

Verkehrsuntersuchung zur
Mühlen- und Biogasanlage
im Industriepark Solvay Rheinberg

Februar 2012

**Verkehrsuntersuchung zur
Mühlen- und Biogasanlage
im Industriepark Solvay Rheinberg**

Auftraggeber:

Solvay Chemicals GmbH
Xantener Straße 237
47493 Rheinberg

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Hans-Rainer Runge
Dipl.-Ing. Miljan Miljanovic

Runge + Kuchler
Ingenieure für Verkehrsplanung
Hohenstaufenstraße 4
D-40547 Düsseldorf
Tel. 0211-553350
Fax 0211-553558
Mail info@runge-kuechler.de
www.runge-kuechler.de

I N H A L T

1	Aufgabenstellung	1
2	Verkehrserzeugung	2
2.1	Mühlen- und Biogasanlage	2
2.2	EBS-Heitkraftwerk	5
3	Zustandsanalyse	6
3.1	Kfz-Verkehrsbelastungen	6
3.2	Verkehrsabwicklung und Verkehrsqualitäten	8
3.3	Bahnübergang	11
4	Verkehrsprognose und Auswirkungsanalyse	13
4.1	Prognose der Verkehrsbelastungen	14
4.2	Grüne Welle für die B 57	19
4.3	Leistungsfähigkeiten und Verkehrsqualitäten	16
5	Zusammenfassung	21
Anhang 1: Anlagen zur Untersuchung		
Anhang 2: Ergebnisse der Verkehrszählungen		

1 Aufgabenstellung

Die Solvay Chemicals GmbH plant im Industriepark Solvay in Rheinberg die Errichtung einer Mühlen- und Biogasanlage. Zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzung wird der Vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 55 aufgestellt. Baurecht besteht bereits für ein neues Heizkraftwerk, das bislang noch nicht realisiert worden ist. Innerhalb einer Verkehrsuntersuchung sollen die verkehrlichen Auswirkungen der beiden Bauvorhaben untersucht werden.

Für die geplante Mühlen- und Biogasanlage ist das zu erwartende Kfz-Verkehrsaufkommen abzuschätzen. Zusätzlich ist die Verkehrserzeugung des geplanten Heizkraftwerks in eine Gesamtverkehrsprognose einzubeziehen. Die zukünftigen Verkehrsbelastungen für die B 57, Xantener Straße, und die drei lightsignalgeregelten Knotenpunkte im Bereich des Industrieparks Solvay sind zu ermitteln. Es ist der verkehrstechnische Nachweis zu führen, dass durch die zusätzlichen Kfz-Belastungen die Verkehrsqualität auf der B 57 nicht über Gebühr beeinträchtigt wird und ein verkehrssicherer sowie leistungsfähiger Verkehrsfluss auch in Zukunft gewährleistet ist. Das nachfolgende **Bild 1** zeigt die Einbindung des Industrieparks Solvay in der Verkehrsstraßennetz der Stadt Rheinberg. **Anlage 1** zeigt den Überblicksplan in einem vergrößerten Planausschnitt.

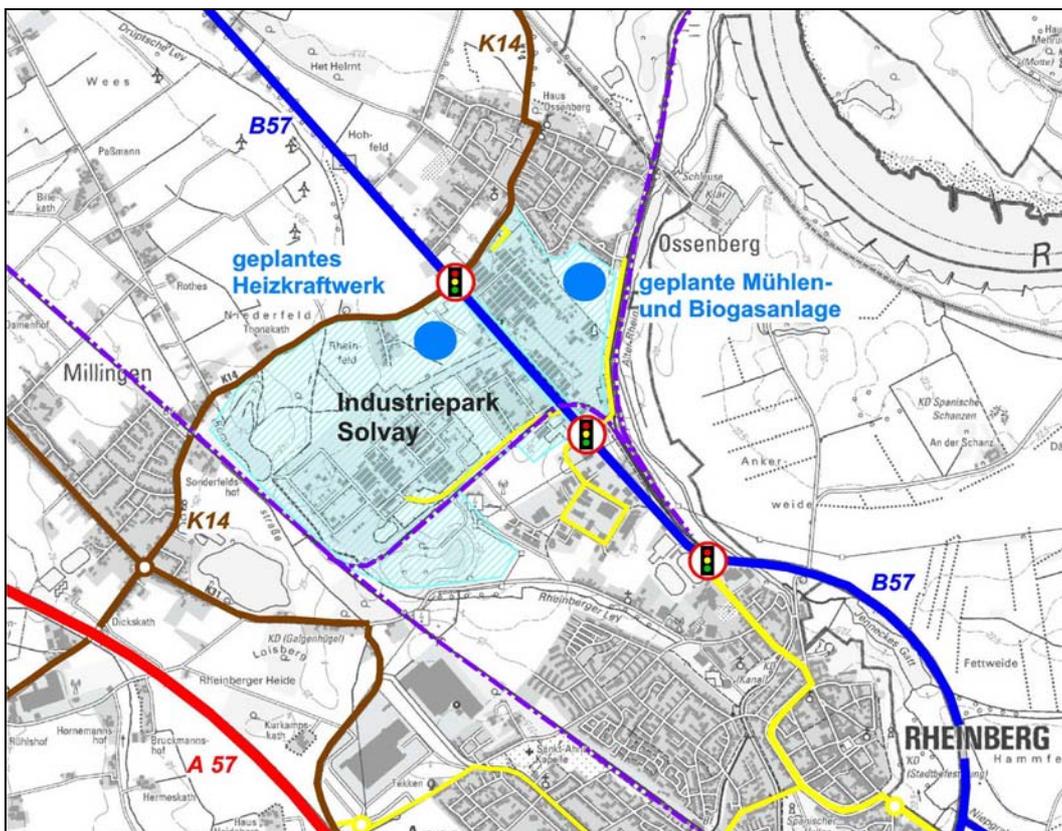


Bild 1: Überblicksplan

2 Verkehrserzeugung

Auf einem Betriebsgelände von insgesamt rund 260 Hektar besteht in Rheinberg der Industriepark Solvay. Der Industriestandort blickt auf eine über 100-jährige Industriegeschichte zurück und erstreckt sich sowohl westlich als auch östlich der B 57. Gemeinsam mit den auf dem Gelände ansässigen Partnerunternehmen werden über 1.000 Mitarbeiter beschäftigt. Wesentliches Betriebsmerkmal ist die Verbundwirtschaft, das heißt die Nutzung von Synergien in den Bereichen Rohstoffe, Produkte, Energien und Hilfsstoffe. Nebenprodukte werden so weit wie möglich an Ort und Stelle für die Herstellung neuer Produkte verwendet; die Entstehung von Abfallstoffen wird minimiert. Resultat dieser Philosophie ist eine Reduzierung des Kfz-Verkehrsaufkommens.

2.1 Mühlen- und Biogasanlage

Die im Werk Solvay-Ost geplante Mühlenanlage setzt das Betriebskonzept der Verbundwirtschaft fort: Aus Energiegetreide wird eine höherwertige Stärke produziert, die für weitere industrielle Nutzung (z.B. Produktion von Papier, Wellpappe, Klebstoff oder Bioplastik) genutzt wird. Als weiteres Produkt wird Kleie in der Mühle produziert, die als Energieträger am Standort Rheinberg Kohle ersetzen wird und deren Bedarf um rund 40.000 Tonnen (fast 20 % des Gesamtbedarfs) reduzieren soll. Aus einem Restsubstrat der Mühlenanlage, einer minderwertigen Stärke, wird innerhalb einer gleichfalls geplanten Biogasanlage erneuerbare Energie erzeugt. Für die Biogasproduktion sind weitere Co-Substrate und Nährstoffe erforderlich. Aus dem Biogas wird Bio-Methan und CO₂ gewonnen. Das Bio-Methan wird ins öffentliche Gasnetz eingespeist und das CO₂ kann optional im Solvay-Werk genutzt werden.

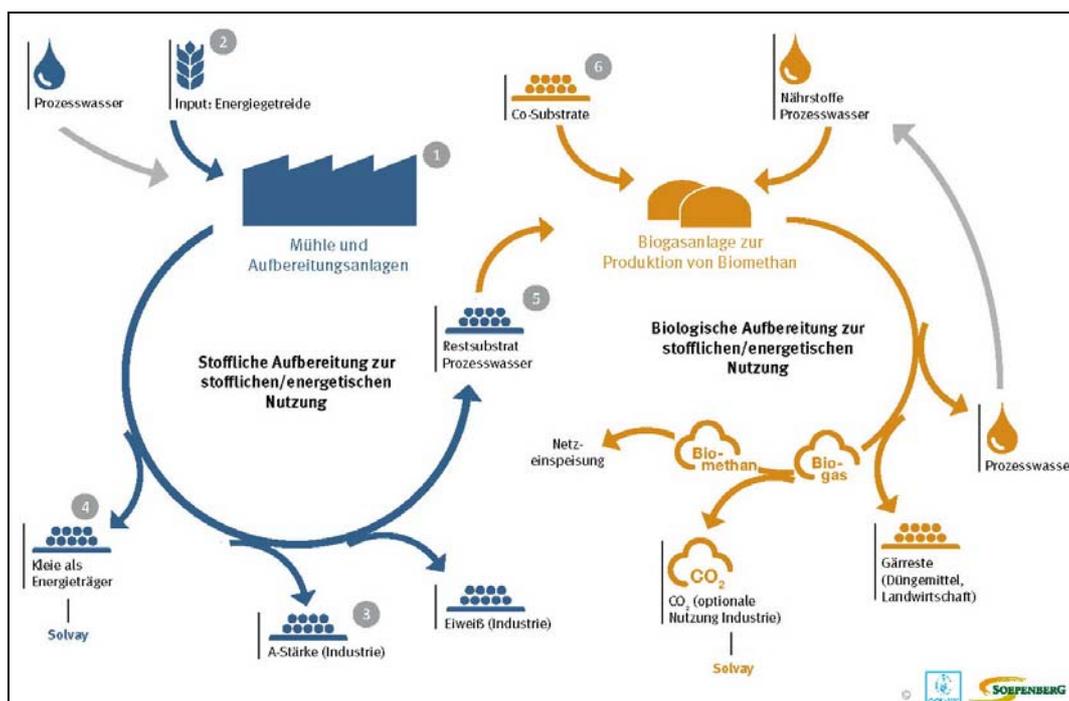


Bild 2: Funktionsweise der Gesamtanlage (Quelle: Informationsmaterial Solvay, 2011)

Im **Wareneingang** stellt das Energiegetreide das wesentliche Massengut dar. Die Mühlenanlage hat einen Jahresbedarf von ca. 310.000 Tonnen Energiegetreide, deren Anlieferung über Lastkraftwagen schon allein aus wirtschaftlichen Gründen (ca. 12.400 Lkw pro Jahr) nicht vorstellbar ist. Die Anlieferung wird mit dem Schiff über den Rheinhafen Momm erfolgen und mit der Betriebsbahn in das Werkgelände transportiert. Die Betriebsgenehmigung für die Mühlen- und Biogasanlage wird nur unter der Bedingung der Eisenbahnlieferung erfolgen. Zwei Schiffe pro Woche bzw. 5 Eisenbahnzüge mit jeweils 20 Waggons sorgen für den Wareneingang des Energiegetreides.

