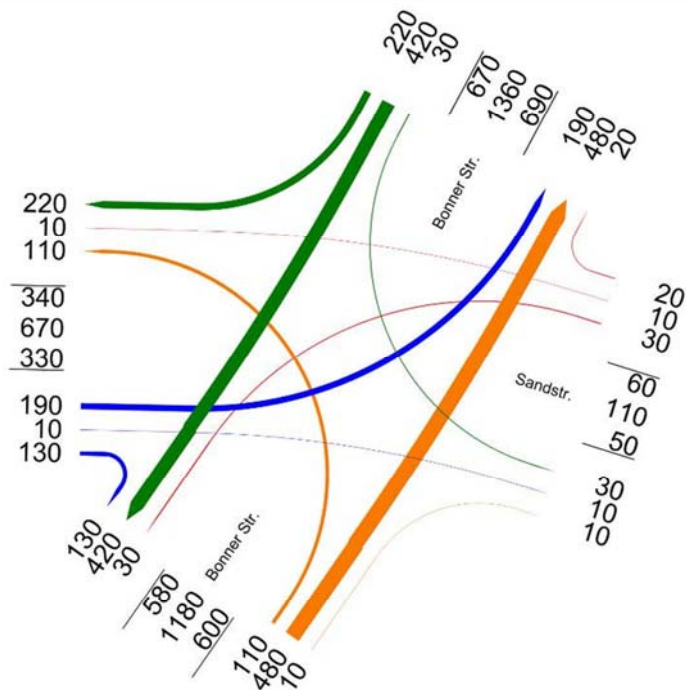
Knoten 1a: Bonner Straße/ Marktstraße Pkw-E/h



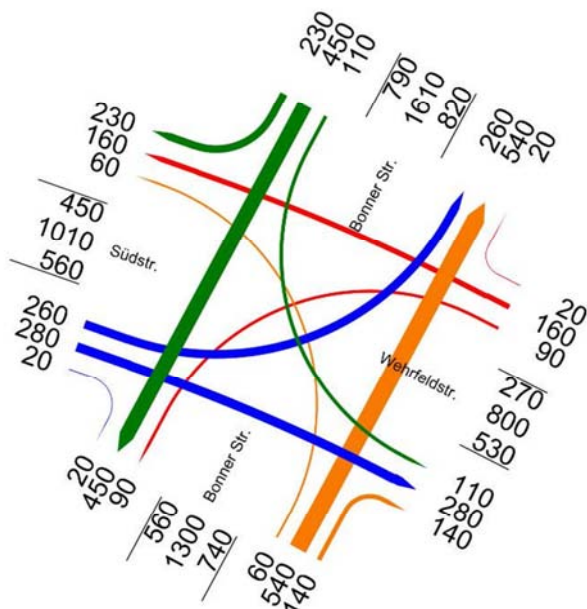
Knoten 2: Bonner Straße/Huma Ost und Bus (Sandstraße) Kfz/h



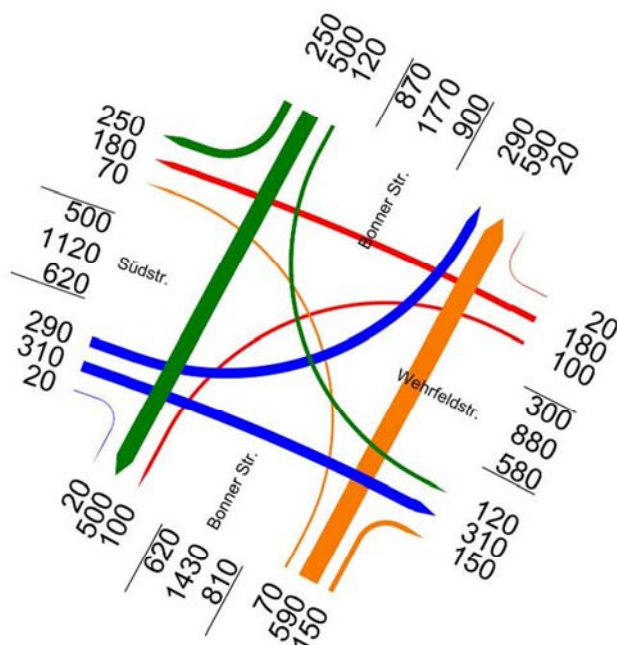
Knoten 2: Bonner Straße/ Huma Ost und Bus (Sandstraße) Pkw-E/h

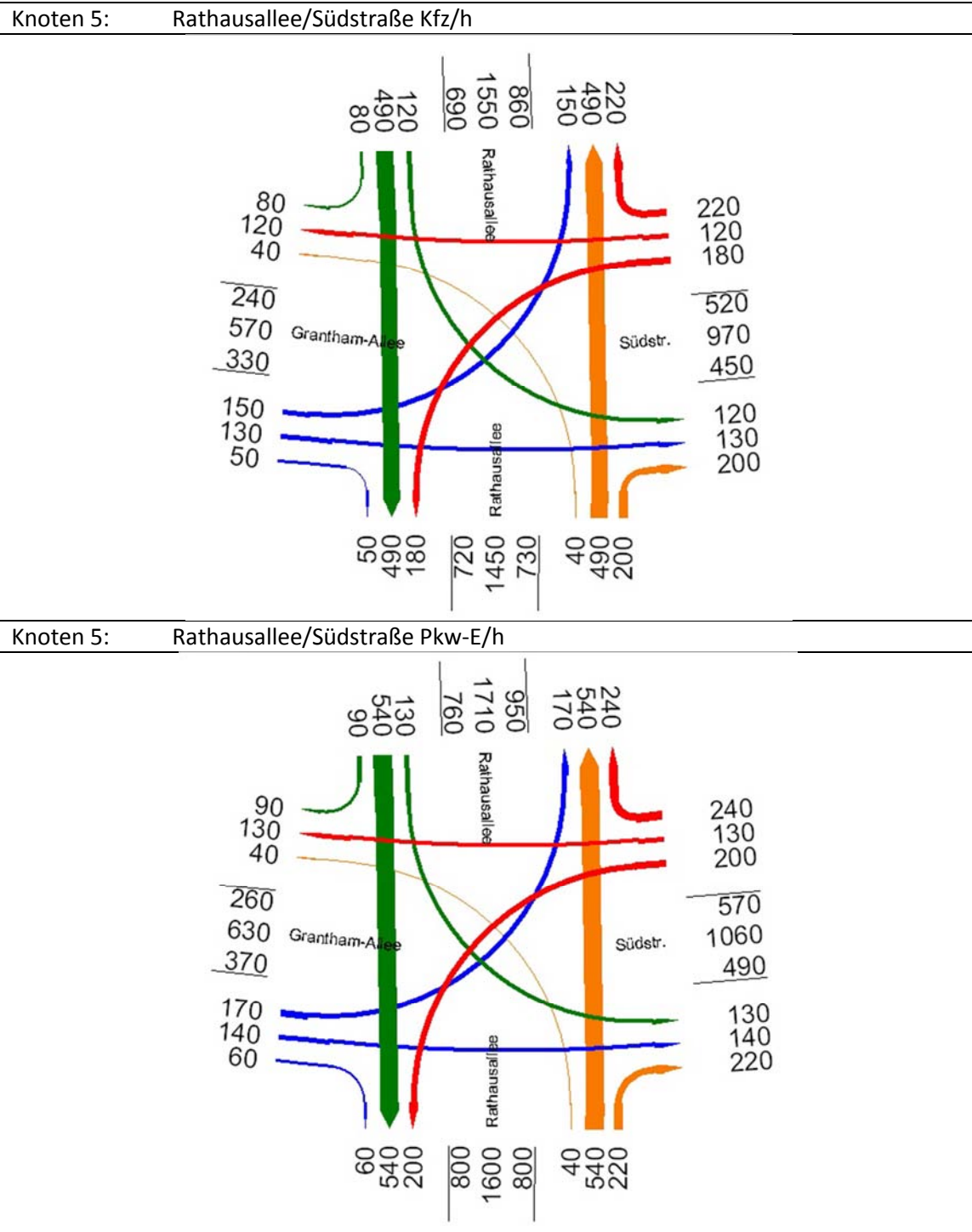


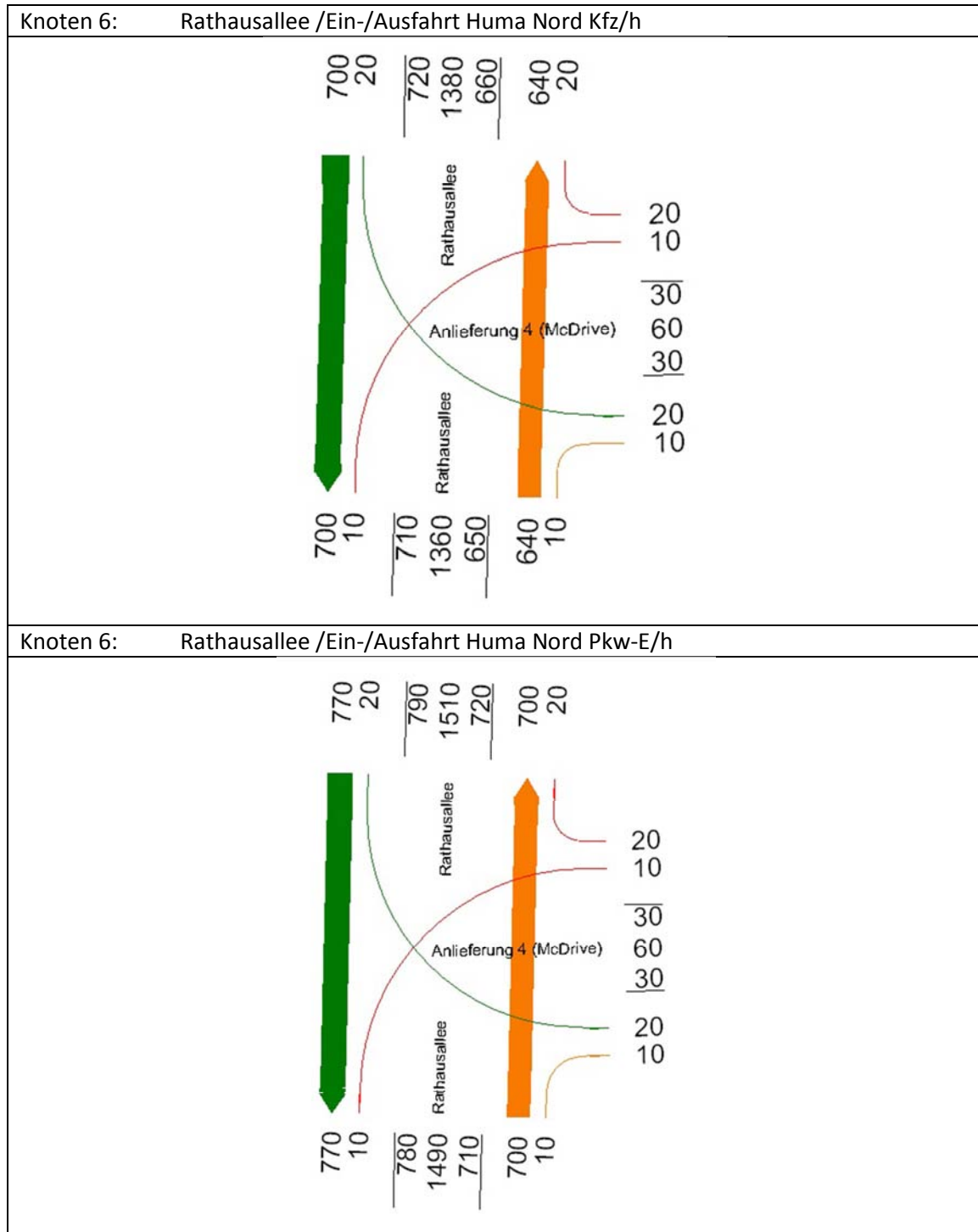
Knoten 3: Bonner Straße/Südstraße Kfz/h



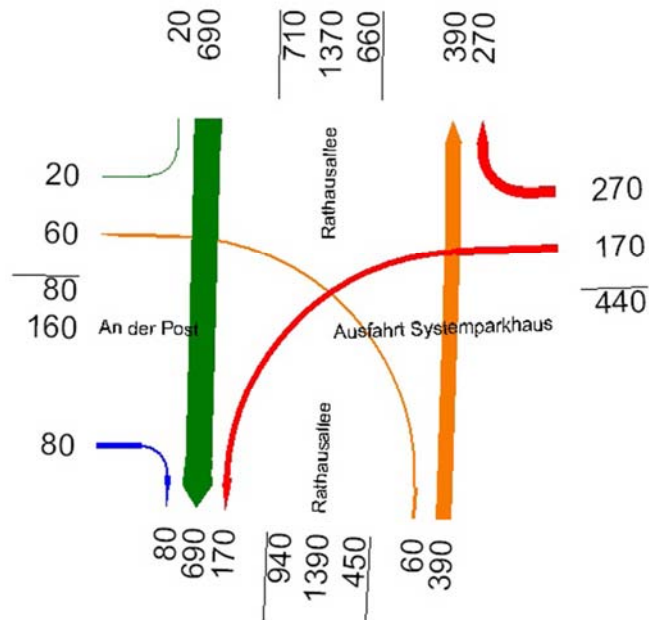
Knoten 3: Bonner Straße/Südstraße Pkw-E/h



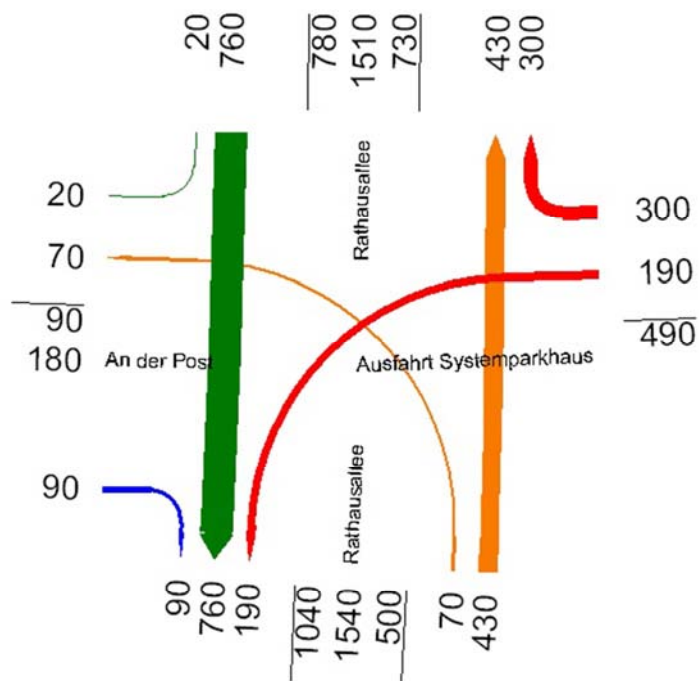




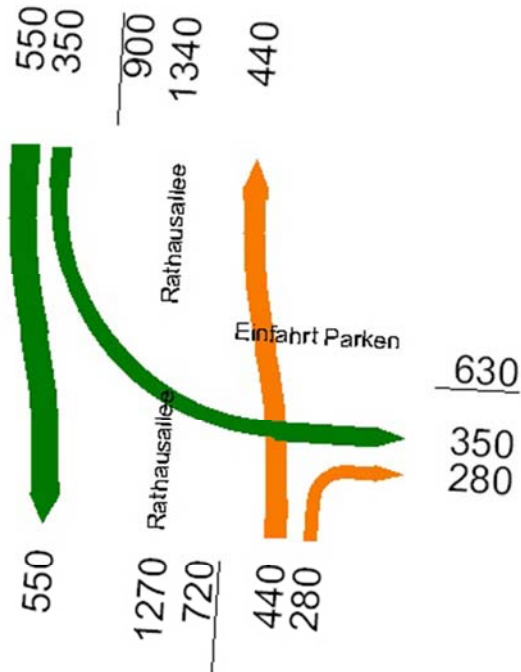
Knoten 7: Rathausallee/An der Post Kfz/h



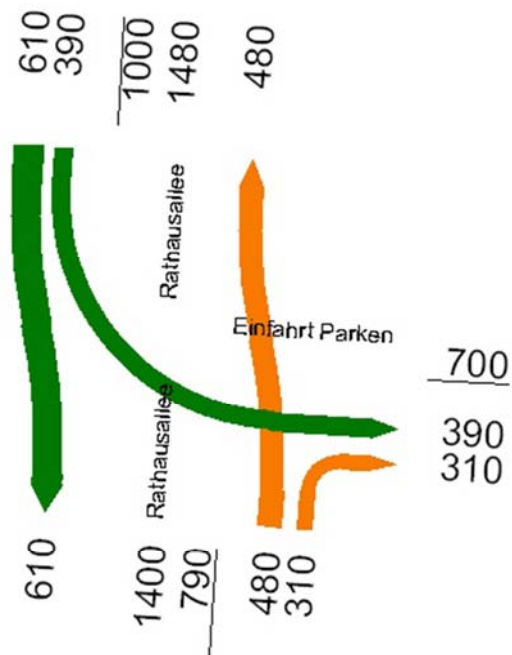
Knoten 7: Rathausallee/An der Post Pkw-E/h



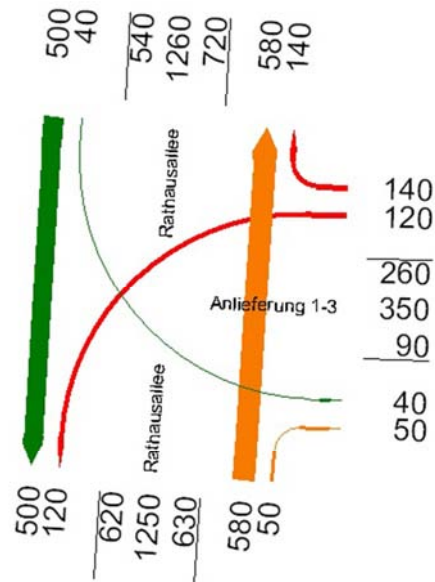
Knoten 7a: Rathausallee/Einfahrt Parken Kfz/h



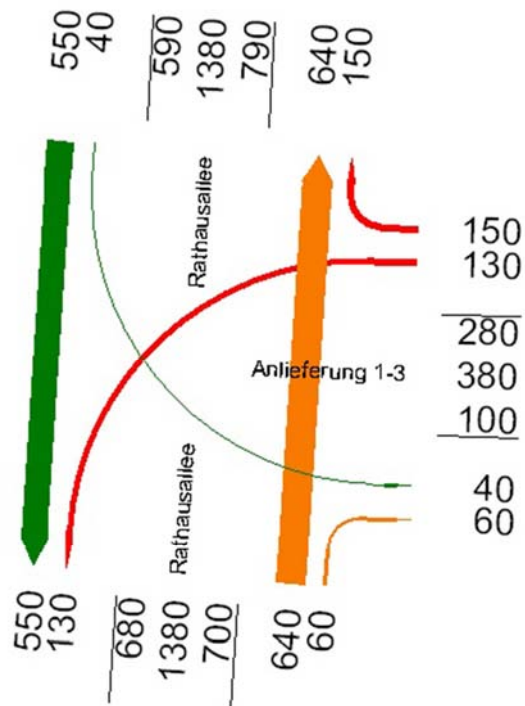
Knoten 7a: Rathausallee/Einfahrt Parken Pkw-E/h



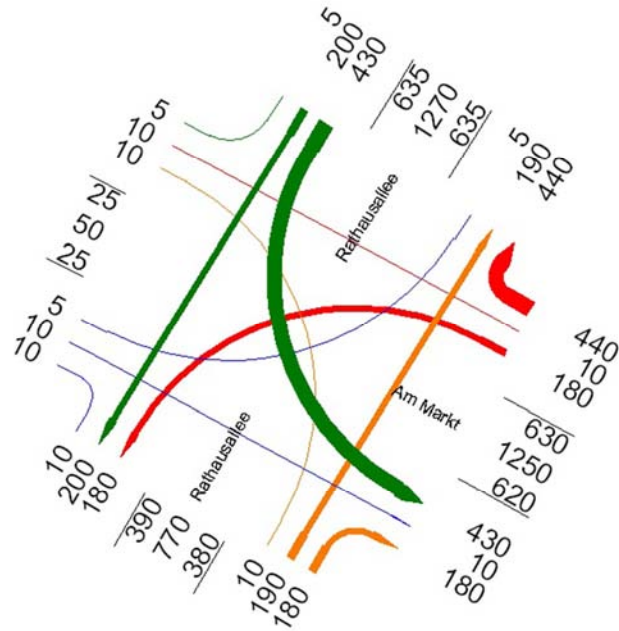
Knoten 8: Rathausallee / südliche Anbindung Huma Kfz/h



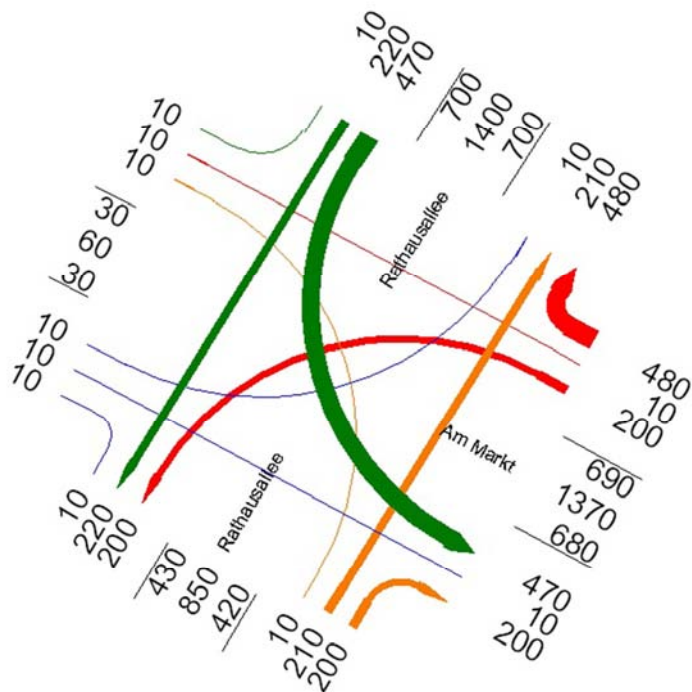
Knoten 8: Rathausallee / südliche Anbindung Huma Pkw-E/h



Knoten 8a:	Rathausallee/Marktstraße Kfz/h
------------	--------------------------------

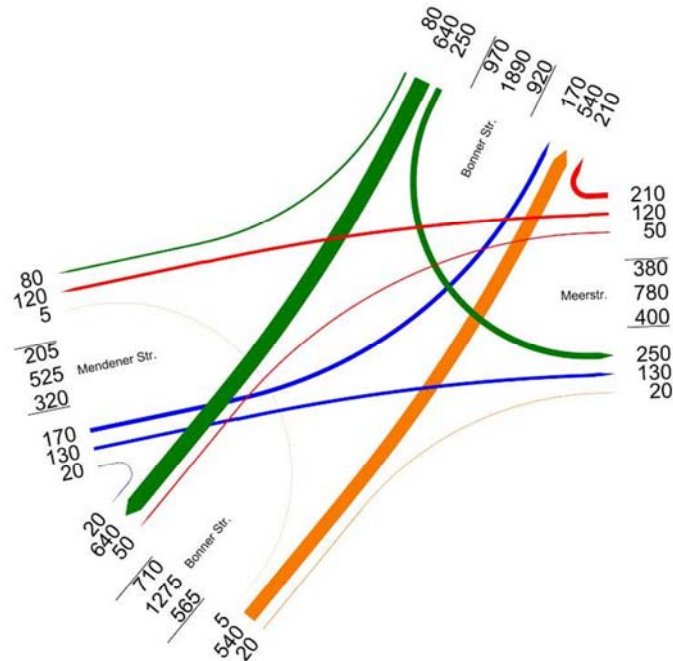


Knoten 8a: Rathausallee/Marktstraße Pkw-E/h

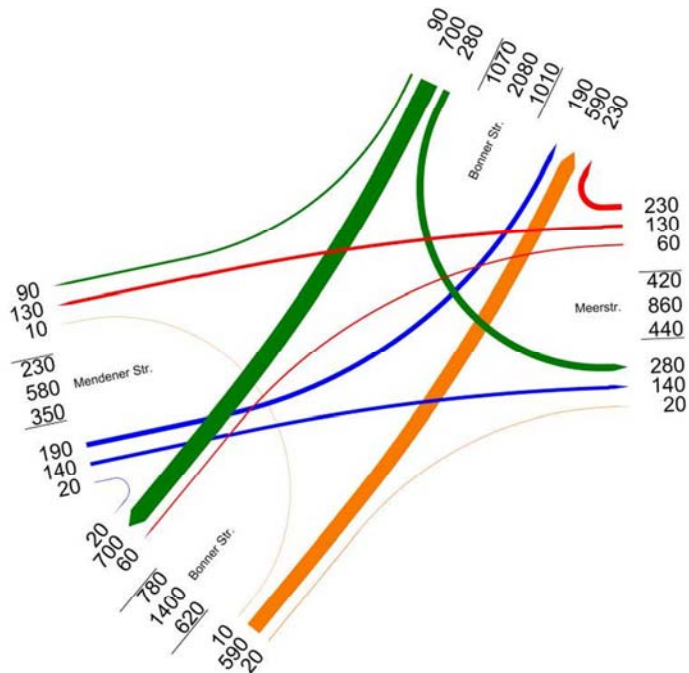


Knoten 9:	Rathausallee / Arnold-Janssen-Straße Kfz/h
Knoten 9:	Rathausallee / Arnold-Janssen-Straße Pkw-E/h