Weiterhin sind für die Produktion von Bio-Methan zusätzliche Co-Substrate in einer Größenordnung von rund 50.000 Tonnen im Jahr erforderlich, deren Anlieferung sowohl durch die Bahn als auch durch Lkw erfolgen kann. Bei der Verkehrserzeugung wird der schlechteste Fall angenommen: Bei 220 Anlieferungstagen im Jahr und einer Transportkapazität von 25 Tonnen je Lkw ist mit 10 Lkw je Tag zu rechnen. Für zusätzliche Nährstoffanlieferung (Mineralik) ist mit 2 Anlieferungen am Tag zu rechnen.

Die in der Mühlenanlage produzierte Kleie wird innerhalb des Solvay-Werkes über ein Rohrleitungssystem transportiert und zur Energieerzeugung genutzt.

Der **Güterausgang** umfasst die in der Mühlenanlage produzierte höherwertige Stärke und Eiweiß. Auch bei der A-Stärke ist ein Transport sowohl durch Lkw (22 Lkw/Tag) als auch Eisenbahnzüge (2 Züge pro Woche) vorstellbar. Auch hier wird für die Verkehrsprognose der „worst-case“-Fall mit 44 Lkw-Fahrten am Tag angenommen.

Bei der Biogaserzeugung fallen neben CO₂ Gärreste an, die als Düngemittel für die Landwirtschaft verwendet werden können. Hier sind 8 Lkw oder 16 Lkw-Fahrten an den ca. 220 Betriebstagen im Jahr zu berücksichtigen.

Die Massenbilanz für die geplante Mühlen- und Biogasanlage ist in **Anlage 2** dargestellt. Die Ermittlung des daraus resultierenden Verkehrsaufkommens zeigt die nachfolgende **Tabelle 1**. Es ist mit einem Verkehrsaufkommen in Höhe von

- 2 Schiffen pro Woche,
- 5 bis 7 Zügen pro Woche und
- 17 bis 49 Lkw pro Tag

zu rechnen. Im Folgenden wird mit einem Maximalwert von 100 Lkw-Fahrten (überwiegend Silofahrzeuge) an einem typischen Wochentag gerechnet, der die Grundlage für die Dimensionierung des Straßennetzes sein soll.

Neben dem Schwerverkehr für den Waren- und Abtransport ist der Beschäftigtenverkehr bei der Verkehrsprognose zu berücksichtigen. Bei ca. zusätzlichen 30 Beschäftigten im Solvay-Werk ist von einem zusätzlichen Verkehrsaufkommen von 60 Pkw-Fahrten am Tag auszugehen.

	Menge pro Jahr	Transport- einheit	Bewegungen je Transport- einheit	LKW-Fahrten je Tag (max. Aufk.)
Wareneingang				
Energiegetreide	ca.310.000 t	3.000 t je Schiff	2 Schiffe / Woche	
		1.200 t je Ganzzug	5 Züge / Woche	
Co-Substrate	ca.50.000 t	25 t je Lkw	10 Lkw / Tag	20
		60 t je Waggon	4 Waggons / Tag	
Mineralik	ca.11.000 t	25 t je Lkw	2 Lkw / Tag	4
Warenausgang				
A-Stärke	ca. 120.000 t	25 t je Lkw	22 Lkw / Tag	44
		1.200 t je Ganzzug	2 Züge / Woche	
Eiweiß	ca. 27.000 t	25 t je Lkw	5 Lkw / Tag	10
Gärrest	ca. 40.000 t	25 t je Lkw	8 Lkw / Tag	16
Diverse Einzeltransporte			2 Lkw / Tag	4
Summe Verkehrsaufkommen				
Schiff			2 Schiffe / Woche	
Bahn			5 bis 7 Züge / Woche	
Lastkraftwagen			17 bis 49 Lkw / Tag	98

Tabelle 1: Verkehrserzeugung Mühlen- und Biogasanlage

Die Erschließung der Mühlen- und Biogasanlage erfolgt über die vorhandene Zufahrt des Werks Solvay-Ost an der K 14, Graf-Luitpold-Straße. Werksintern werden die Verkehrsflächen der Anlage an das vorhandene innerbetriebliche Netz im nordöstlichen Bereich des Werkareals über eine interne Zugangskontrolle (Pförtner, Lkw-Waage) angeschlossen. Eine weitere Anbindung an der östlich gelegenen Werftstraße ist ausschließlich als Rettungsweg für Feuerwehr- und Rettungsfahrzeuge vorgesehen. Ein betrieblicher Verkehr wird hier nicht abgewickelt.

2.2 EBS-Heizkraftwerk

Die Betriebsgenehmigung für ein Ersatzbrennstoff-Heizkraftwerk im Werk Solvay-West liegt bereits vor. In einem EBS-Heizkraftwerk werden Abfall-Anteile, die nicht sinnvoll wiederverwertet werden können, zur Dampfproduktion genutzt. Ersatzbrennstoffe bestehen z. B. aus Holz- und Papierresten oder Textilien. Der Anteil nachwachsender Rohstoffe liegt üblicherweise bei ca. 60 Prozent.

Im Rahmen der Genehmigungsplanungen wurde im Jahr 2007 ein Umweltgutachten¹, unter anderem mit einer Schallimmissionsprognose angefertigt. Die durch das EBS-Heizkraftwerk verursachte Verkehrserzeugung wird dabei wie folgt berücksichtigt:

- Das Schwerverkehrsaufkommen wird mit maximal 95 Lkw, entsprechend 190 Schwerverkehrsfahrten angegeben.
- Im Beschäftigtenverkehr wird von maximal 56 Pkw-Fahrten ausgegangen. Die Verkehrsuntersuchung berücksichtigt im Folgenden aufgerundet 60 Pkw-Fahrten.

Die Anbindung an das Verkehrsstraßennetz erfolgt an der K 14, Zollstraße, wo sich in der Bestandssituation die Erschließung eines nicht mehr genutzten Mitarbeiterparkplatzes befindet.

¹ Dr. Jürgen Millat: Schallimmissionsprognose EBS-Heizkraftwerk Rheinberg im Rahmen des Umweltberichtes, 2007

3 Zustandsanalyse

3.1 Kfz-Verkehrsbelastungen

Die Bundesstraße 57 ist eine wichtige regionale Verbindungsstraße, die die Städte des Niederrheins (z.B. Kalkar, Xanten, Alpen, Rheinberg) an das Rheinland und das Ruhrgebiet anbindet. Südlich der Kernstadt von Rheinberg besteht mit der B 510 eine Anbindung an die A 57, während die L 137 als südliche Verlängerung der B 57 eine Verbindung zur A 42 und in die Stadt Moers schafft. Die alle fünf Jahre stattfindenden Straßenverkehrszählungen zeigen für die letzten Jahre eine weitgehende Konstanz der Verkehrsmenge auf der B 57 (siehe **Tabelle 2**).

Zähljahre	B 57 nördlich K14	B 57 südlich K 14	K 14 östlich B 57
2010	10.700	16.900	7.000
2005	9.200	18.700	7.100
2000	11.100	12.200	6.900
1995	10.900	17.000	6.200

Tabelle 2: Durchschnittlich tägliche Verkehrsstärke (DTV)²

Während nördlich des Knotenpunktes mit der K 14 rund 10.700 Kfz pro Tag die B 57 befahren (davon 809 Fahrzeuge im Schwerverkehr = 7,5 %), werden südlich der Kreisstraße rund 17.000 Kfz am Tag (1.123 Schwerverkehrsfahrten = 6,6 %) festgestellt.²

Für die Beurteilung des Verkehrsflusses auf der B 57 ist die Kenntnis der Kfz-Belastungen in den Spitzenstunden entscheidend. Dabei bestimmt die Abwicklung der einzelnen Verkehrsströme in den Knotenpunkten die Verkehrsqualität. Zur Feststellung der bestehenden Verkehrsbelastungen wurden am 25.01.2012 Knotenstromzählungen an der B 57, Xantener Straße, zur morgendlichen und nachmittäglichen Hauptverkehrszeit (07:00 bis 09:00 Uhr und 15:00 bis 17:30 Uhr) durchgeführt. Verkehrszählungen wurden an den folgenden drei lichtsignalgeregelten Knotenpunkten vorgenommen:

- B 57, Xantener Straße / K 14, Zollstraße bzw. Graf-Luitpold-Straße,
- B 57, Xantener Straße / Nordring / Werftstraße,
- B 57, Xantener Straße / B 57, Moerser Straße / Xantener Straße.

Die Einzelergebnisse der Zählungen werden im **Anhang 2** dokumentiert. Die **Anlagen 3 bis 6** zeigen die Knotenstrombelastungen der aufeinander folgenden Knotenpunkte an der B 57 sowohl für den kompletten Zählzeitraum als auch die maßgebenden Spitzenstunden. Morgens wurde die Verkehrsspitze zwischen 07:00 und 08:00 Uhr und nachmittags zwischen 16:00 und 17:00 Uhr festgestellt.