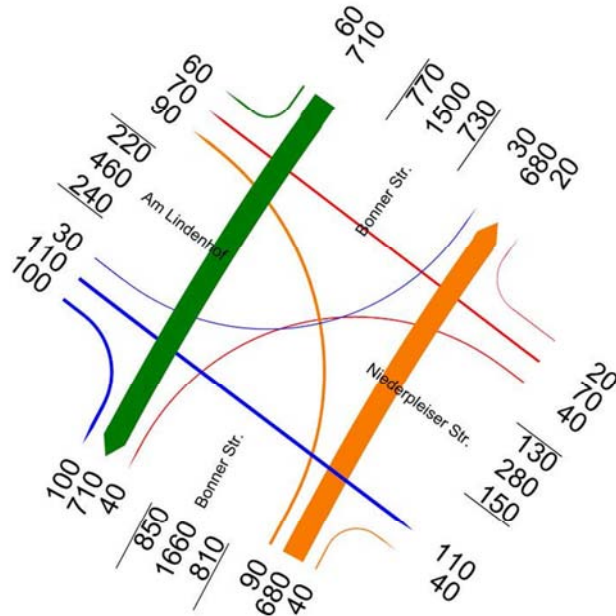
Knoten 10: B56/Meerstraße Kfz/h



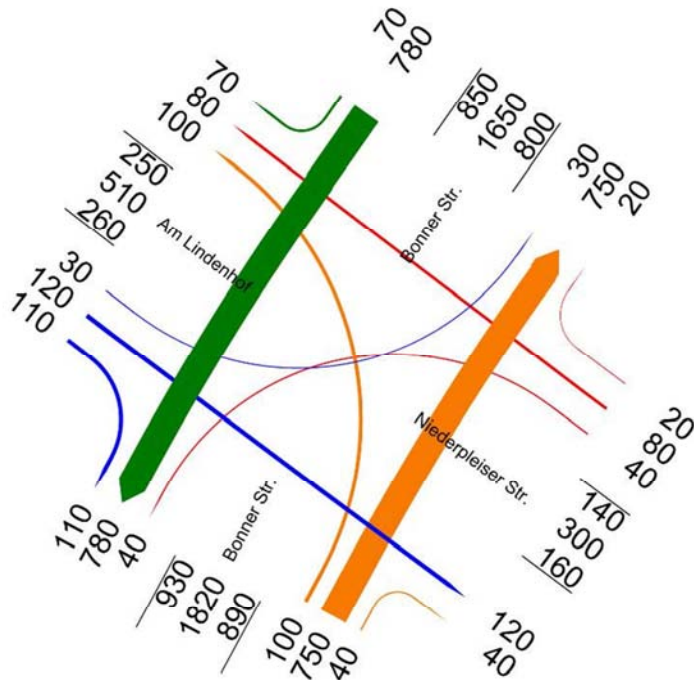
Knoten 10: B65/Meerstraße Pkw-E/h



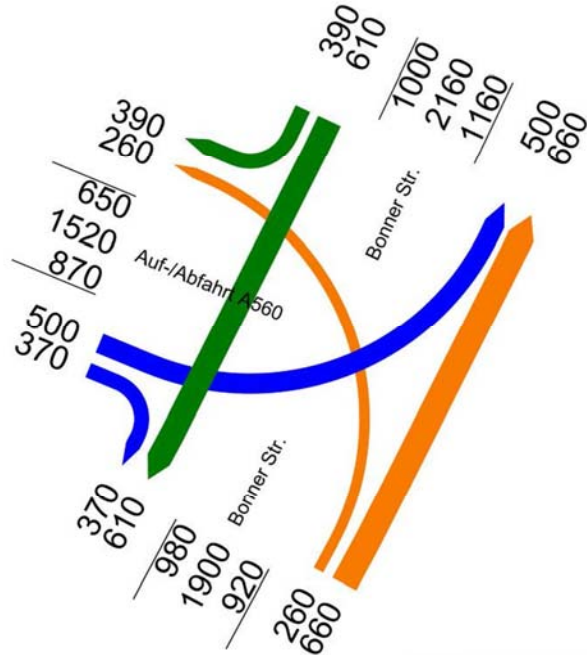
Knoten 10a: B65/Am Lindenhof Kfz/h



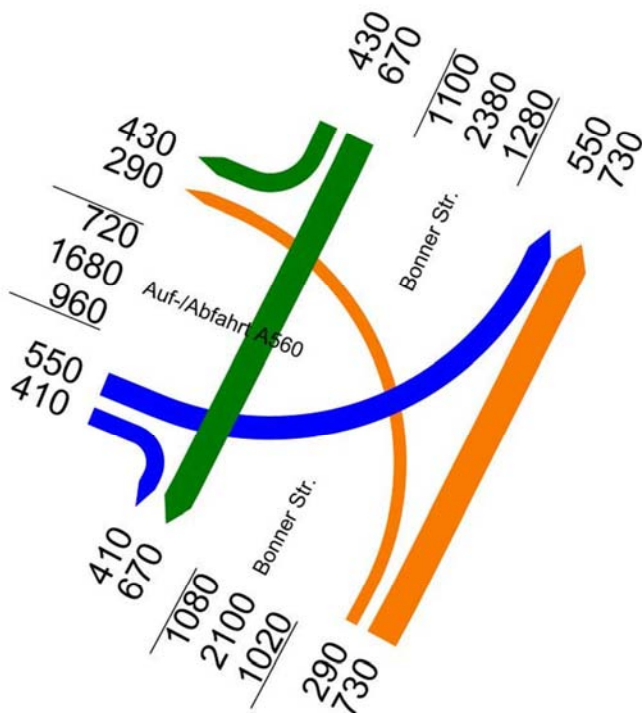
Knoten 10a: B65/Am Lindenhof Pkw-E/h



Knoten 11: B65/A560 Auffahrt Richtung Osten Kfz/h



Knoten 11: B65/A560 Auffahrt Richtung Osten Pkw-E/h



ANHANG C

Simulationsergebnisse

Tabelle C.1: Simulationsergebnisse Knoten 1

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
K1r	28	B
K1g	30	B
K1L	89	E
K2R	76	E
K2g	36	C
K2L	95	E
freier Abbieger K3	9	A
K3g	58	D
K3L	53	D
K4R	34	B
K4g	98	E
K4l	77	E
Gewichtetes Mittel	47	C

Tabelle C.2: Simulationsergebnisse Knoten 1a

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
K1	23	B
K2	53	D
K3	20	A
K3L	31	B
freier Abbieger K4	11	A
K4l	39	C
Gewichtetes Mittel	25	B

Tabelle C.3: Simulationsergebnisse Knoten 2

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
K1r	6	A
K1g	3	A
K1l	12	A
K2r	24	B
K2g	25	B
K2l	33	B
K3r	36	C
K3g	34	B
K3l	53	D
K4r	50	C
K4g	40	C
K4l	53	D
Gewichtetes Mittel	25	B

Tabelle C.4: Simulationsergebnisse Knoten 3

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
freier Abbieger K1	12	A
K1g	16	A
K1l	39	C
K2r	30	B
K2g	22	B
K2l	11	A
K3r	43	C
K3g	45	C
K3l	1	A
K4r	17	A
K4g	30	B
K4l	15	A
Gewichtetes Mittel	22	B

Tabelle C.5: Simulationsergebnisse Knoten 8a

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
O-N	6	A
O-SW	6	A
O-O	0	A
N-SW	8	A
N-O	9	A
N-N	0	A
SW-O	18	A
SW-N	17	A
SW-SW	0	A
Gewichtetes Mittel	9	A

Tabelle C.6: Simulationsergebnisse Knoten 9

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
freier Abbieger K1	3	A
K1g	24	B
K1l	32	B
K2r	27	B
K2g	22	B
K2L	66	D
K3r	31	B
K3g	32	B
K3l	32	B
K4r	45	C
K4g	50	C
K4l	54	D
Gewichtetes Mittel	36	C

Tabelle C.7: Simulationsergebnisse Knoten 10

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
K1r	28	B
K1g	29	B
K1l	31	B
K2r	10	A
K2g	10	A
K2L	34	B
freier Abbieger K3	23	B
K3g	46	C
K3l	57	D
K4r	46	C
K4g	49	C
K4l	56	D
Gewichtetes Mittel	27	B

Tabelle C.8: Simulationsergebnisse Knoten 10a

Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
K1r	17	A
K1g	33	B
K1l	26	B
K2r	12	A
K2g	12	A
K2l	0	A
K3r	47	C
K3g	35	C
K3l	39	C
K4r	30	B
K4g	32	B
K4l	39	C
Gewichtetes Mittel	25	B

Tabelle C.8: Simulationsergebnisse Knoten 11

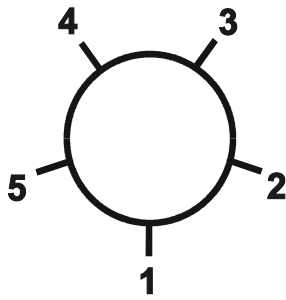
Signalgruppe	Mittlere Wartezeit [s]	QSV [-]
K1g	4	A
K1L	55	D
freier Abbieger K2	12	A
K2g	32	B
K3r	7	A
K3l	34	B
Gewichtetes Mittel	22	B

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: Planfall 2: 2015+4V
Uhrzeit: Nachmittagsspitzenstunde

Knotenverkehrsstärke:

- Fz/h
2500 Pkw-E/h

Verkehrsströme in Pkw-E/h							Fußgänger Fg/h
von / nach	Ausfahrt 1	Ausfahrt 2	Ausfahrt 3	Ausfahrt 4	Ausfahrt 5	Summe	
Zufahrt 1	0	220	540	40	0	800	80
Zufahrt 2	200	0	240	130	0	570	80
Zufahrt 3	540	130	0	90	0	760	80
Zufahrt 4	60	140	170	0	0	370	80
Zufahrt 5	0	0	0	0	0	0	0
Summe	800	490	950	260	0	2500	

Kapazität der Zufahrten und Verkehrsqualität							
Zufahrt	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{u,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe
1	800	440	898	0,89	98	32,8	D
2	570	750	667	0,85	97	34,2	D
3	760	370	952	0,80	192	18,2	B
4	370	870	580	0,64	210	17,0	B

gevas humberg & partner

Stadt Sankt Augustin

ANHANG E

Urbane Mitte Sankt Augustin / Umbau HUMA Einkaufszentrum

AUG001

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

Anlage zum Verkehrsgutachten

**„Verkehrliche Zentrumserschließung
in Sankt Augustin“ März 2011**

von: gevas humberg & partner

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

März 2011



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.....	2
3	ANLIEFERHÖFE	4
4	ERSCHLIEßUNGSKONZEPT / VERKEHRSELASTUNGEN.....	6
4.1	ANBINDUNG AN BONNER STRAßE (B 56)	6
4.2	ANBINDUNGEN AN RATHAUSALLEE	6
5	ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT	7
5.1	GRUNDLAGEN UND VORBEMERKUNGEN.....	7
5.2	KNOTENPUNKT 6.....	10
5.3	KNOTENPUNKT 7.....	11
5.4	KNOTENPUNKT 7A	14
	VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	15
	VERZEICHNIS DER TABELLEN.....	15
	LITERATURHINWEISE.....	16
	VERZEICHNIS DER ANHÄNGE.....	17

1 ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

In der Stadt Sankt Augustin wird der Bebauungsplanes „BP 107 „Zentrum““ aufgestellt, um verschiedene geplante Entwicklungsvorhaben innerhalb des Zentrums bauplanungsrechtlich zu sichern. 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 zusammenhängenden 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 im Oktober 2010 in der „Verkehrsuntersuchung für den Umweltbericht“ zusammengefasst.