² Verkehrsstärkenkarten des Landesverkehrsministeriums NRW der Jahre 1995 - 2010

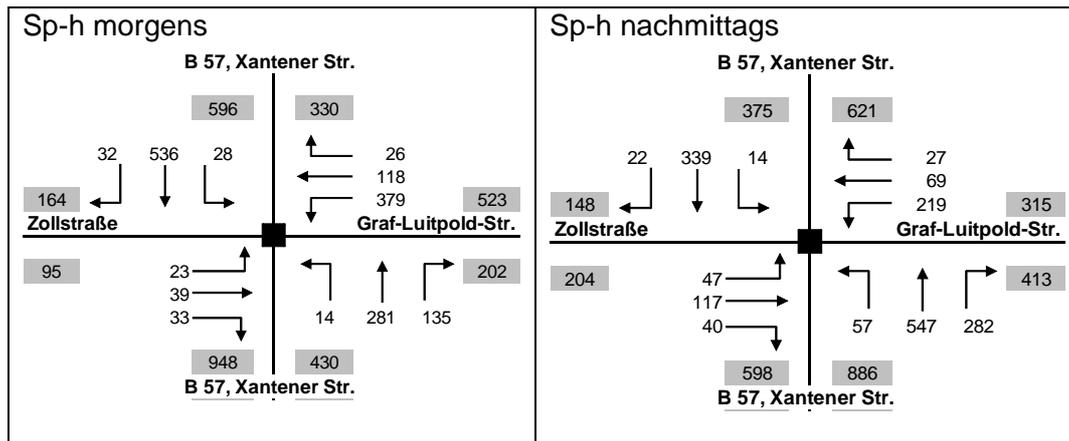


Bild 3: Analyse Spitzenstundenbelastungen [Kfz/h] am Knotenpunkt B 57 / K 14

In der vormittäglichen Spitzenstunde befahren rund 1.380 Kfz/h den Straßenquerschnitt der B 57 südlich der K 14. Dabei besteht eine ausgeprägte Berufsverkehrsspitze durch Pendler vom Niederrhein in Richtung Süden; 69 % der Kraftfahrer sind in Richtung Moers unterwegs. Nachmittags ist die Querschnittsbelastung mit fast 1.500 Kfz/h noch ausgeprägter; 60 % der Fahrzeuge fahren in nördlicher Richtung. Während im Pkw-Verkehr ausgeprägte Lastrichtungen bestehen, werden die Richtungsfahrbahnen vom Schwerverkehr annähernd gleichmäßig befahren. Morgens werden 84 Lkw (6 %) und nachmittags 70 Lkw (4,7 %) gezählt.

Neben der durchgehenden Fahrbeziehung über die B 57 besteht eine starke Verkehrsbeziehung zwischen der südlichen Xantener Straße und der Graf-Luitpold-Straße. Über die östliche K 14 werden das östliche Werkareal des Industrieparks Solvay sowie die Rheinberger Ortsteile Ossenbergl, Borth und Walach an die B 57 angebunden. Morgens werden 379 Linksabbieger in der Graf-Luitpold-Straße festgestellt: Auch in der Nachmittagsspitze werden 219 Linksabbieger gezählt, während 282 Rechtsabbieger von der Xantener Straße in die östliche K 14 einfahren. Auch im Schwerverkehr ist diese Verkehrsbeziehung ausgeprägt. In den 5,5 Zählstunden wurden 112 Lkw-Fahrten gezählt. Demgegenüber ist die Verkehrsbeziehung zwischen der Graf-Luitpold-Straße und der nördlichen Xantener Straße mit 36 Fahrten im gleichen Zeitraum deutlich geringer.

Bereits im Jahr 2005 hat unser Planungsbüro Knotenstromzählungen am nördlichen und südlichen Knotenpunkt durchgeführt (siehe **Anlage 7**). Gegenüber der Zählung aus Januar 2012 waren die Zählwerte im Juni 2005 geringfügig höher. Die Schwankungsbreite zwischen den beiden Zählergebnissen liegt jedoch innerhalb eines üblichen Toleranzrahmens von 10 %. Auffällig ist im Januar 2012 eine Zunahme von 24 % auf der südwestlichen Xantener Straße in der Anbindung an die B 57. Diese kann jedoch mit der Sperrung der Orsoyer Straße in der Innenstadt von Rheinberg zusammenhängen, durch die der Quell- und Zielverkehr der Innenstadt beeinflusst wird.

Über den Knotenpunkt **Xantener Straße / Nordring / Werftstraße** wird der Industrie- und Gewerbepark Xantener Straße erschlossen. Der Knotenpunkt ist geringer belastet als der nördliche Knotenpunkt mit der K 14. Während der Nordring das Gewerbegebiet erschließt, hat die Werftstraße nur eine geringe Bedeutung. Der Südparkplatz für den Solvay Industrieparkplatz wird kaum genutzt und eine Werkzufahrt besteht hier nicht. In der morgendliche Spitzenstunde wurden im Nordring 147 Kfz und in der Werftstraße 71 Kfz gezählt. Die Nachmittagsspitze war mit 158 Kfz im Nordring und 121 Kfz in der Werftstraße ausgeprägter. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass ein nicht unwesentlicher Anteil der in die Werftstraße einfahrenden Fahrzeuge in Richtung Ossenberg fährt und somit den lichtsignalgeregelten Knotenpunkt Xantener Straße / Graf-Luitpold-Straße umfährt.

Über den von der B 57 abzweigenden südwestlichen Ast der Xantener Straße wird die Kernstadt Rheinberg erreicht, während die Moerser Straße als B 57 die Kernstadt östlich umgeht. Entsprechend ihrer Erschließungsbedeutung weist die südwestliche Xantener Straße in der Morgenspitze 648 Kfz/h und nachmittags 782 Kfz/h auf. Dabei sind etwa 70 % der Fahrzeuge nach Norden orientiert.

3.2 Verkehrsabwicklung und Verkehrsqualitäten

Die drei Knotenpunkte der B 57 mit der K 14, Nordring und Werftstraße sowie der Xantener Straße als Nordeinfahrt der Kernstadt Rheinberg sind lichtsignalgesteuert. Zwischen dem nördlichen und mittleren Knotenpunkt mündet die Weststraße unsignalisiert in die Xantener Straße, hat als Westerschließung des Industrieparks Solvay jedoch nur eine relativ geringe Verkehrsbelastung.

Die Berechnung der verkehrlichen Leistungsfähigkeiten und die Bewertung der Verkehrsqualitäten erfolgt entsprechend den Rechenverfahren des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)³. Die Verkehrsqualitäten werden dabei mit den Qualitätsstufen A bis F bewertet. Die Qualitätsstufen haben gemäß HBS folgende Bedeutung:

Stufe A: (sehr gut)	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
Stufe B: (gut)	Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind kurz.
Stufe C: (befriedigend)	Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kfz-Verkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.

³ *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) 2001, 2005*

Stufe D: (ausreichend)	Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
Stufe E: (mangelhaft)	Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kfz-Verkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.
Stufe F: (ungenügend)	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.

Für die Einteilung in die einzelnen Qualitätsstufen sind insbesondere die mittleren Wartezeiten für die einzelnen Verkehrsströme verantwortlich, Dabei bestimmt die schlechteste Bewertung die Einstufung des gesamten Knotenpunktes. Neben der Wartezeit haben die Auslastung der einzelnen Ströme und die Länge des Rückstaus Bedeutung. Dabei hat ein Rückstau vor allem dann Bedeutung, wenn er andere Verkehrsströme oder benachbarte Knotenpunkte beeinflusst. In koordinierten Knotenpunktzufahrten ist die Anzahl der Halte bzw. der Prozentsatz der erreichten Durchfahrten für die Qualität des Verkehrsablaufs mit entscheidend. Die folgende **Tabelle 3** stellt die Grenzwerte für die mittleren Wartezeiten dar.

Qualitätsstufen des Verkehrsab- laufs	unsignalisierter Knoten mittlere Wartezeit w [s]	signalisierter Knoten	
		mittlere Wartezeit w [s]	Auslastung ⁽²⁾ [%]
A	≤ 10	≤ 20	< 60
B	≤ 20	≤ 35	60 – 75
C	≤ 30	≤ 50	76 – 85
D	≤ 45	≤ 70	86 – 95
E	≤ 60	≤ 100	96–104
F	> 60 ⁽¹⁾	> 100 ⁽¹⁾	> 105

(1) Einstufung in Abwandlung zum HBS, das Stufe F als erreicht definiert, wenn der Sättigungsgrad größer als 1 ist

(2) Berechnung nach dem AKF-Verfahren, das auf der Addition kritischer Knotenstrombelastungen beruht

Tabelle 3: Grenzwerte für die Qualitätsstufen

Für den Knotenpunkt B 57 / K 14 wurden im Januar 2012 die Umlauf- und Freigabezeiten der Lichtsignalsteuerung während der nachmittäglichen Hauptverkehrszeit über eine Stunde festgehalten. Die Verkehrsströme am Knotenpunkt werden grundsätzlich verkehrsmengenabhängig gesteuert, wobei die Verkehrsstärken über Induktionsschleifen in den Fahrstreifen erfasst werden. Die Umlaufzeit der Signalsteuerung wurde mit durchschnittlich 80 Sekunden erfasst. Für Linksabbieger bestehen in allen Knotenpunktarmen getrennte Fahrstreifen. Allerdings werden die Linksabbiegeströme bedingt verträglich zum Gegen-Geradeausverkehr freigegeben. Eigene Signalgeber sind für Linksabbieger nicht vorhanden. Den bestehenden Knotenpunktausbau zeigt **Bild 4**.



Bild 4: Luftbild
Knoten B 57 / K 14
(Quelle: tim-online.nrw.de)

Die Signalsteuerung erfolgt zweiphasig. Die Ströme der B 57 werden in gleicher Signalphase freigeschaltet. Dabei wird die Freigabezeit mit im Mittel 42 Sekunden gemessen. Die Verkehrsströme der östlichen K 14, Graf-Luitpold-Straße erhalten eine Freigabezeit von 18 bis 45 Sekunden; hier ist die Menge der Fahrzeuge für die Grünzeitlänge entscheidend. Bei einer großen Linksabbiegermenge verlängert sich mit der Freigabezeit auch die Umlaufzeit. Im Mittel wird die Freigabezeit mit 22 Sekunden festgelegt. Gegenüber dem westlichen Knotenpunktarm, der Zollstraße, besteht ein Nachlauf von rund 10 Sekunden.

Für die morgendliche Spitzenstunde des Verkehrsaufkommens weist der Leistungsfähigkeitsnachweis für den Knotenpunkt B 57 / K 14 in **Anlage 8** eine befriedigende Verkehrsqualität der Stufe C aus. Für die Hauptströme der B 57 besteht eine sehr gute Verkehrsqualität. Der große Linksabbiegerstrom aus Richtung Ossenbergring kann jedoch nicht immer in einer Freigabephase abgewickelt werden. Die Wartezeit wird im Mittel mit 37 Sekunden berechnet, so dass Qualitätsstufe C besteht.

Anlage 9 zeigt für den Knotenpunkt für die nachmittägliche Spitzenstunde Qualitätsstufe B. Für die Linksabbieger der Graf-Luitpold-Straße wird die mittlere Wartezeit mit 24 Sekunden berechnet. Der Verkehrsfluss der nördlichen Xantener Straße funktioniert in sehr guter Qualität. Dagegen bestehen für den starken Strom der südlichen B 57 leichte Einschränkungen der Qualität im Verkehrsablauf. Eine mittlere Wartezeit von 26 Sekunden bedeutet Qualitätsstufe B im Bewertungsschema des HBS.

Für die beiden anderen lichtsignalgesteuerten Knotenpunkte der B 57 fanden für die Analysesituation keine Leistungsfähigkeitsberechnungen statt. Der Verkehrsfluss wurde jedoch als stabil mit kurzen Wartezeiten beobachtet. Insgesamt weisen die Hauptströme auf der B 57 eine gute bis befriedigende Verkehrsqualität auf, obwohl keine Koordinierung der drei Lichtsignalanlagen besteht.

3.3 Bahnübergang

Der Industriepark Solvay verfügt über ein ausgedehntes internes Schienennetz, das mit dem Rheinhafen verbunden ist. Die Übergabe zum öffentlichen Schienennetz erfolgt im Bahnhof Millingen. Zwischen den beiden Teilen des Industrieparks quert die Werksbahn die B 57, Xantener Straße. Der Bahnübergang, der nördlich der einmündenden Weststraße liegt, wird durch Schranken gesichert.

Um den Einfluss des Bahnübergangs auf den Verkehrsfluss der B 57 zu klären, wurde die Statistik der Schrankenschließungen ausgewertet. Demnach finden pro Tag durchschnittlich ca. 15 Schließungen statt, die im Mittel 4 Minuten dauern und damit etwa drei Signalumläufe an den Lichtsignalanlagen. Die Häufigkeitsverteilung in den einzelnen Stunden (siehe **Bild 5**) zeigt, dass zwischen 6 und 7 Uhr sowie zwischen 12 und 13 Uhr etwa 2 Schrankenschließungen stattfinden. In der morgendlichen Spitzenstunde des Kfz-Verkehrsaufkommens auf der B 57 zwischen 7 und 8 Uhr sind 1,5 Schließungen und in der Nachmittagspitze zwischen 16 und 17 Uhr etwa 1 Schließung festzustellen.

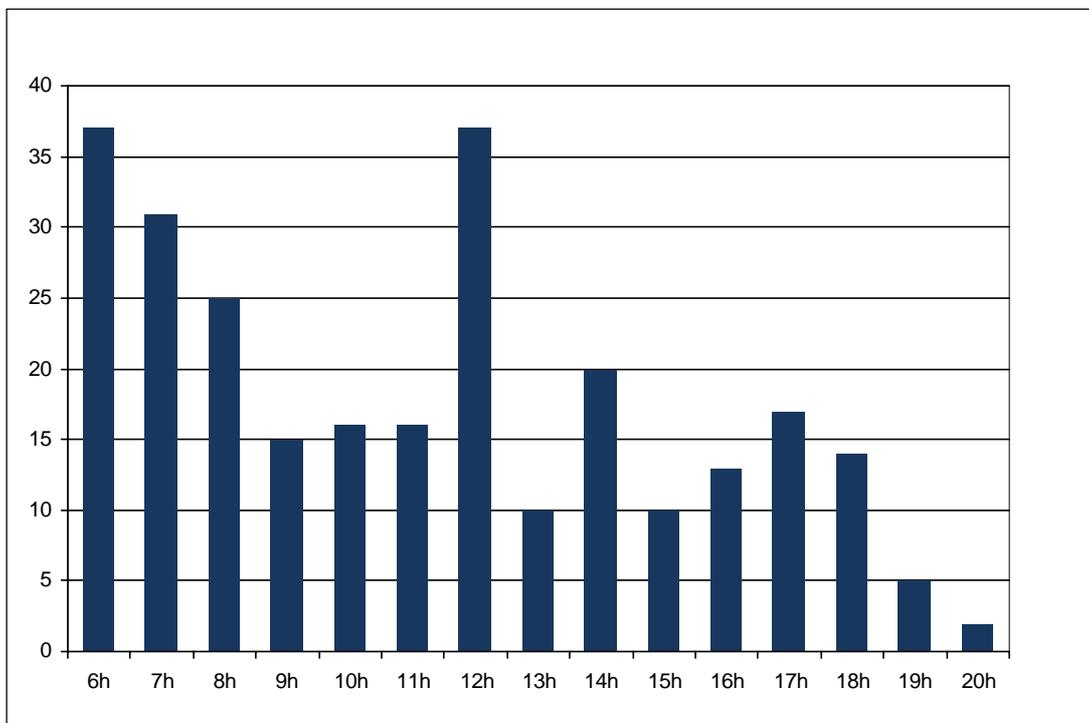


Bild 5: Anzahl der Schrankenschließungen in den einzelnen Stundengruppen über 20 Arbeitstage im Januar 2012

Die einzelne Schließung der B 57 für eine Bahnüberfahrt stellt sicherlich eine deutliche Störung im Verkehrsfluss der Bundesstraße für die betroffenen einzelnen Fahrzeuge dar. Über eine komplette Stunde ist die Bahnübergangsschließung jedoch ein Einzelereignis, das mit 240 Sekunden nachmittags bzw. 360 Sekunden in der Vormittagsspitze eine geringe Relevanz im Vergleich zur Sperrzeit einer Knotenpunktsignalanlage besitzt.⁴

⁴ *An der K 14 wird die B 57 jede Stunde für 1.710 Sekunden gesperrt. Bei 45 Signalumläufen und einer Umlaufzeit von 80s beträgt die Freigabezeit 42s und die Sperrzeit 38s je Umlauf.*

4 Verkehrsprognose und Auswirkungsanalyse

4.1 Prognose der Verkehrsbelastungen

Die Verkehrserzeugung der geplanten Baumaßnahmen im Industriepark Solvay wird in **Kapitel 2** wie folgt abgeschätzt:

- Die geplante Mühlen- und Biogasanlage wird rund 60 Pkw- und 100 Lkw-Fahrten am Tag erzeugen.
- Das EBS-Heizkraftwerk wird mit einem täglichen Verkehrsaufkommen von etwa 60 Pkw und 190 Lkw-Fahrten angesetzt.

Um die Prognoseberechnungen zu vereinfachen und im Sinne einer „worst-case“-Betrachtung, wird im Folgenden 1 Lkw als 2 Pkw-Einheiten gerechnet.

Auch bei der Umrechnung der Tageswerte auf die beiden relevanten Spitzenstunden wird vom schlechtesten Fall ausgegangen:

- In der morgendlichen Spitzenstunde werden im Zielverkehr der Lkw 20 % und im Beschäftigtenverkehr 33 % des Tagesverkehrs berücksichtigt. Im Quellverkehr werden ebenfalls 20 % des Lkw-Tagesverkehrs angesetzt. Damit erfolgen überproportionale Annahmen bei einer zu erwarteten Betriebszeit von mindestens 10 Stunden.
- Für die nachmittägliche Spitzenstunde werden sowohl im Ziel- als auch im Quellverkehr der Lkw 15 % des Tagesverkehrs eingerechnet, während der Berufsverkehr der Beschäftigten mit einem Drittel im Quellverkehr berücksichtigt wird.

Die Anbindung des EBS-Heizkraftwerks an das Straßennetz ist an der K 14, Zollstraße, vorgesehen. An dieser Stelle befindet sich bereits die Erschließung eines Mitarbeiterparkplatzes, der zum Analysezeitpunkt nicht mehr genutzt wird. Die Zu- und Abfahrt der Mühlen- und Biogasanlage erfolgt über die bestehende östliche Werkzufahrt an der K 14, Prinz-Luitpold-Straße. Somit wird ein Großteil des zu- und abfahrenden Kfz-Verkehrs über den Knotenpunkt B 57 / K 14 erfolgen.

Entsprechend den Ergebnissen der Zustandsanalyse erfolgt die räumliche Verteilung des Quell- und Zielverkehrsaufkommens zu 60 % auf die südliche B 57, da die Autobahnanschlussstelle Rheinberg an der B 57 den nächstgelegenen Autobahnanschluss darstellt. 30 % der Verkehrsmenge werden auf die nördliche B 57 und 10 % auf die K 14, Zollstraße, verteilt. Die **Anlagen 10 bis 13** zeigen die Verteilung des Verkehrsaufkommens im Straßennetz und die Prognosebelastungen für alle relevanten Knotenpunkte. Das folgende **Bild 6** zeigt die Knotenstrombelastungen für die nördliche Kreuzung B 57 / K 14, die mit **Bild 3**, die die Analysebelastungen darstellen, verglichen werden können.

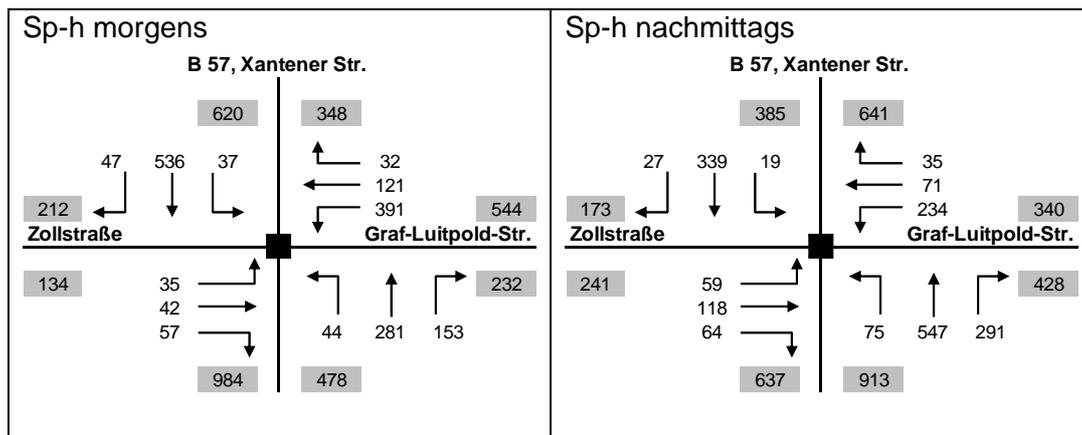


Bild 6: Prognose Spitzenstundenbelastungen [Kfz/h] am Knotenpunkt B 57/K 14

Morgens steigt die Knotenpunktbelastung am nördlichen Knoten B 57 / K 14 von 1.644 auf 1.776 Kfz/h um 132 Kfz/h oder um 8 %. In der Nachmittagsspitze steigt die Belastung von 1.780 auf 1.878 Kfz/h um knapp 100 Kfz/h oder um 5,5 %. In beiden Prognosefällen wurde mit hohen Prognoseannahmen gearbeitet, die in der Realität voraussichtlich in dieser Höhe nicht zu erwarten sind, so dass bei den folgenden Leistungsfähigkeitsberechnungen mit dem „worst-case“-Fall gearbeitet wird.

4.2 Grüne Welle für die B 57

Bei einer koordinierten Lichtsignalschaltung werden die Freigabezeiten mehrerer Signalanlagen an einem Straßenzug so aufeinander abgestimmt, dass die Mehrzahl der Fahrzeuge bei einer bestimmten Geschwindigkeit den Straßenzug ohne Halt durchfahren kann. Solch eine „Grüne Welle“ trägt zu einer Verflüssigung der durchgehenden Verkehrsströme bei.