Da sich zwischenzeitlich jedoch Rahmenvorgaben (z.B. der Prognosehorizont der Verkehrsmodellrechnungen, Definition der Planfälle) geändert haben, wurde eine erneute Überarbeitung erforderlich. Hierin wurden vom Büro gevas humberg & partner in Zusammenarbeit mit der Planersocietät, Dortmund 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 ans 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 deren Leistungsfähigkeitsuntersuchungen.

2 RUHENDER VERKEHR / PARKIERUNGSANLAGEN

Die Planungen zum HUMA Einkaufszentrum sehen eine dezentrale Anordnung von insgesamt drei Parkieranlagen auf dem Projektgrundstück vor. Die Erschließung dieser Parkhäuser für den Ziel- und Quellverkehr erfolgt in Abhängigkeit des vorhandenen Straßennetzes auf unterschiedlichen Wegen. Die drei Parkieranlagen bieten nach Angabe der Projektentwicklung insgesamt ca. 2.150 Pkw-Stellplätze (Quelle: *Münchner Grund Projektmanagement, -Beratung, -Planung GmbH*).

Parkieranlage	prozentualer Anteil [%]	Stellplatzkapazität
Dachparken	ca. 30 %	ca. 630
Tiefgarage	ca. 20 %	ca. 410
Parkhaus	ca. 50 %	ca. 1.110
Summe	100 %	ca. 2.150

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 zweigeschossige Parkieranlage bietet ca. 630 Stellplätze. Die Erschließung dieses Parkhauses erfolgt über eine Wendelrampe zur Bonner Straße (B 56). Über die Anbindung zum Busbahnhof wird die Spindel an den heutigen lichtsignalgeregelten Knotenpunkt Bonner Straße / Sandstraße angeschlossen. Die Spindel ist als Wendelrampe im Zweirichtungsverkehr geplant. Die innen liegende Auffahrt weist bei einem Innenradius von 6 m eine komfortable Fahrbahnbreite von 4,7 m auf. Die außen liegende Abfahrt mit einem Innenradius von 11,7 m hat eine Fahrbahnbreite von 4,5 m. Baulich getrennt werden Auf- und Abfahrt von einem 1 m breiten Mittelschrammbord. Zu den äußeren Stützkonstruktionen sind Schrammborde vorgesehen. Mit der äußeren Einfassung / Fassade ergibt sich nach derzeitigem 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 Verkehrsführung ist in beiden 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, die im Zweirichtungsverkehr betrieben werden. Entlang der westlichen Hauptfahrgasse ist ein Fußweg geplant, der die Kunden auf einer separaten Verkehrsfläche sicher zum Malleingang und wieder zurück zu ihrem Fahrzeug führt.

Die internen Auf- und Abfahrtsrampen liegen in der nordwestlichen Ecke. Durch diese Lage an der Außenseite der Parkebenen wird wirkungsvoll vermieden, dass die Rampen als großes Blickhindernis innerhalb der Parkebene die Orientierung und Übersicht erschweren. Um konflikträchtige kreuzende Kfz-Ströme zu unterbinden sind die Rampen gegenläufig geplant. Die Ein- und Ausfahrt in die Rampen wurde mit dynamischen Schleppkurven für das Bemessungsfahrzeug Pkw optimiert.

Parkhaus Mitte (Tiefgarage)

Unterhalb der Verkaufsebenen im Westen ist eine zweigeschossige Parkieranlage mit insgesamt ca. 410 Stellplätzen vorgesehen. Die Anfahrt der Tiefgarage erfolgt von der Rathausallee, die Ausfahrt ist zur vorhandenen Erschließungsstraße unterhalb der Marktplatte und weiter zur Rathausallee vorgesehen. An der Ein- und Ausfahrt sind jeweils zwei parallel betriebene Schrankenanlagen angeordnet. An der Einfahrt ist nach den *EAR 05* mit dem Kontrollmedium „Magnetstreifen-, Barcodeticket / Chipcoins“ somit eine theoretische Kapazität von ca. 290 Pkw/h je Zufahrtskontrolle gegeben.

Die Verkehrsführung ist in beiden Geschossen identisch, so dass für die Kunden und Besucher eine leichte Auffindbarkeit und Begreifbarkeit gewährleistet ist. Umlaufend ist eine Hauptfahrgasse ausgewiesen, die im Einrichtungsverkehr im Uhrzeigersinn betrieben wird. Von dieser Hauptfahrgasse aus erschließen sich die untergeordneten Nebenfahrgassen, die sowohl im Ein- wie auch im Zweirichtungsverkehr betrieben werden. Die internen Auf- und Abfahrtsrampen liegen im südlichen Bereich.

Parkhaus West (Rathausallee)

Parallel zur Rathausallee ist ein zweihüftiges Parkhaus mit insgesamt ca. 1.110 Stellplätzen geplant. Da es sich um einen reinen Parkbau handelt, ist die Realisierung als Systemparkhaus denkbar. Die Zufahrt erfolgt von der Rathausallee an der Südseite des Parkhauses, die Ausfahrt ist wieder zur Rathausallee in Höhe der heutigen Einmündung „An der Post“ vorgesehen. An der Ein- und Ausfahrt sind die Zufahrtskontrollen innerhalb der Parkieranlage angeordnet. An der Einfahrt, die insgesamt drei Schrankenanlagen aufweist, ist nach den *EAR 05* mit dem Kontrollmedium „Magnetstreifen-, Barcodeticket / Chipcoins“ eine theoretische Kapazität von ca. 290 Pkw/h je Zufahrtskontrolle gegeben. Die internen Rampen sind an den Außenwänden angeordnet. Die Verkehrsführung mit einem Einrichtungsverkehr gegen den Uhrzeigersinn ist in allen Geschossen identisch. An der neuen zum Anlieferhof 4 führenden Stichstraße findet sich in der Parkebene P 0 ein separater Stellplatzbereich mit 23 Stellplätzen für die hier geplanten Gastronomieeinrichtungen.

3 ANLIEFERHÖFE

Zur Abwicklung der allgemeinen Lieferverkehre stehen insgesamt vier Anlieferbereiche zur Verfügung, die im und am Gebäude verteilt liegen. In der nordöstlichen Gebäudeecke befindet sich ein kleinerer Anlieferhof für einen Elektrofachmarkt, an der östlichen Fassadenfront liegt ein überdeckelter Anlieferbereich für ein SB-Warenhaus. Der Anlieferhof 2 in der südöstlichen Ecke und Anlieferhof 3 in der südwestlichen Ecke sind ebenfalls ins Gebäude integriert. Der Anlieferhof 4 liegt an der nordwestlichen Gebäudeecke.

Der überwiegende Teil der Anlieferverkehre wird über die Erschließungsstraße unterhalb der Markplatte abgewickelt. Die Einmündung der Erschließungsstraße unterhalb der Markplatte in die Rathausallee wird auch heute schon lichtsignalgeregelt betrieben und lässt für die Ziel- und Quellverkehre alle Fahrbeziehungen zu. Der voll ins Gebäude integrierte Anlieferhof 3 wird direkt über die Erschließungsstraße unterhalb der Markplatte erschlossen. Der Anlieferhof 2 sowie die Anlieferhöfe für den Elektrofachmarkt und das 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 mit einer separaten Stichstraße an die Rathausallee angebunden.

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 1,5 m Freihaltezone) angelegt.

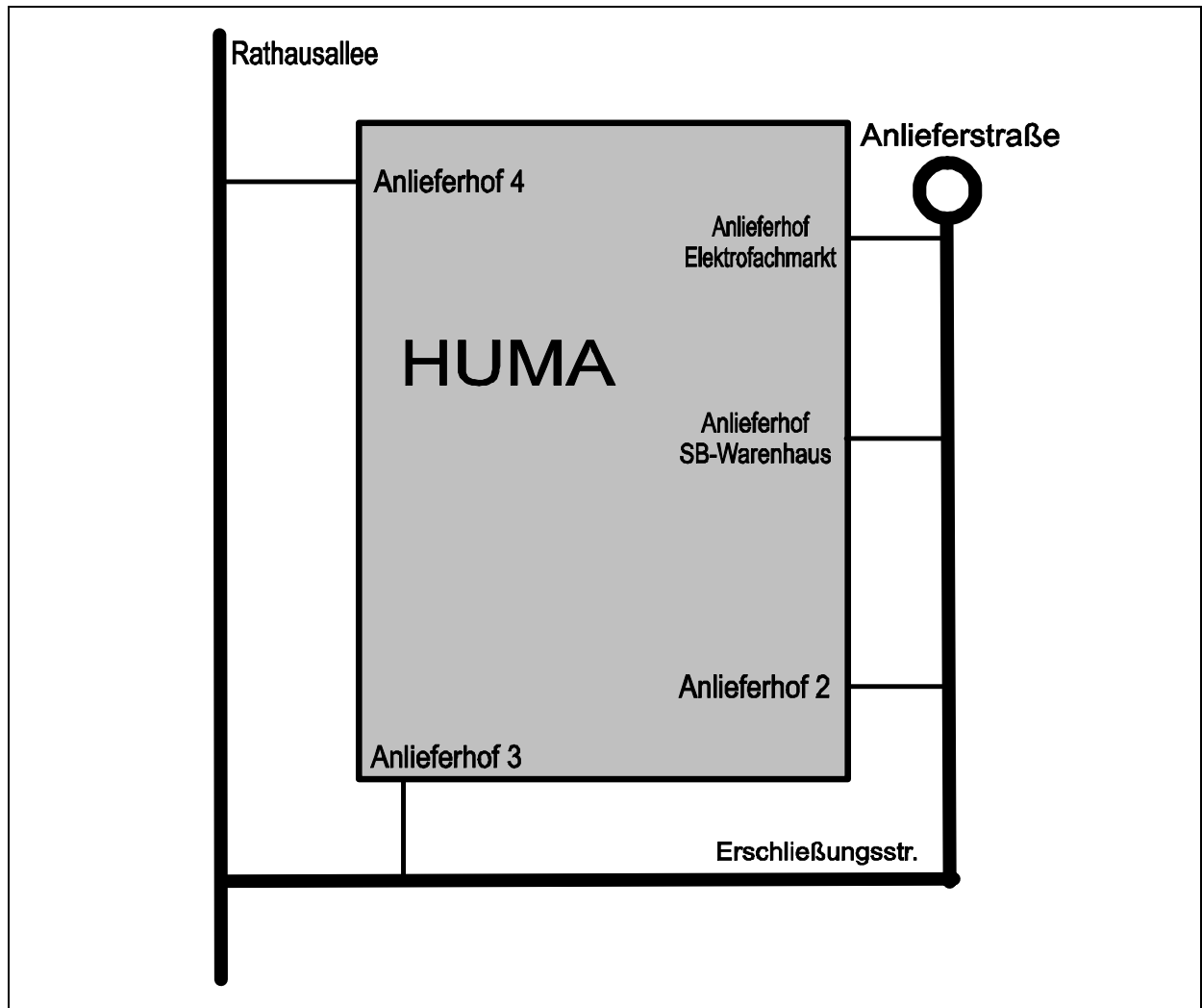


Abbildung 1: schematische Darstellung der Anordnung der Anlieferhöfe im HUMA-Einkaufszentrum

4 ERSCHLIEßUNGSKONZEPT / VERKEHRSELASTUNGEN

4.1 ANBINDUNG AN BONNER STRAßE (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 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 Februar 2011 die in folgender Abbildung dargestellten Bemessungsverkehrsstärken an.