Bislang werden die signalgeregelten Knotenpunkte an der B 57 in einer Einzelsteuerung betrieben. Für den mittleren Knotenpunkt der B 57 mit Nordring und Wertstraße ist auch eine koordinierte Schaltungsmöglichkeit vorhanden. Diese fehlt bislang für die nördlichen und südlichen Knotenpunkte. Bereits im Jahr 2001 wurde vom Ingenieurbüro Geiger im Auftrag des Landesbetriebs Straßenbau NRW eine Grüne Welle für die drei Knotenpunkte entwickelt, die als Grundlage der aktuellen Koordinierungsüberlegungen diente.

Die Konzeption der Grünen Welle berücksichtigt im Weg-Zeit-Diagramm die unterschiedlichen Knotenpunktabstände (965 m zwischen dem nördlichen und mittleren Knoten und 842 m zwischen dem mittleren und südlichen Knoten). Als Progressionsgeschwindigkeit für die Abstimmung der Freigabezeitfenster wird die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der B 57 in Höhe von 70 km/h gewählt.

Für die drei zu koordinierenden Knotenpunkte wurde eine notwendige Umlaufzeit von 105 Sekunden ermittelt. Diese ergibt sich insbesondere aus der erforderlichen Freigabezeit für die beiden durchgehenden Hauptströme als auch aus der notwendigen Freigabezeit der stärksten Quer- und Abbiegeströme. Obwohl es sich bei den Hauptströmen um morgens und nachmittags stark unterschiedlich gerichtete Verkehrsstärken handelt, wurde ein Grüne-Welle-Band entwickelt, das für beide Hauptverkehrszeiten Gültigkeit besitzt. Für den von Norden nach Süden durchgehenden Hauptstrom wurde ein notwendiges Freigabezeitfenster von 56 Sekunden (maßgebend ist die morgendliche Spitzenstunde) und für den von Süden nach Norden verlaufenden Hauptstrom (abgestimmt auf die abendliche Verkehrsspitze) wurden 47 Sekunden Freigabezeit ermittelt. Das nachfolgende **Bild 7** zeigt das Weg-Zeit-Diagramm, das auch in **Anlage 14** in verbesserter Lesbarkeit enthalten ist.

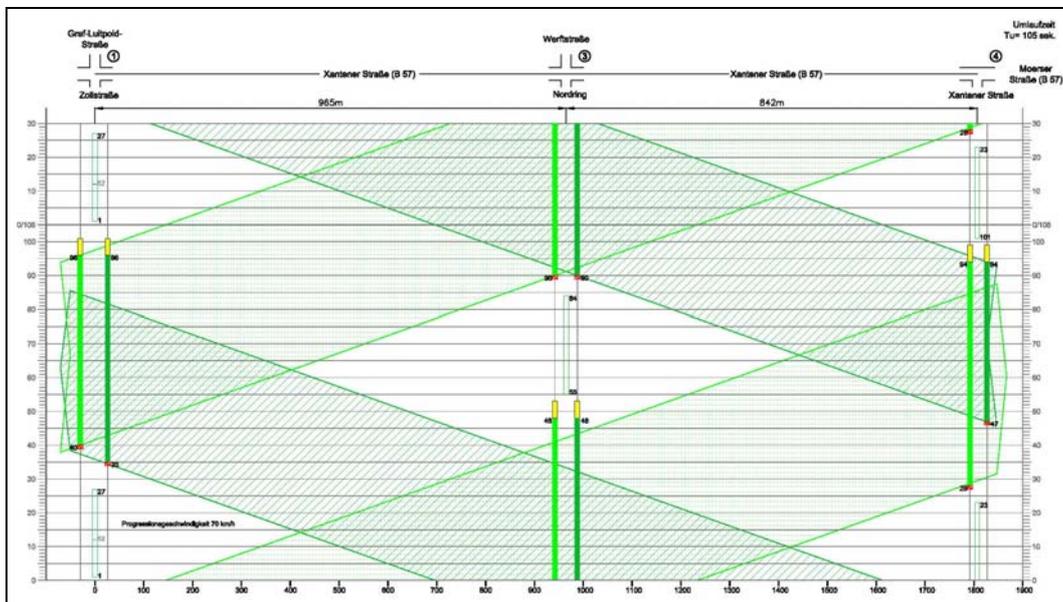


Bild 7: Weg-Zeit-Diagramm für die B 57

Die **Anlagen 15 bis 17** zeigen die Festzeitenprogramme für die drei Knotenpunkte mit der koordinierten Lichtsignalschaltung. Für alle drei Knotenpunkte wurden zweiphasige Steuerungen entwickelt, so dass die Linksabbiegeströme entsprechend der heutigen Signalschaltung bedingt verträglich zum Gegen-Geradeausverkehr frei geschaltet sind.

Aus Verkehrssicherheitsgründen wird vielfach eine eigene Phase zumindest für die Linksabbieger in den beiden Hauptströmen vorgesehen. Prinzipiell ist auch an der B 57 eine Sicherung der Linksabbiegeströme möglich. Dies verlangt jedoch unterschiedliche Signalprogramme für die verschiedenen Tageszeiten, die lastabhängig pro Richtung geschaltet werden. Die Konzeption solcher Programme ist nicht Auftragsgegenstand der vorliegenden Untersuchung und kann im Rahmen der Ausführungsplanung der Lichtsignalsteuerung vorgenommen werden.

4.3 Leistungsfähigkeiten und Verkehrsqualitäten

Entsprechend den entwickelten Lichtsignalprogrammen für die drei Knotenpunkte wurden die Leistungsfähigkeiten entsprechend dem HBS ermittelt.

- **Knotenpunkt B 57, Xantener Str. / K 14, Zollstr. und Graf-Luitpold-Str.**

In der morgendlichen Spitzenstunde kann der Knotenpunkt B 57 / K 14 mit einer ausreichenden Verkehrsqualität der Stufe D betrieben werden (siehe **Anlage 18**). Für die Hauptrichtungen auf der B 57 bleibt die sehr gute Qualitätsstufe A mit sehr kurzen mittleren Wartezeiten von 17 Sekunden für den von Norden einfahrenden Strom und 12 Sekunden für den Gegenstrom von Süden erhalten. Verantwortlich für die Einstufung in Qualitätsstufe D ist der Linksabbiegestrom aus der Graf-Luitpold-Straße; die mittlere Wartezeit steigt auf knapp 60 Sekunden. Verantwortlich ist nur zu einem Teil die Verkehrsmengensteigerung von 379 auf 391 Kfz/h. Zu der Erhöhung der Wartezeit gegenüber der Analyse trägt vor allem die Verlängerung der Umlaufzeit von 80 auf 105 Sekunden bei, die durch die Koordinierung auf der B 57 hervorgerufen wird.

Nachmittags erreicht der Knotenpunkt eine befriedigende Verkehrsqualität der Stufe C. **Anlage 19** weist für den von Norden einfahrenden Hauptstrom der B 57 eine Wartezeit von im Mittel 12 Sekunden (Stufe A) und für den von Süden einfahrenden Hauptstrom eine mittlere Wartezeit von 22 Sekunden aus (Stufe B). Verantwortlich für die Gesamteinstufung des Knotenpunktes in Qualitätsstufe C ist die von Westen einmündende Zollstraße, deren Freigabesignal - wie im Bestand - früher als der Ostarm der K 14 endet. Die Wartezeit wird mit 44 Sekunden bei der verlängerten Umlaufzeit von 105 Sekunden berechnet.

Die **Anlagen 20 und 21** zeigen die Leistungsfähigkeitsnachweise für eine Lichtsignalschaltung unter Analysebedingungen, das heißt ohne Berücksichtigung einer Grünen Welle auf der B 57, aber unter erhöhten Belastungswerten. Bei einer Umlaufzeit von 80 Sekunden ergibt sich in der morgendlichen Spitzenstunde Qualitätsstufe C und in der Nachmittagsspitze Qualitätsstufe B. Dies entspricht den Verkehrsqualitäten unter den Analysebelastungen mit einer geringfügigen Erhöhung der mittleren Wartezeiten.

Die Verschlechterung der Verkehrsqualitäten auf den Nebenströmen der K 14 wird somit vor allem durch die Anforderungen der Grünen Welle auf der B 57 mit einer Umlaufzeitverlängerung des Signalprogramms von 80 auf 105 Sekunden hervorgerufen. Da aber auch unter den Bedingungen einer koordinierten Signal-schaltung eine ausreichende Verkehrsqualität (morgens) bzw. eine befriedigende Verkehrsqualität (nachmittags) sichergestellt ist, besteht eine ausreichende Leistungsfähigkeit unter den Bedingungen eines erhöhten Verkehrsaufkommens durch die geplanten Maßnahmen im Industriepark Solvay.

- **Knotenpunkt B 57, Xantener Str. / Nordring / Werftstraße**

Für den Knotenpunkt der B 57, Xantener Straße, mit dem Nordring und der Werftstraße können in der Einzelknotenbetrachtung der **Anlagen 22 und 23** gute Bedingungen für die Verkehrsabwicklung nachgewiesen werden. Sowohl für die morgendliche als auch die nachmittägliche Spitzenstunde ergibt sich Qualitätsstufe B.

Morgens wird der nach Norden gerichtete Hauptstrom der Xantener Straße mit Qualitätsstufe A beurteilt. Stufe B ergibt sich für den stärker belasteten Fahrzeugstrom in südliche Richtung, Immerhin 967 Kfz müssen in der Stunde abgewickelt werden, so dass sich eine Auslastung des Fahrstreifens von 90 % ergibt und die Wartezeit mit im Mittel mit 26 Sekunden berechnet wird. Es ist davon auszugehen, dass nicht immer der gesamte von Norden ankommende Fahrzeugpulk in einer Freigabephase über den Knotenpunkt gelangen kann.

In der Nachmittagsspitze spiegeln sich die Verhältnisse auf den von Süden in den Knotenpunkt einfahrenden Hauptstrom. Mit 937 Kfz/h wird die Auslastung mit 87 % bewertet. Die mittlere Wartezeit beträgt 24 Sekunden. Insgesamt wird eine gute Verkehrsqualität erreicht.

- **Knotenpunkt B 57, Xantener Str. / Moerser Straße**

Auch für den südlichen Knotenpunkt der B 57 mit der einmündenden Xantener Straße wird in den **Anlagen 24 und 25** eine gute Verkehrsqualität nachgewiesen. Dies gilt sowohl für die morgendliche als auch die nachmittägliche Spitzenstunde.

Für die Hauptströme gelten in der Regel kurze Wartezeiten. Den schlechtesten Wert der Hauptströme erreicht nachmittags die einmündende Moerser Straße mit einer mittleren Wartezeit von knapp 30 Sekunden.

Für die Nebenströme der Xantener Straße aus der Kernstadt von Rheinberg ergeben sich unter den Bedingungen der Grünen Welle auf der B 57 die rechnerisch längsten mittleren Wartezeiten mit 30 bis 34 Sekunden; aber auch diese bedeuten noch Qualitätsstufe B.

- **Beurteilung der Grünen Welle auf der B 57**

In der vorliegenden Verkehrsuntersuchung kann die Verkehrsqualität der geplanten Grünen Welle für die B 57 nicht dezidiert bewertet werden. Entsprechend dem HBS ist für die Bewertung einer koordinierten Signalschaltung der Prozentsatz der Durchfahrten ohne Halt auf der Koordinierungsstrecke entscheidend. Für eine ausreichende Verkehrsqualität (Stufe D) müssen 65 % der Kfz in der koordinierten Zufahrten ohne Halt durchfahren können. Eine gute Qualität (Stufe B) wird bei 85 % von Durchfahrten ohne Halt erreicht.

Die vorliegende Einzelknotenbetrachtung kann die Qualitätsfrage für die Grüne Welle nicht lösen. Hierzu bedarf es einer Mikrosimulation des Verkehrsablaufs an den drei signalisierten Knotenpunkten, die auch die Wechselwirkungen bewerten kann. In eine solche Simulation können auch die Auswirkung einer Schrankenschließung des Bahnübergangs B 57 einfließen.

Die folgende **Tabelle 4** fasst die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen für die morgendliche Spitzenstunde zusammen. **Tabelle 5** betrachtet die Nachmittagsspitze in der Zusammenfassung.

	Knoten 1 B 57 / K 14	Knoten 2 B 57 / Werftstr.	Knoten 3 B 57 / XantenerStr.
Verkehrsqualität			
- Hauptstrom Nord	A	B	B
- Hauptstrom Süd	A	A	B
Mittlere Wartezeit			
- Hauptstrom Nord	17 s	26 s	32 s
- Hauptstrom Süd	12 s	12 s	20 s
Sättigungsgrad			
- Hauptstrom Nord	61%	90%	91%
- Hauptstrom Süd	42%	46%	48%
Rückstaulänge [95%]			
- Hauptstrom Nord	76 m	118 m	136 m
- Hauptstrom Süd	55 m	59 m	68 m
Verkehrsqualität			
- Nebenstrom West	C	B	B
- Nebenstrom Ost	D	B	
Mittlere Wartezeit			
- Nebenstrom West	45 s	28 s	32 s
- Nebenstrom Ost	60 s	28 s	
Sättigungsgrad			
- Nebenstrom West	53%	4%	37%
- Nebenstrom Ost	94%	14%	
Einzelknotenbewertung			
Verkehrsqualität	D	B	B
Gesamtbewertung	D		
Verkehrsqualität	D		

Tabelle 4: Übersicht Verkehrsqualitäten morgendliche Spitzenstunde

	Knoten 1 B 57 / K 14	Knoten 2 B 57 / Werftstr.	Knoten 3 B 57 / XantenerStr.
Verkehrsqualität			
- Hauptstrom Nord	A	A	A
- Hauptstrom Süd	B	B	B
Mittlere Wartezeit			
- Hauptstrom Nord	14 s	13 s	14 s
- Hauptstrom Süd	22 s	24 s	30 s
Sättigungsgrad			
- Hauptstrom Nord	38%	59%	68%
- Hauptstrom Süd	80%	87%	78%
Rückstaulänge [95%]			
- Hauptstrom Nord	52 m	72 m	82 m
- Hauptstrom Süd	105 m	114 m	111 m
Verkehrsqualität			
- Nebenstrom West	C	B	B
- Nebenstrom Ost	B	B	
Mittlere Wartezeit			
- Nebenstrom West	44 s	29 s	35 s
- Nebenstrom Ost	32 s	28 s	
Sättigungsgrad			
- Nebenstrom West	66%	21%	62%
- Nebenstrom Ost	71%	10%	
Einzelknotenbewertung			
Verkehrsqualität	C	B	B
Gesamtbewertung			
Verkehrsqualität	C		

Tabelle 5: Übersicht Verkehrsqualitäten nachmittägliche Spitzenstunde

Die Ergebnisse zeigen, dass die Hauptrichtungen der B 57 mit sehr guter oder guter Verkehrsqualität abwickelbar sind. Für die Grüne Welle gibt es jedoch einige Risiken, die deren Funktionsfähigkeit im Spitzenstundenverkehr beeinträchtigen können. Diese sind:

- die relativ weiten Knotenpunktabstände von 960 bzw. 840 Meter, die bei einer Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h dazu führen können, dass Fahrzeugpuls auseinander gerissen werden und später ankommende Fahrzeuge somit auf „rot“ auffahren,
- die hohen Sättigungsgrade von 90 bzw. 91 % am mittleren und südlichen Knotenpunkt für den Fahrstrom Nord am Vormittag , bzw. die relativ langen Rückstauungen im südlichen Fahrstrom am Nachmittag,
- der relativ starke Rechtsabbiegeverkehr aus Süden am nördlichen Knotenpunkt mit der K 14, der den Geradeausverkehr beeinflussen kann,
- der Einfluss der Schrankenschließung am Bahnübergang.

- In beiden Richtungen fehlt am Knotenpunkt B 57 / Nordring / Werftstraße ein Vorlauf für den Abfluss der Nebenströme bevor der jeweilige Hauptstrom der B 57 den Knoten erreicht. Der Einbau eines solchen Vorlaufs würde einen Versatz innerhalb des Grüne-Welle-Bandes erfordern, mit der Konsequenz einer weiteren Umlaufzeitverlängerung oder unter Inkaufnahme, dass die letzten Fahrzeuge des Puls auf „rot“ auffahren.

Aus diesen angeführten Gründen wird eine Koordinierung der drei Signalanlagen in der Spitzenzeit keinen optimalen Verkehrsfluss ermöglichen und ein Durchsatz von 85 % der Fahrzeuge ohne Halt, der Qualitätsstufe B erbringen würde, scheint für die Spitzenstunden des Verkehrsaufkommens nicht erreichbar. Eine befriedigende oder ausreichende Gesamtqualität des Systems einer koordinierten Signalschaltung ist jedoch erreichbar. Bei der Installation einer Grünen Welle sollte dennoch sowohl in der Hard- als auch der Software die Möglichkeit einer verkehrsmengenabhängigen Steuerung angeboten werden. Somit könnten entsprechend den Lastrichtungen Optimierungen im Verkehrsfluss aktiv durch Freigabezeitenverlängerungen vorgenommen werden.

Bezogen auf den Anlass der Verkehrsuntersuchungen zur B 57 im Bereich des Industrieparks Solvay muss jedoch betont werden, dass diese Einschränkungen für eine Grüne Welle auf der B 57 unabhängig von den Bauvorhaben der Firma Solvay Chemicals sind. Bei einer Einzelknotenpunkt Betrachtung unter den heutigen Bedingungen der Signalisierung erreichen alle Knotenpunkte eine gute Verkehrsqualität der Stufe B in den Spitzenstunden.

5 Zusammenfassung

Die Solvay Chemicals GmbH plant im Industriepark Solvay die Errichtung einer Mühlen- und Biogasanlage. Zur planungsrechtlichen Umsetzung soll der Vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 55 in der Stadt Rheinberg aufgestellt werden.

Zur Feststellung der bestehenden Verkehrsbelastungen wurden am 25.01.2012 Knotenstromzählungen an der B 57, Xantener Straße, zur morgendlichen und nachmittäglichen Hauptverkehrszeit durchgeführt. Die werktäglichen Verkehrsbelastungen der B 57 liegen in den letzten 15 Jahren weitgehend konstant bei 11.000 Kfz/24h nördlich und 17.000 Kfz/24h südlich der K 14. Morgens verläuft die Lastrichtung deutlich in Richtung Moers, während nachmittags die größere Verkehrsmenge in Richtung Xanten gerichtet ist. Zu beachten ist eine starke Abbiegebeziehung zwischen der östlichen K 14 (Richtung Ossenbergr / Borth) und der südlichen B 57. Morgens wird für den Knotenpunkt B 57 / K 14 eine befriedigende Verkehrsqualität (Stufe C) und nachmittags eine gute Verkehrsqualität (Stufe B) festgestellt, wobei die Hauptströme auf der B 57 mit guter oder sogar sehr guter Qualität abgewickelt werden.

Für die im Werk Solvay-Ost geplante Mühlen- und Biogasanlage wird vorausgesetzt, dass entsprechend der zu erwartenden Betriebsgenehmigung, das Energiegetreide ausschließlich per Schiff und Bahn angeliefert wird. Im Schwerverkehr mit Lastkraftwagen sind Zusatzprodukte für die Biogasgewinnung sowie der Abtransport von Produkten der Mühle sowie Gärreste der Biogasanlage zu erwarten. Das maximale Schwerverkehrsaufkommen wird mit knapp 100 Lkw-Fahrten am Werktag erwartet, wobei ein Teil der Fahrten möglicherweise auch über den Bahnanschluss abgewickelt werden wird, so dass eine „worst case“-Betrachtung durchgeführt wurde. Zusätzlich sind rund 60 Pkw-Fahrten durch die Mitarbeiter zu erwarten. Die Anbindung an das Straßennetz soll über die bestehende Erschließung an der K14, Graf-Luitpold-Straße, erfolgen.

In die Verkehrsprognose einzubeziehen ist das Ersatzbrennstoff (EBS)-Heizkraftwerk auf dem Werkgelände Solvay-West, für das bereits Baurecht besteht. Das Schwerverkehrsaufkommen ist mit 190 Lkw-Fahrten am Tag zu berücksichtigen; weiterhin sind knapp 60 Pkw-Fahrten zu erwarten. Die Erschließung erfolgt von der westlichen K 14, Zollstraße.

Der Quell- und Zielverkehr beider Bauvorhaben wird somit über den Knotenpunkt B 57 / K 14 abgewickelt. Es ist nicht zu erwarten, dass deutliche Verkehrsmengen (insbesondere kein Schwerverkehr) in Richtung Ossenbergr oder Millingen gerichtet ist. Die deutliche Mehrzahl der Lkw-Bewegungen wird von / zur Autobahn über die südliche B 57 verlaufen. Bei der Ermittlung der Verkehrserzeugung für die maßgeblichen Spitzenstunden wird von Maximalwerten ausgegangen: Morgens werden im Ziel- und Quellverkehr der Mühlenanlage jeweils 20 % des Tagesverkehrs und für das EBS-Heizkraftwerk ebenfalls 20 % angenommen. Der Berufsverkehr der Beschäftigten wird in der Lastrichtung mit 33 % berücksichtigt.