Die Planung sieht nun verkehrliche Erschließung über die Rathausallee vor:

- | | |
|------------|---|
| Knoten 6: | Rathausallee / Ein-/ Ausfahrt Anlieferung 4 |
| Knoten 7: | Rathausallee / An der Post / Ausfahrt Parkhaus |
| Knoten 7a: | Rathausallee / Einfahrt Parken (Parkhaus und Tiefgarage) |
| Knoten 8: | Rathausallee / Erschließungsstraße u. der Markplatte (Rathaus und Parken) |

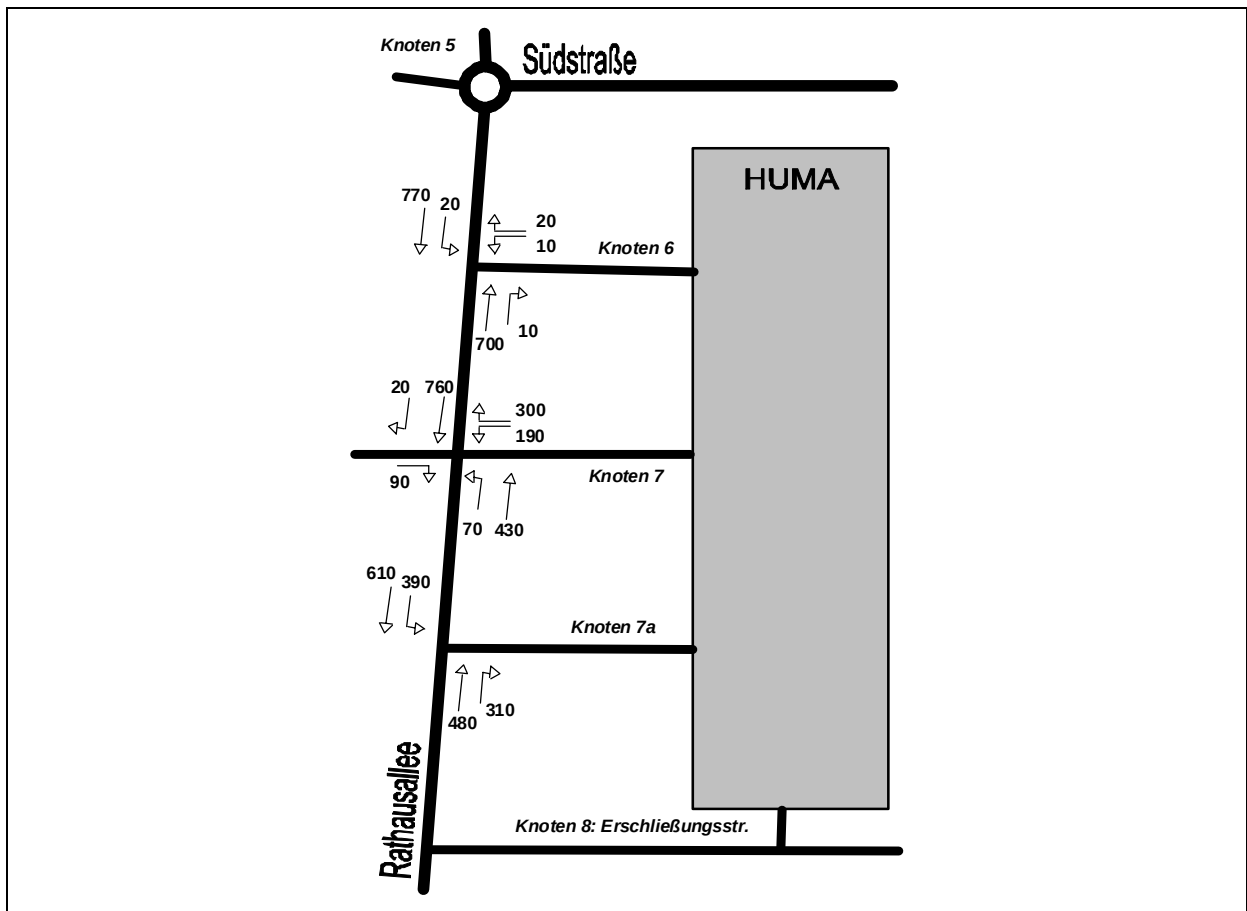


Abbildung 2: Bemessungsverkehrsstärke [Pkw-E/h] für den Planfall 2 – März 2011

5 ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT

5.1 GRUNDLAGEN UND VORBEMERKUNGEN

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten erfolgt auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2001*) mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden (Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel, Arbeitsgruppe Verkehrstechnik).

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. Bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage ist es auf Grund der straßenverkehrsrechtlich festgelegten Rangfolge der Verkehrsströme nicht möglich, das Qualitätsniveau für einzelne Verkehrsströme durch Steuerungsmaßnahmen zu beeinflussen. Daher ist die Qualität des Verkehrsablaufs jedes einzelnen Nebenstroms getrennt zu berechnen. Bei der zusammenfassenden Beurteilung der Verkehrssituation in einer untergeordneten Zufahrt ist die

schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird für jeden Fahrzeugstrom eines Knotenpunktes 45 sec. Wartezeit angesetzt (vgl. *Brilon, Großmann, Blanke, 1993 und HBS, 2001*). Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 4 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 annehmen. 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 [sec]
A	≤ 10 sec
B	≤ 20 sec
C	≤ 30 sec
D	≤ 45 sec
E	> 45 sec
F	--

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

Das Berechnungsverfahren nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen *HBS* (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2001) gilt nur für Kreuzungen und Einmündungen, an denen dem Verkehr auf einer durchgehenden Straße (Hauptstraße) durch Zeichen 301 oder Zeichen 306 der Straßenverkehrsordnung (*StVO*) die Vorfahrt gegeben wird und die vorfahrtrechtlich untergeordnete Straße (Nebenstraße) mit Zeichen 205 oder 206 *StVO* ausgewiesen ist. Das Verfahren gestattet es, für jeden einzelnen wartepflichtigen Verkehrsstrom einer Kreuzung oder Einmündung ohne Lichtsignalanlage die höchstmögliche abfließende Verkehrsstärke zu berechnen. Durch Vergleich mit der Stärke des zufließenden Verkehrs kann festgestellt werden, ob eine Kreuzung oder Einmündung 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. 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.

Als maßgebende Einheit gehen die sog. Pkw-Einheiten in das *HBS*-Berechnungsverfahren ein, die direkt aus den Modellrechnungen hervorgehen.

5.2 KNOTENPUNKT 6

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des vorfahrtsregulierten Knotenpunkts 6 wird folgende Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Rathausallee:

- separater Geradeausfahrstreifen
- separater Linksabbiegefahrstreifen

Südliche Zufahrt Rathausallee:

- kombinierter Geradeaus- / Rechtsabbiegefahrstreifen

Östliche Zufahrt / Anlieferhof 4 (Vorfahrt achten):

- kombinierter Rechts- / Linkseinbiegefahrstreifen

Die Protokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang dokumentiert. Das Ergebnis der Wartezeitberechnung und Qualitätseinstufung des Verkehrsablaufs zeigen die folgenden Tabellen.

- Der Knotenpunkt 6 ist mit den zu Grunde gelegten Bemessungsverkehrsstärken und Fahrstreifenaufteilung bei einer Vorfahrtregelung leistungsfähig.

Einzelströme	<u>Linksabbieger</u> Rathausallee	<u>Rechtseinbieger</u> Anlieferhof 4	<u>Linkseinbieger</u> Anlieferhof 4
Planfall 2 – März 2011	6,2 sec/Fz A	9,7 sec/Fz A	29,7 sec/Fz C

Tabelle 3: Knotenpunkt 6: Mittlere Wartezeiten [sec./Fz.] und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen

Mischströme	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Kapazitätsreserve [Pkw-E/h]
Links-/ Rechtseinbieger (Anlieferhof 4)	17,5	B	205

Tabelle 4: Knotenpunkt 6: Mittlere Wartezeiten [sec./Fz.] und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Mischströmen

5.3 KNOTENPUNKT 7

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des vorfahrtgeregelten Knotenpunkts 7 wird folgende Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Rathausallee:

- separater Geradeausfahrstreifen
- separater Rechtsabbiegefahrstreifen

Südliche Zufahrt Rathausallee:

- separater Geradeausfahrstreifen
- separater Linksabbiegefahrstreifen

Östliche Zufahrt / Ausfahrt Parken

- separater Rechtseinbiegefahrstreifen
- separater Linkseinbiegefahrstreifen

Westliche Zufahrt / An der Post

- separater Rechtseinbiegefahrstreifen

Die Protokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang dokumentiert. Das Ergebnis der Wartezeitberechnung und Qualitätseinstufung des Verkehrsablaufs zeigt die folgende Tabelle.

- Der Knotenpunkt 7 ist mit den zu Grunde gelegten Bemessungsverkehrsstärken und Fahrstreifenaufteilung bei einer Vorfahrtregelung nicht leistungsfähig.

Einzelströme	<u>Linksabbieger</u> Rathausallee	<u>Rechtseinbieger</u> An der Post	<u>Rechtseinbieger</u> Ausfahrt Parken	<u>Linkseinbieger</u> Ausfahrt Parken
Planfall 2 März 2011	7,4 sec/Fz A	13,1 sec/Fz B	13,9 sec/Fz B	1.585,3 sec/Fz F

Tabelle 5: Knotenpunkt 7: Mittlere Wartezeiten [sec./Fz.] und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen

Als Alternative wird für den Knotenpunkt 7 bei gleicher Fahrstreifenaufteilung in den Knotenzufahrten eine Signalisierung des Knotenpunktes überprüft. Zur Bewertung der Verkehrsqualität wird im vorliegenden Fall das Verfahren der Addition kritischer Fahrzeugströme AKF nach *Gleue* angewendet. Das AKF-Verfahren basiert auf der Tatsache, dass bei Lichtsignalanlagen miteinander verträgliche Verkehrsströme (ohne Konflikte) grundsätzlich gemeinsam freigegeben werden können. Die Verkehrsstärken miteinander unverträglicher Ströme werden addiert, um so die Summe der insgesamt abzufertigenden Fahrzeugeinheiten je Zeitintervall (maßgebende Spitzenstunde) zu ermitteln. Dabei wird die Geometrie durch die Anzahl der Fahrspuren, die für einzelne Verkehrsbeziehungen zur Verfügung stehen, berücksichtigt. Die Überprüfung erfolgt dann anhand der zur Verfügung stehenden Freigabezeit in einer Stunde und des Zeitbedarfs der Fahrzeuge (1,8 sec je Pkw-E) zum Passieren

des Knotens.

Die rechnerische Sättigungsverkehrsstärke wird gemäß *RILSA* zu 2.000 Pkw-Einheiten pro Stunde Freigabezeit und Fahrstreifen angesetzt. Dies entspricht einem Zeitbedarfswert von $t_B = 1,8 \text{ sec}$, der jedoch nach eigenen Erhebungen der Gutachter aus praktischer Sicht (*Blanke, Schlothane, 1996*) vergleichsweise hoch ausfällt und insbesondere zu Zeiten maximaler Verkehrsbelastungen die tatsächliche Leistungsfähigkeit signalisierter Knotenpunktzufahrten unterschätzt. Auf der Basis eines moderaten Zeitbedarfswertes von $t_B = 1,8 \text{ sec}$ ergibt sich die mögliche Leistungsfähigkeit L_K eines Knotenpunktes (Konfliktpunktes) zu

$$L_K = 2.000 / t_u \times (t_u - \sum t_z)$$

Nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)* können die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs im Kraftfahrzeugverkehr A bis F für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage folgendermaßen charakterisiert werden.

- | | |
|----------|--|
| Stufe A: | Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz. |
| Stufe B: | Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind kurz. |
| Stufe C: | Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmergruppen können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur ein geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf. |
| Stufe D: | Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil. |
| Stufe E: | Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht. |
| Stufe F: | Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet. |

Im vorliegenden Fall können noch keine signaltechnischen Parameter verbindlich festgelegt und demzufolge die Kenngrößen des Verkehrsablaufes, wie z.B. die mittleren Wartezeiten in den einzelnen Knotenzufahrten bzw. Signalgruppen, nicht exakt berechnet werden. In Anlehnung an die Qualitätsstufeneinteilung nach dem *HBS* wird daher im vorliegenden Fall eine Abschätzung der zu erwartenden Verkehrsqualität unter Annahme der in der folgenden Tabelle dargestellten Grenzwerte auf der Grundlage der nach dem AKF-Verfahren rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven vorgenommen.

Qualitätsstufe	Kapazitätsreserve [%]
A	> 70 %
B	≤ 70 %
C	≤ 45 %
D	≤ 25 %
E	≤ 15 %
F	≤ 0 %

Tabelle 6: Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen

Als Berechnungsgrundlagen für das AKF-Verfahren wird analog zum südlich gelegenen Knotenpunkt 8, der ebenfalls signalisiert ist, eine Umlaufzeit von 75 sec, ein 2-Phasen-System und eine Summe der Zwischenzeiten von 12 sec. unterstellt. Darüber hinaus wird der Einfluss von Fußgängern und einer möglichen Signalisierung mit dem südlich gelegenen Knoten 8 mit einer Abminderung um 15 % in Ansatz gebracht. Die unter diesen Voraussetzungen mögliche Leistungsfähigkeit LK des Knotenpunktes 7 berechnet sich demnach zu

$$LK = 2.000 / t_u \times (t_u - \sum t_z)$$

$$LK = 2.000 / 75 \times (75 - 12) \times 0,85 = 1.428 \text{ Pkw-E/h.}$$

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen auf der Grundlage des AKF-Verfahrens sind im Anhang dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Grundleistungsfähigkeit und der Verkehrsqualität für den Gesamtknotenpunkt sind in der folgenden Tabelle noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

	Kapazitätsreserve [Pkw-E/h]	Kapazitätsreserve [%]	Stufe der Verkehrsqualität
Planfall 2 – März 2011	388	27,1	C

Tabelle 7: Qualitätsstufen und Kapazitätsreserven am Knotenpunkt 7 im Fall einer Signalisierung

- Der Knotenpunkt 7 ist mit den zu Grunde gelegten Bemessungsverkehrstärken und Fahrstreifenaufteilung bei einer Signalisierung leistungsfähig.

5.4 KNOTENPUNKT 7A

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des vorfahrtgeregelten Knotenpunkts 7a wird folgende Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Rathausallee:

- separater Geradeausfahrstreifen
- separater Linksabbiegefahrstreifen

Südliche Zufahrt Rathausallee:

- separater Geradeausfahrstreifen
- separater Rechtsabbiegefahrstreifen mit Dreiecksinsel

Die Protokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang dokumentiert. Das Ergebnis der Wartezeitberechnung und Qualitätseinstufung des Verkehrsablaufs zeigt die folgende Tabelle.

- Der Knotenpunkt 7a ist mit den zu Grunde gelegten Bemessungsverkehrsstärken und Fahrstreifenaufteilung bei einer Vorfahrtregelung leistungsfähig.

Einzelströme	<u>Linksabbieger</u> Rathausallee	<u>Rechtsabbieger</u> Rathausallee
Planfall 2 – März 2011	9,0 sec/Fz A	8,0 sec/Fz A

Tabelle 8: Mittlere Wartezeiten [sec./Fz.] und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt 7a

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abbildung 1: schematische Darstellung der Anordnung der Anlieferhöfe im HUMA-Einkaufszentrum.....	5
Abbildung 2: Bemessungsverkehrsstärke [Pkw-E/h] für den Planfall 2 – März 2011	7

VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tabelle 1: Stellplatzkapazitäten der einzelnen Parkieranlagen nach aktuellem Planungsstand.....	2
Tabelle 2: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen (<i>Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV, 2001</i>).....	9
Tabelle 3: Knotenpunkt 6: Mittlere Wartezeiten [sec./Fz.] und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen <u>Einzelströmen</u>	10
Tabelle 4: Knotenpunkt 6: Mittlere Wartezeiten [sec./Fz.] und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen <u>Mischströmen</u>	10
Tabelle 5: Knotenpunkt 7: Mittlere Wartezeiten [sec./Fz.] und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen <u>Einzelströmen</u>	11
Tabelle 6: Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen	13
Tabelle 7: Qualitätsstufen und Kapazitätsreserven am Knotenpunkt 7 im Fall einer Signalisierung	13
Tabelle 8: Mittlere Wartezeiten [sec./Fz.] und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen <u>Einzelströmen</u> am Knotenpunkt 7a	14

LITERATURHINWEISE

Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Köln

- *Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs, (EAR)*, 2005
- *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)*, 2001
- *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.

gevas humberg & partner Ingenieures. für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik mbH

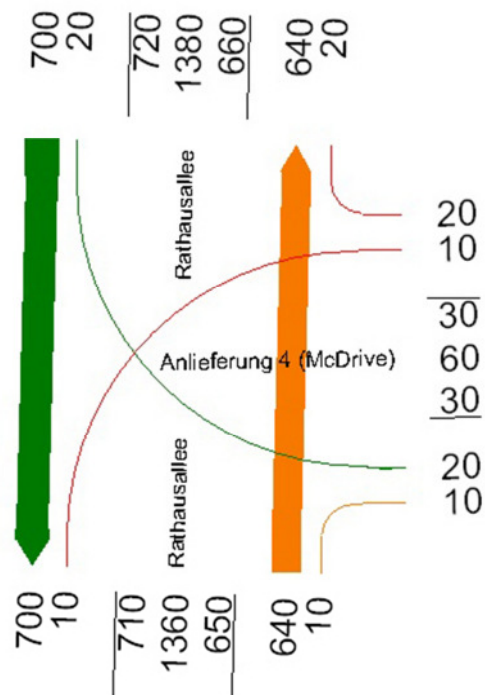
Verkehrliche Zentrumserschließung in Sankt Augustin, Verkehrsgutachten, Essen, November 2009

Verkehrliche Zentrumserschließung in Sankt Augustin, Verkehrsgutachten, Essen, März 2011

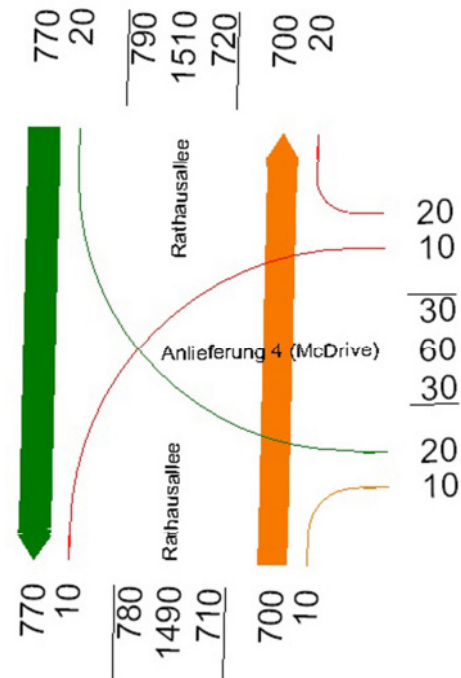
VERZEICHNIS DER ANHÄNGE

- ANHANG 1:** gerundete Bemessungsverkehrsstärken [Kfz/h] und [Pkw-E/h] Planfall 2 – März 2011
(Quelle: gevas humberg & partner und Planersocietät)
- ANHANG 2:** Rathausallee Knoten 6: Leistungsfähigkeitsuntersuchung
- ANHANG 3:** Rathausallee Knoten 7: Leistungsfähigkeitsuntersuchung
- ANHANG 4:** Rathausallee Knoten 7: Leistungsfähigkeitsuntersuchung (AKF-Verfahren)
- ANHANG 5:** Rathausallee Knoten 7a: Leistungsfähigkeitsuntersuchung
- ANHANG 6:** Anbindung Bonner Straße (B 56): Übersichtslageplan
- ANHANG 7:** Rathausallee Knotenpunkte: Übersichtslageplan

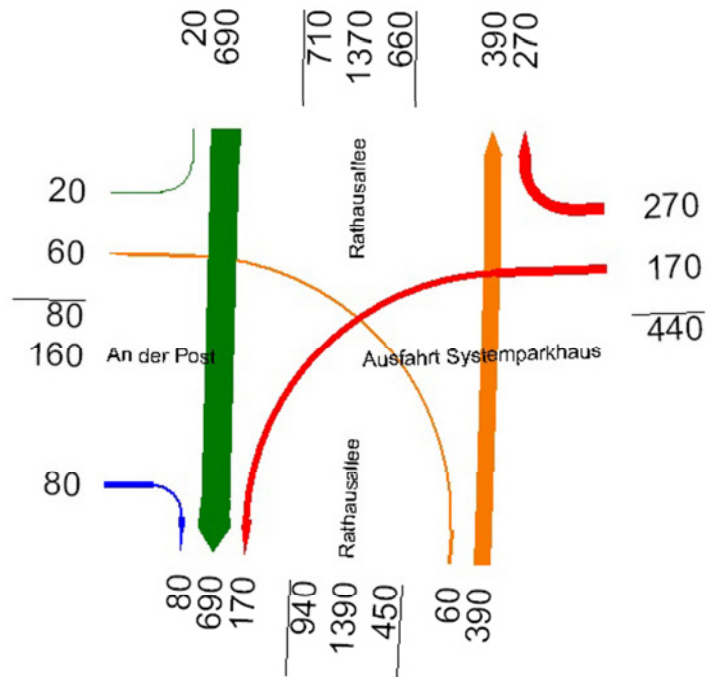
Knoten 6: Rathausallee /Ein-/Ausfahrt Huma Nord Kfz/h



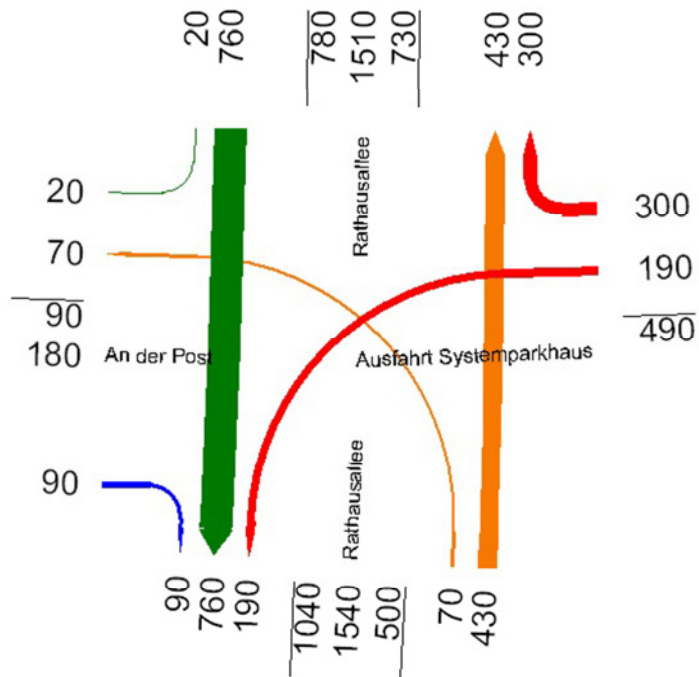
Knoten 6: Rathausallee /Ein-/Ausfahrt Huma Nord Pkw-E/h