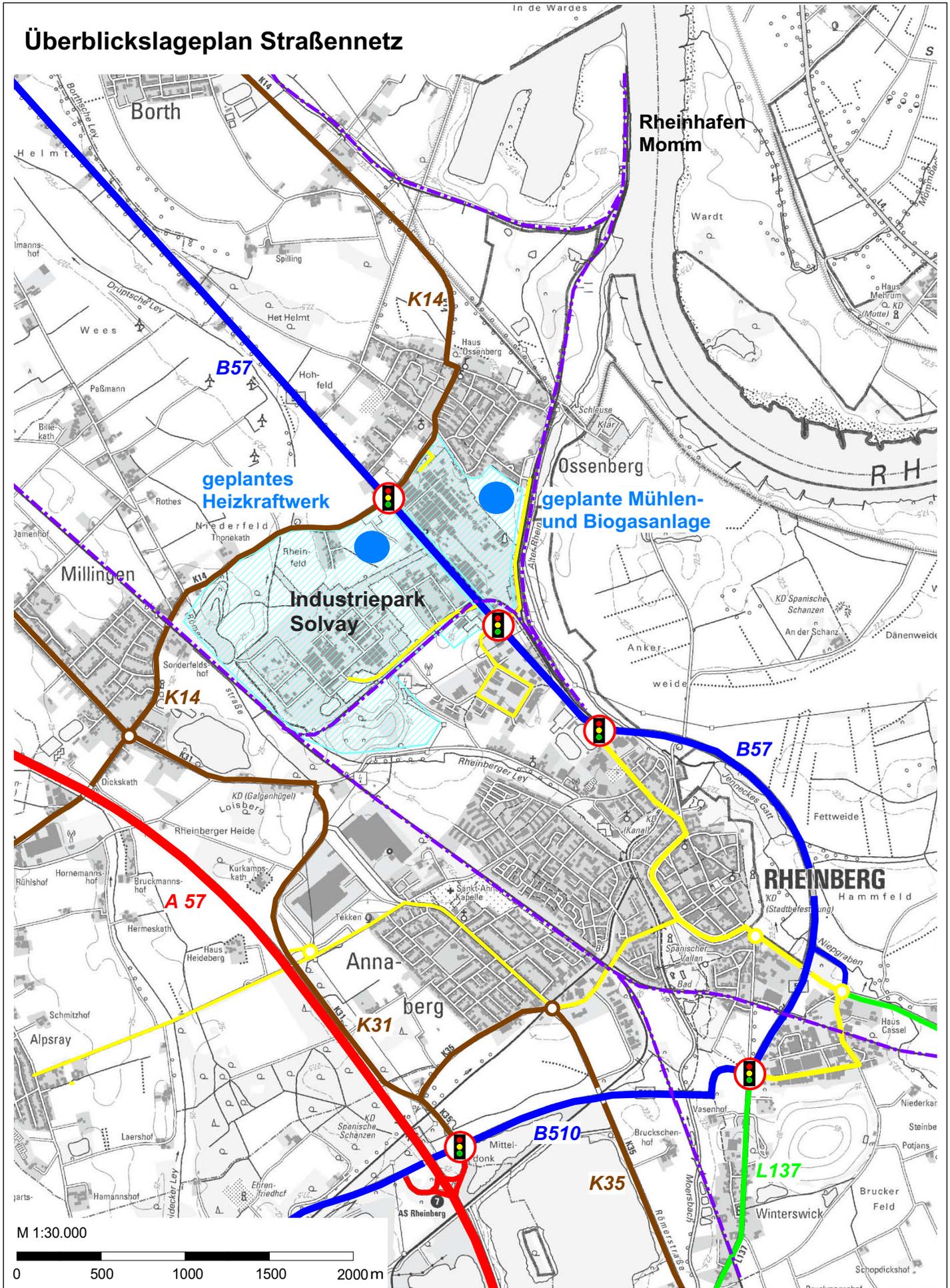
Die Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Knotenpunkt B 57 / K 14 zeigen bei unveränderter Signalschaltung gegenüber der Analysesituation keine Veränderungen der Verkehrsqualitäten: Morgens bleibt Stufe C, nachmittags Stufe B erhalten. Es kommt zu geringen Erhöhungen der Wartezeiten bei einigen Strömen. So steigt beispielsweise in der morgendlichen Spitzenstunde die mittlere Wartezeit für die Linksabbieger der Graf-Luitpold-Straße von 37 auf 40 Sekunden.

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, die drei Lichtsignalanlagen an den Knotenpunkten der B 57 mit der K 14, der Werftstraße und der Moerser Straße / Xantener Straße zu koordinieren und eine „Grüne Welle“ für den Kfz-Verkehr der B 57 zu schalten. In der Verkehrsuntersuchung wird der Nachweis geführt, dass für die Hauptströme der B 57 eine gute oder gar sehr gute Verkehrsqualität (Stufe A bzw. B) an den einzelnen Knotenpunkten erreichbar ist. Die koordinierte Signalschaltung funktioniert jedoch nur zu Lasten der Nebenrichtungen in dieser guten Qualität. An der K 14 muss die Freigabezeit gekürzt werden, um die beiden Grüne-Welle-Bänder in vollem Umfang realisieren zu können, so dass die Verkehrsqualität an diesem nördlichen Knotenpunkt in der morgendlichen Spitzenstunde auf Stufe D und nachmittags auf Stufe C sinken würde. Dies ist allerdings unabhängig von den beiden Bauvorhaben im Industriepark Solvay zu sehen. Die Gründe liegen einzig in den Bedingungen der koordinierten Steuerung der Knotenpunkte der B 57.

Insgesamt liegt die Verkehrsmengensteigerung am Knotenpunkt B 57 / K 14 durch die beiden Bauvorhaben der Solvay Chemicals GmbH morgens bei maximal 7 % und nachmittags bei 5 % der Gesamtknotenpunktbelastungen, ohne dass deutliche Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität bestehen. Auch bei den benachbarten Knotenpunkten B 57 / Werftstraße / Nordring und Xantener Straße / Moerser Straße bleiben die in der Analyse festgestellten Verkehrsqualitäten erhalten.