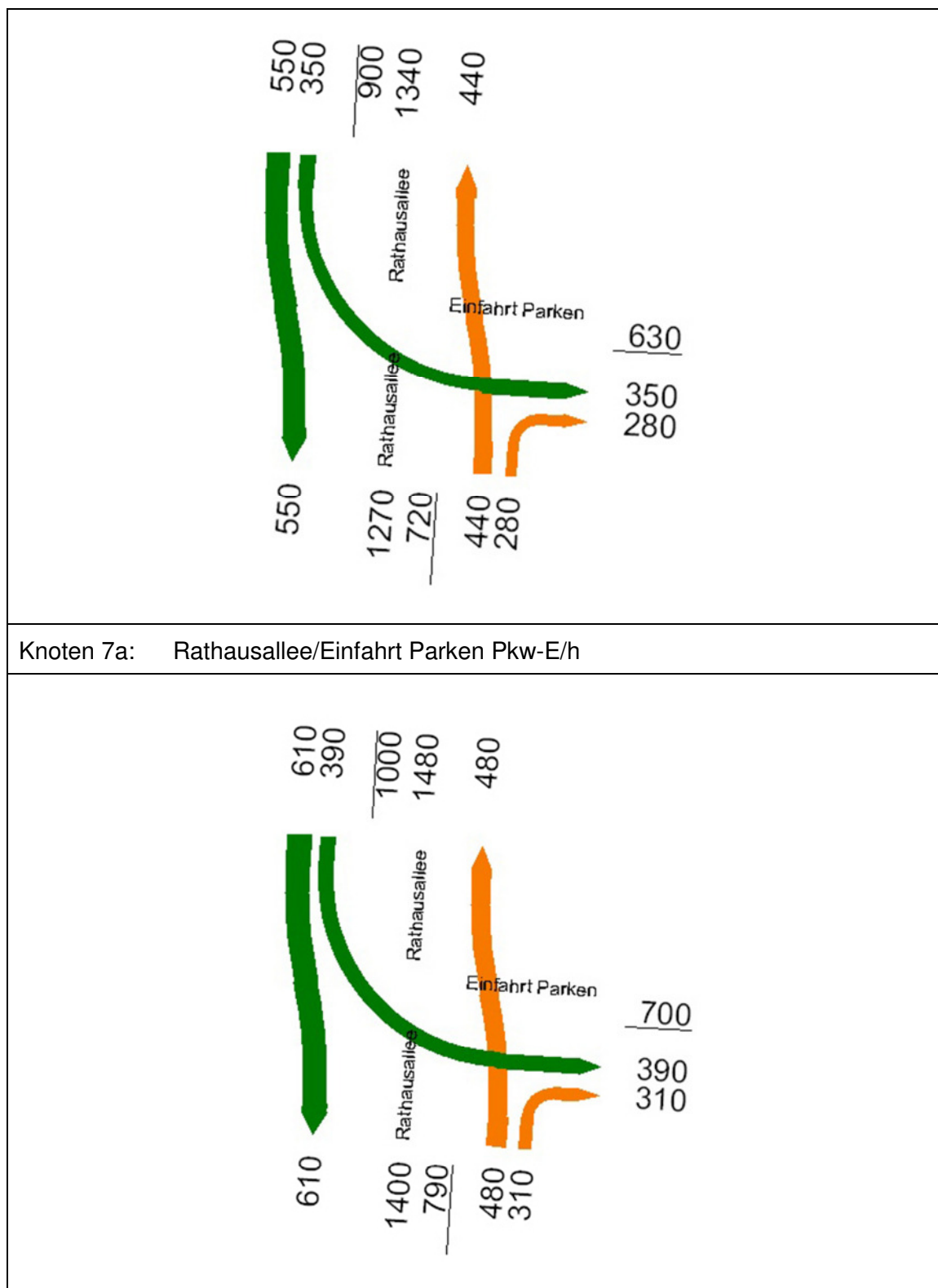
Knoten 7: Rathausallee/An der Post Kfz/h



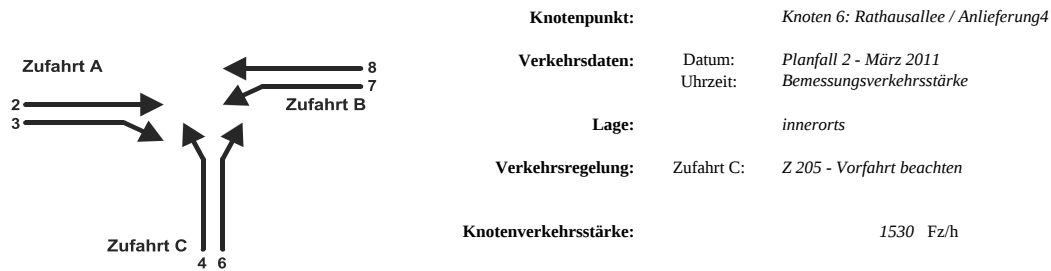
Knoten 7: Rathausallee/An der Post Pkw-E/h



Knoten 7a: Rathausallee/Einfahrt Parken Kfz/h



Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



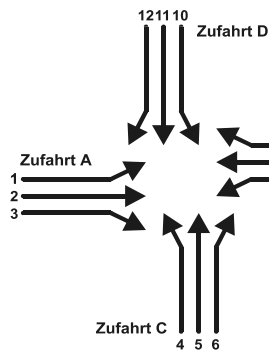
Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g_i [-]	Wahrscheinlich- keit rückstau- freier Zustand p_0, p_0^* oder p_0^{**} [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
2 (1)	700	0	1800	1800	0,39	1,000	0,0	A
3 (1)	10	0	1800	1800	0,01	1,000	0,0	A
4 (3)	10	1495	135	131	0,08	-	29,7	C
6 (2)	20	705	391	391	0,05	-	9,7	A
7 (2)	20	710	605	605	0,03	0,967	6,2	A
8 (1)	770	0	1800	1800	0,43	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme

Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g [-]	Kapazitäts- reserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV	Stauraumbemessung		
							S [%]	N_s [Pkw-E]	l_{STAU} [m]
2 + 3	710	1800	0,39	1090	0,0	A			
4 + 6	30	235	0,13	205	17,5	B	95	1	6
7	20	605	0,03	585	6,2	A	95	1	6
8	770	1800	0,43	1030	0,0	A			

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt: KP7 - Rathausallee

Verkehrsdaten: Datum: Planfall 2 - März 2011
Uhrzeit: Bemessungsverkehrsstärke

Lage: innerorts

Verkehrsregelung: Zufahrt C: Z 205 - Vorfahrt beachten
Zufahrt D: Z 205 - Vorfahrt beachten

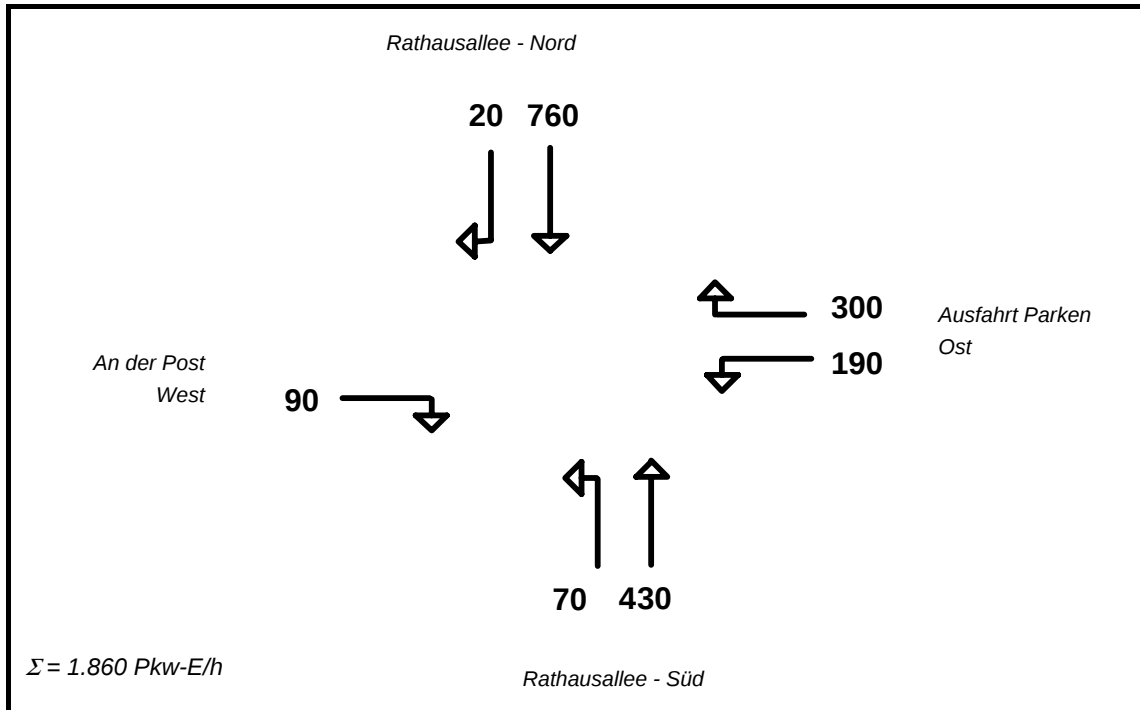
Knotenverkehrsstärke: 1860 Fz/h

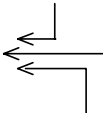
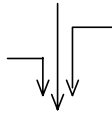
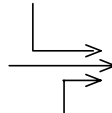
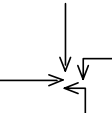
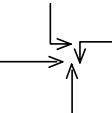
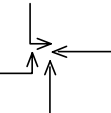
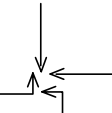
Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g_i [-]	Wahrscheinlich- keit rückstau- freier Zustand p_0, p_0^* oder p_0^{**} [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
1 (2)	70	780	557	557	0,13	0,874	7,4	A
2 (1)	430	0	1800	1800	0,24	1,000	0,0	A
4 (4)	190	1360	160	105	1,81	-	1585,3	F
6 (2)	300	430	558	558	0,54	0,462	13,9	B
8 (1)	760	0	1800	1800	0,42	1,000	0,0	A
9 (1)	20	0	1800	1800	0,01	1,000	0,0	A
12 (2)	90	760	365	365	0,25	0,753	13,1	B

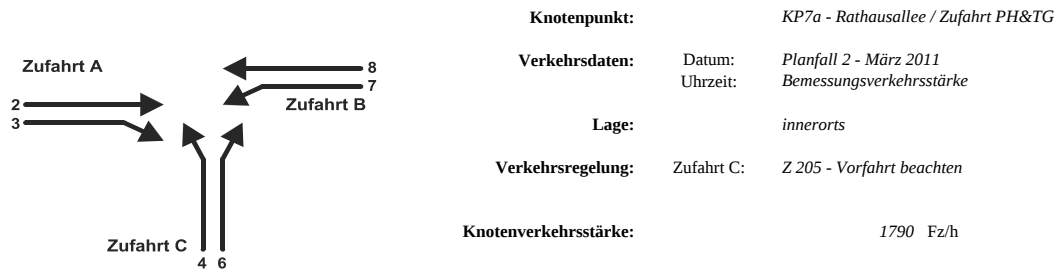
Qualität der Einzel- und Mischströme

Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g [-]	Kapazitäts- reserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV	Stauraumbemessung		
							S [%]	N _s [Pkw-E]	I _{STAU} [m]
1	70	557	0,13	487	7,4	A	95	1	6
2	430	1800	0,24	1370	0,0	A			
4	190	105	1,81	0	1585,3	F	95	49	294
6	300	558	0,54	258	13,9	B	95	4	24
8	760	1800	0,42	1040	0,0	A			
9	20	1800	0,01	1780	0,0	A			
12	90	365	0,25	275	13,1	B	95	1	6

KNOTEN 7 - RATHAUSALLEELastfall: **Planfall 2 – März 2011**

							
20	90			760			760
	760		430	190	190		70
70	190		300	70	430	430	
90	<u>1.040</u>		730	1.020	620	430	830
Maßgebende Verkehrsbelastung: 1.040 Pkw-E/h Mögliche Verkehrsbelastung: 1.428 Pkw-E/h bei einem 2-Phasen-System $t_u = 75 \text{ sec}$, $\Sigma t_z = 12 \text{ sec}$ 15% Abminderung Leistungsreserve: + 388 Pkw-E/h (+ 27,1 %) Bewertung: Der Knotenpunkt ist leistungsfähig (Stufe C)							

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung

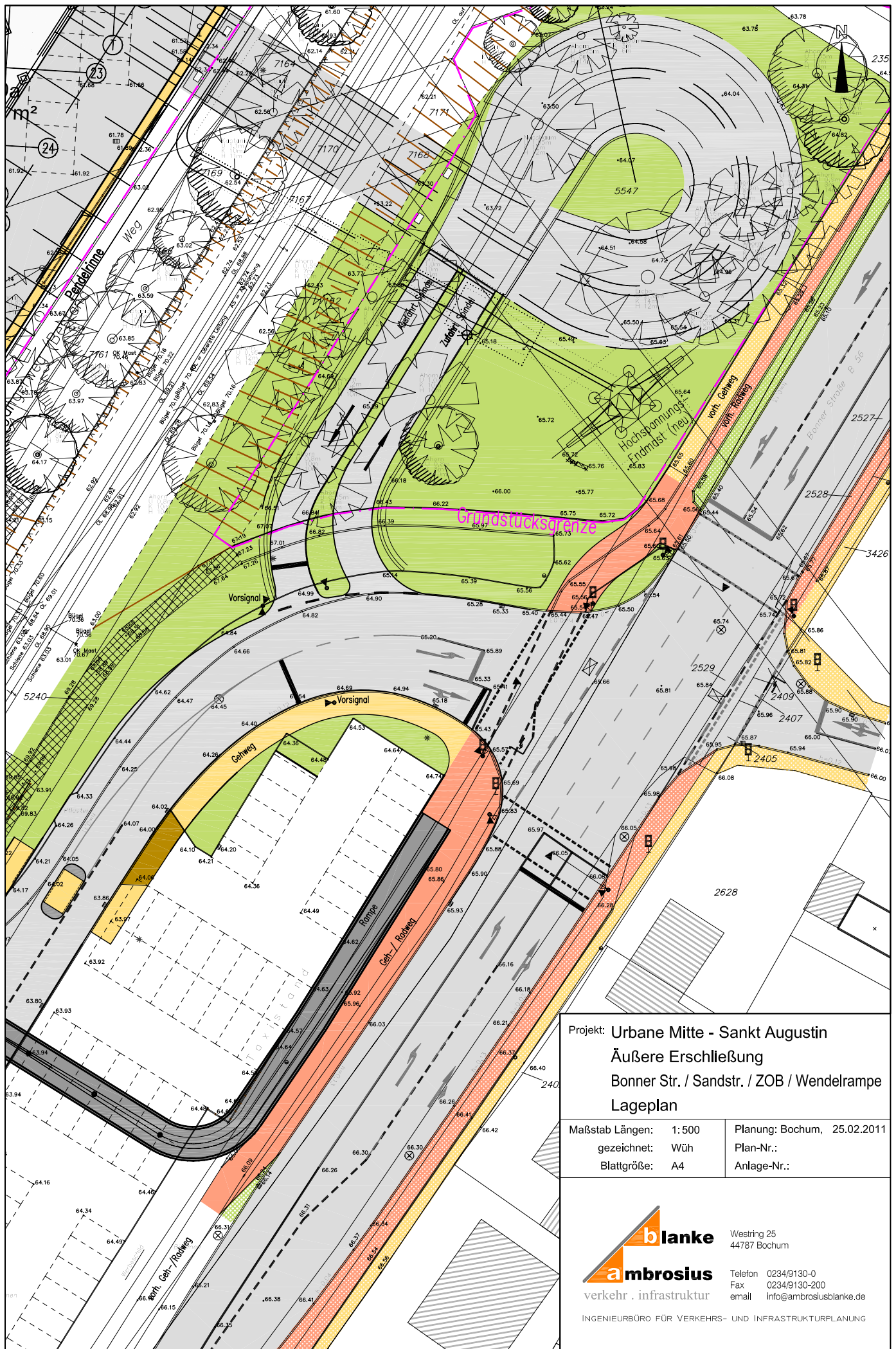


Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g_i [-]	Wahrscheinlich- keit rückstau- freier Zustand p_0, p_0^* oder p_0^{**} [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
2 (1)	480	0	1800	1800	0,27	1,000	0,0	A
3 (1)	310	390	759	759	0,41	1,000	8,0	A
7 (2)	390	480	791	791	0,49	0,507	9,0	A
8 (1)	610	0	1800	1800	0,34	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme

Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g [-]	Kapazitäts- reserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV	Stauraumbemessung		
							S [%]	N_s [Pkw-E]	l_{STAU} [m]
2	480	1800	0,27	1320	0,0	A			
3	310	759	0,41	449	8,0	A			
7	390	791	0,49	401	9,0	A	95	3	18
8	610	1800	0,34	1190	0,0	A			



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

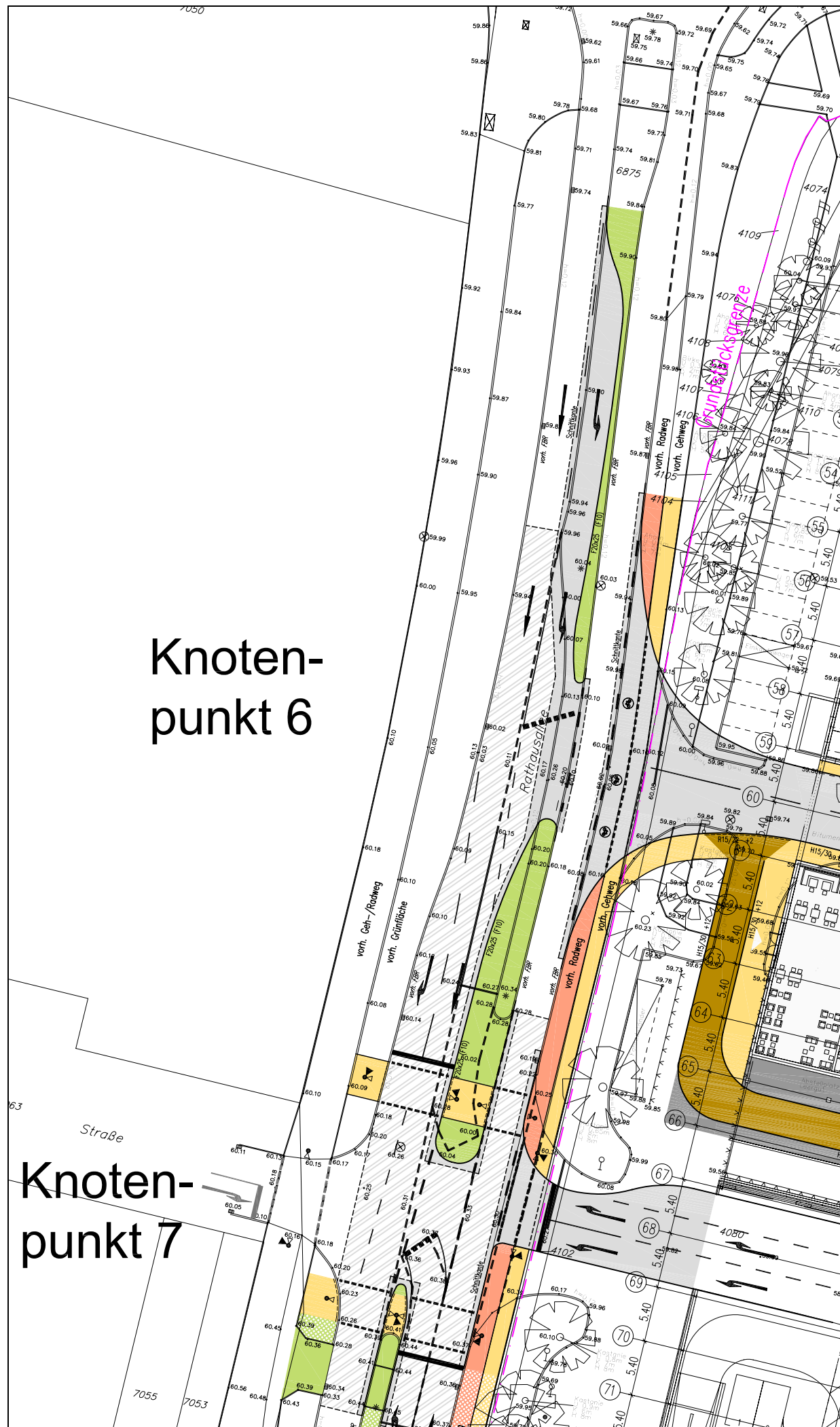
Maßstab Längen:	1:500	Planung: Bochum, 25.02.2011
gezeichnet:	Wüh	Plan-Nr.:
Blattgröße:	A4	Anlage-Nr.:

blanke
ambrosius
 verkehr . infrastruktur

INGENIEURBÜRO FÜR VERKEHRS- UND INFRASTRUKTURPLANUNG

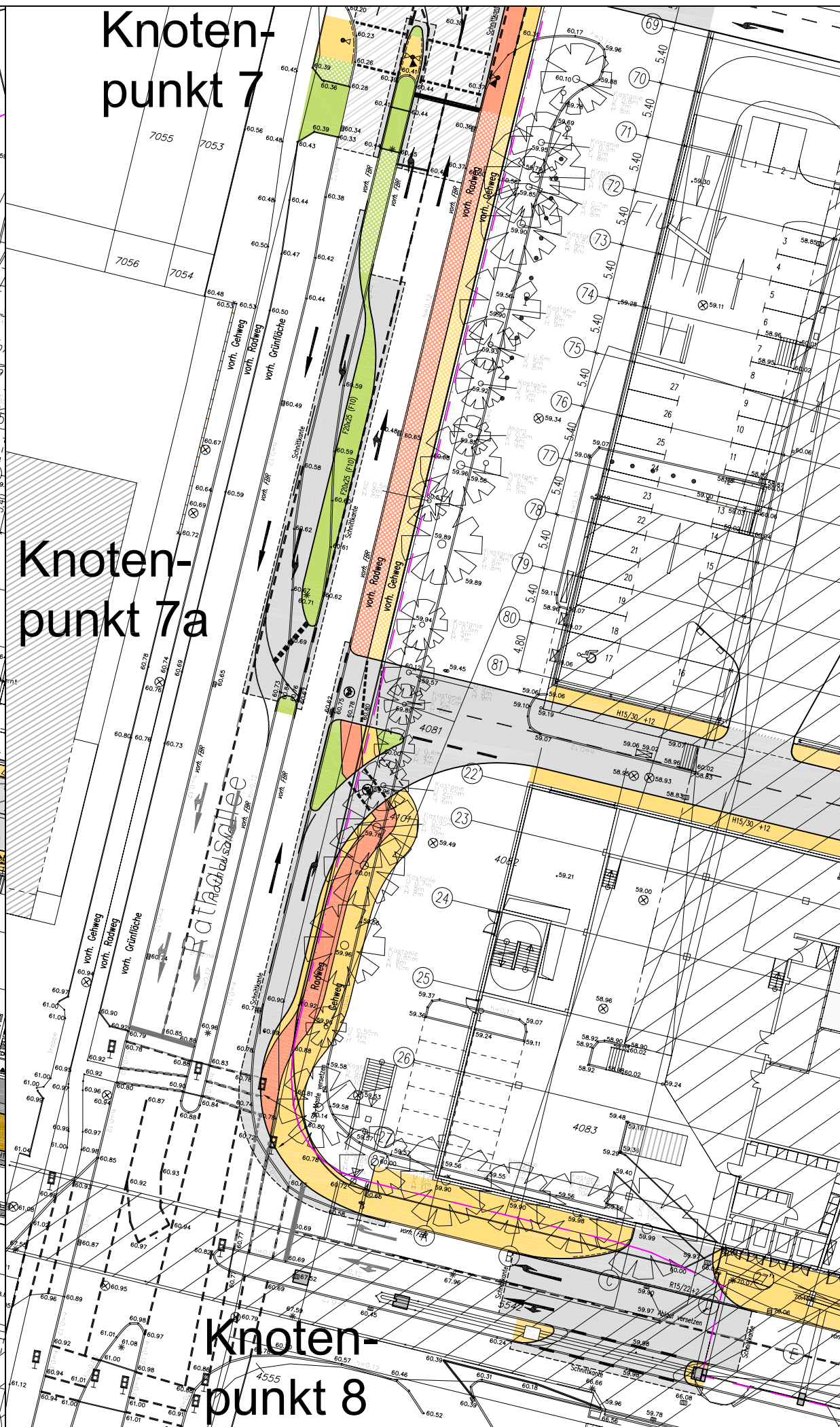
Westring 25
 44787 Bochum

Telefon 0234/9130-0
 Fax 0234/9130-200
 email info@ambrosiusblanke.de



Knotenpunkt 6

Knotenpunkt 7



Knotenpunkt 7

Knotenpunkt 7a

Knotenpunkt 8

Projekt: Urbane Mitte - Sankt Augustin	
Äußere Erschließung	
Rathausallee	
Lageplan	
Maßstab Längen:	1:500
gezeichnet:	Wüh
Blattgröße:	A3
Planung:	Bochum, 25.02.2011
Plan-Nr.:	
Anlage-Nr.:	