**Anhang 1:
Anlagen zur Verkehrsuntersuchung**

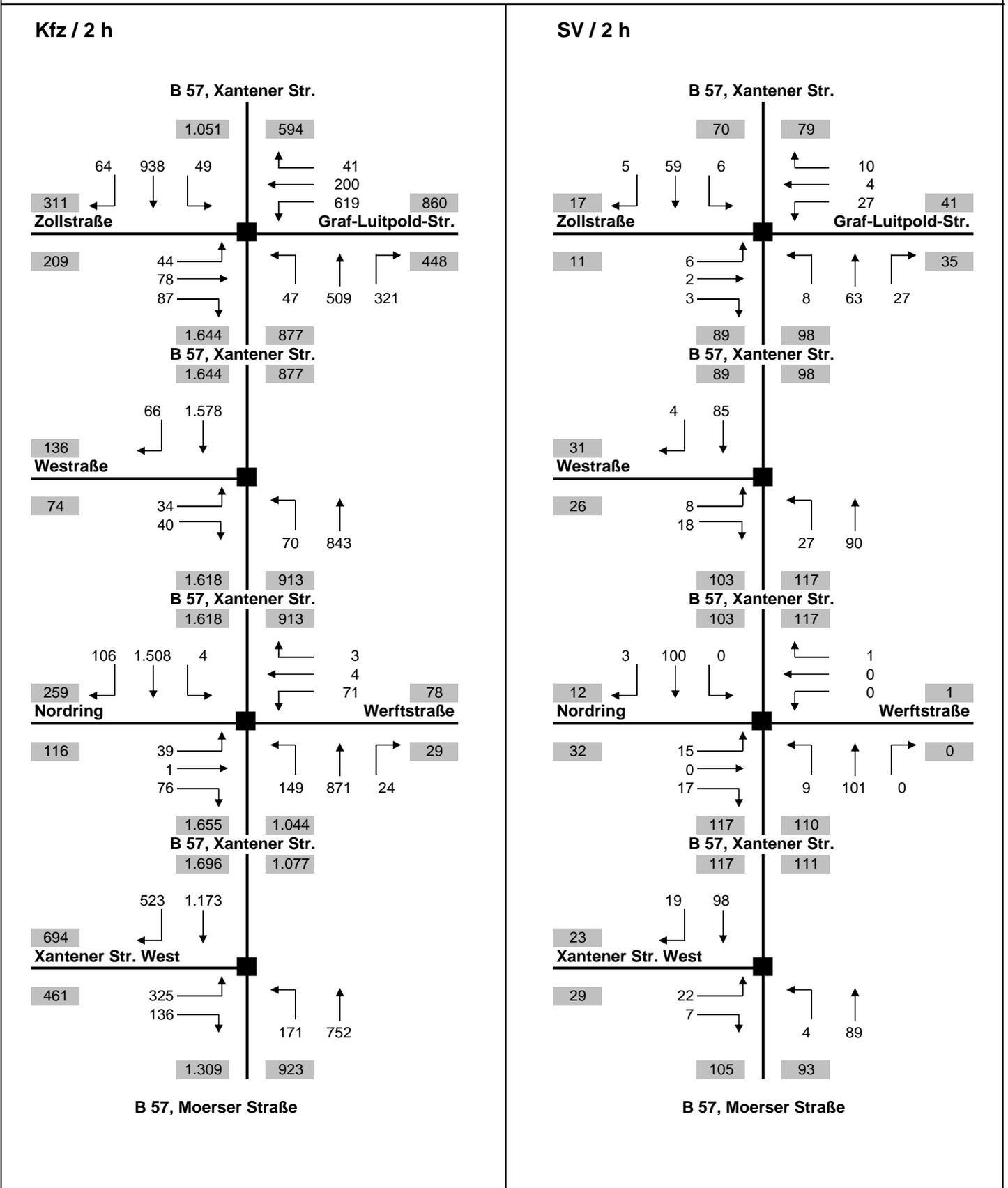
Überblickslageplan Straßennetz



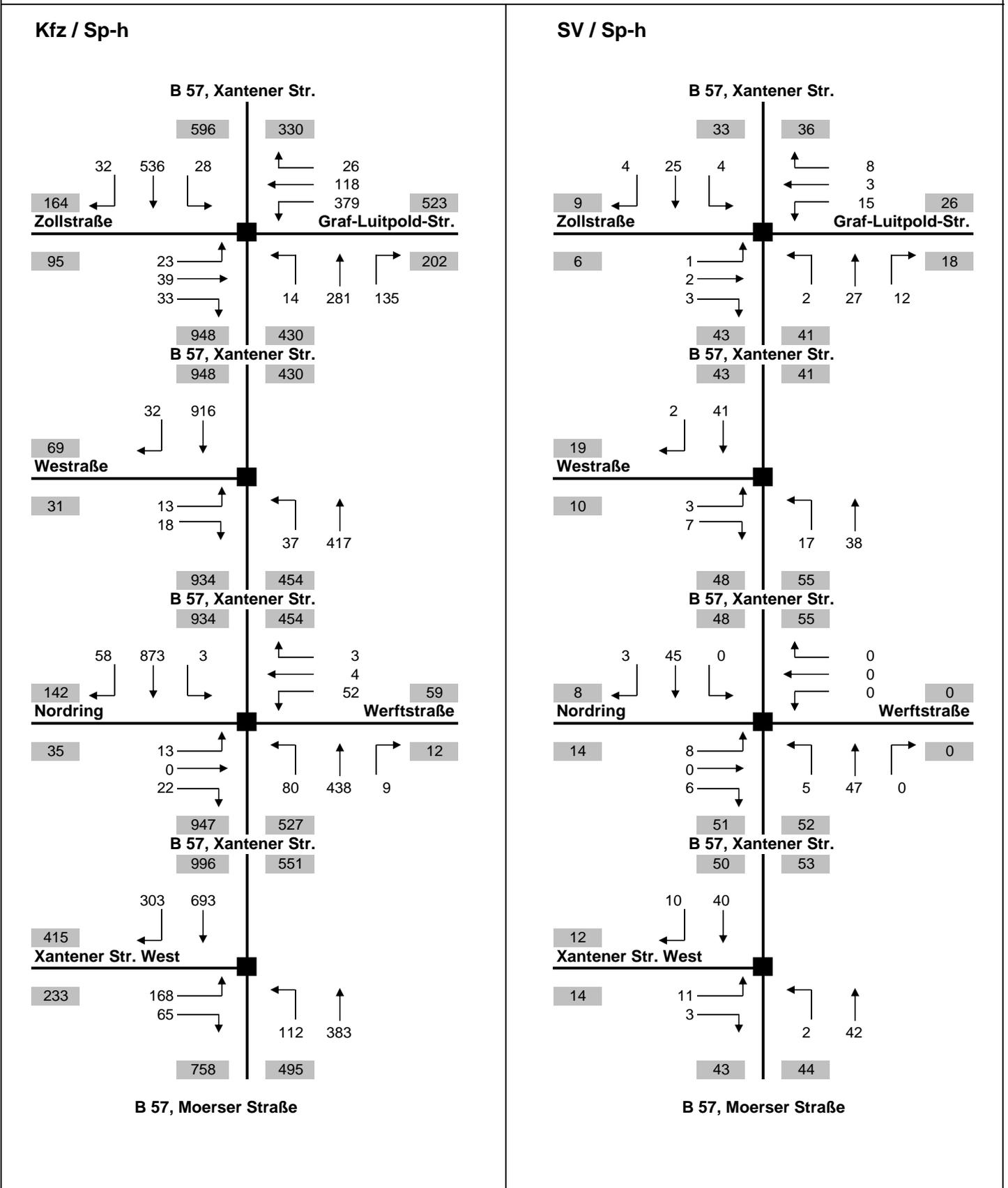
Mühlen- und Biogasanlage Industriepark Solvay Rheinberg Massenbilanz für 300.000 t/a Getreide (gerundet)

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Stoffe	t/h	t/d	t/a	Bemerkungen
1	Eisenbahn-Waggon-Entladung	Getreide / Fertigprodukte	200	max. 2.500	ca. 310.000	***
2	Vorreinigung / Maschinenhaus	Getreide	200	max. 2.500	300.000	*** Zum Getreidelager
		Organik	max. 10	max.120	max.35.000	*** Zur Biogasanlage
		Mineralik	1,28	31	ca 10.000	*** Zur stofflichen Verwertung
3	Vorsilo	Getreide	Max. Lagerkapazität 1.500			
4	Getreidetrocknung	Getreide (Input)	100	1.200		Wasserverdampfung ca. 3 t/h Trocknung nur bei Bedarf
5	Getreidesilos 1	Getreide	Lagerkapazität 5.000 t/Silo, insgesamt max. 25.000 t			
6	Getreidesilos 2	Getreide				
7	Getreidesilos 3	Getreide				
8	Getreidesilos 4	Getreide				
9	Getreidesilos 5	Getreide				
10	2 Mühlen mit Tagessilos	Getreide (Input)	38,47	923	300.000	Mühlenkapazität 2 x 500 t/d
		Mehl	30	720	234.000	
		Kleie	8,47	203	66.066	
11	8 Kleiesilos	Kleie	600 t Gesamtlagerkapazität			
12	8 Mehlsilos	Mehl	ca. 1.600 Lagerkapazität			
13 + 14 + 15 +16	Glutenseparation mit Stärkeraffination	Mehl (Input)	30	720	234.000	
		Wasser (Input)	80	32.874	624.000	Frischwasser 80 m³/h
		A-Stärkeslurry(output)	35	844	274.170	Zur Mod. oder Trocknung
		Gluten feucht	10,37	248,9	80.886	Zum Glutentrockner
		Organik (Output) + Wasser	9,3 51	223 1.224	75.500 397.800	Zur Biogasanlage
17 + 18	Stärketrockner (input)	Slurry 38 % TS	35,14	843,4	274.107	
	Stärketrockner (output)	Endprodukt 12 % Wasser	15,175	364,2	118.365	
19	Vakuum verdampfung	Abwasser	25	600	195.000	
20	Glutentrockner	Gluten feucht(input)	10,37	248,9	80.886	
		Glutenprodukt 8% W	3,38	81,12	26.364	Wasserverdampfung ca. 4 t/h
21	Glutenverpackung	Gluten	3,38	81,12	26.364	Big Bag oder 25 kg Ventilsäcke
22	Mineraliksilos	ineralische Stoffe	Lagerkapazität ca. 15 t			Zur stofflichen Verwertung
23	Organik-Silo	organische Nebenbestandteile	Lagerkapazität ca. 15 t			Zur Biogasanlage
24	Slurry- und Abwassertanks	Slurry und Abwasser	250 t			
25	Stärkemoifizierung	Stärke + Modifizierer				Noch nicht spezifiziert. Mögliche Erweiterung
26	4 Fertigproduktsilos	Stärke	ca. 2.000 t			
		Gluten	ca.250 t			
27	Hilfsstoffsilos	Hilfsstoffe	ca. 12.000 t			
28	BHKW-Gebäude, 6 BHKW	Erdgas	2 MW FWL je BHKW			
29	Gleisanlagen	Getreide, Fertigprodukte				2 Gleisstränge
30	2 Kühlzellen		800 m³/h; dT = 12 bis 14 K			
31	Fermenter 1 - 10	Slurry und Kondensat	ca. 720.000 t/a			
		Hilfsstoffe/ Spurenelemente	ca. 6,4	ca. 154	ca. 50.000	
32	Biogasbehandlung	Biogas, Biomethan	ca. 7.690 Nm³	ca. 184.560 Nm³	ca. 60.000.000 Nm³	Rohgas

Kfz-Verkehrsbelastungen 07:00 - 09:00 Uhr am 25.01.2012

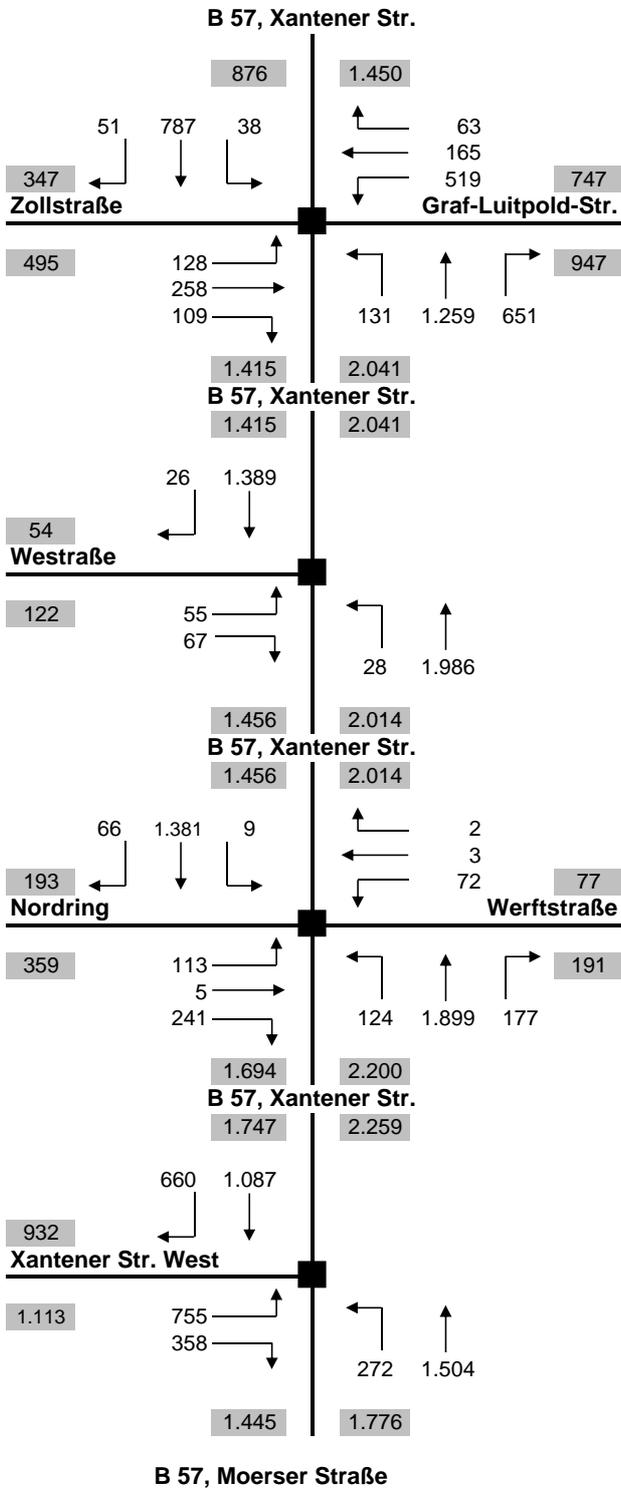


Kfz-Spitzenstundenbelastungen 07:00 - 08:00 Uhr am 25.01.2012

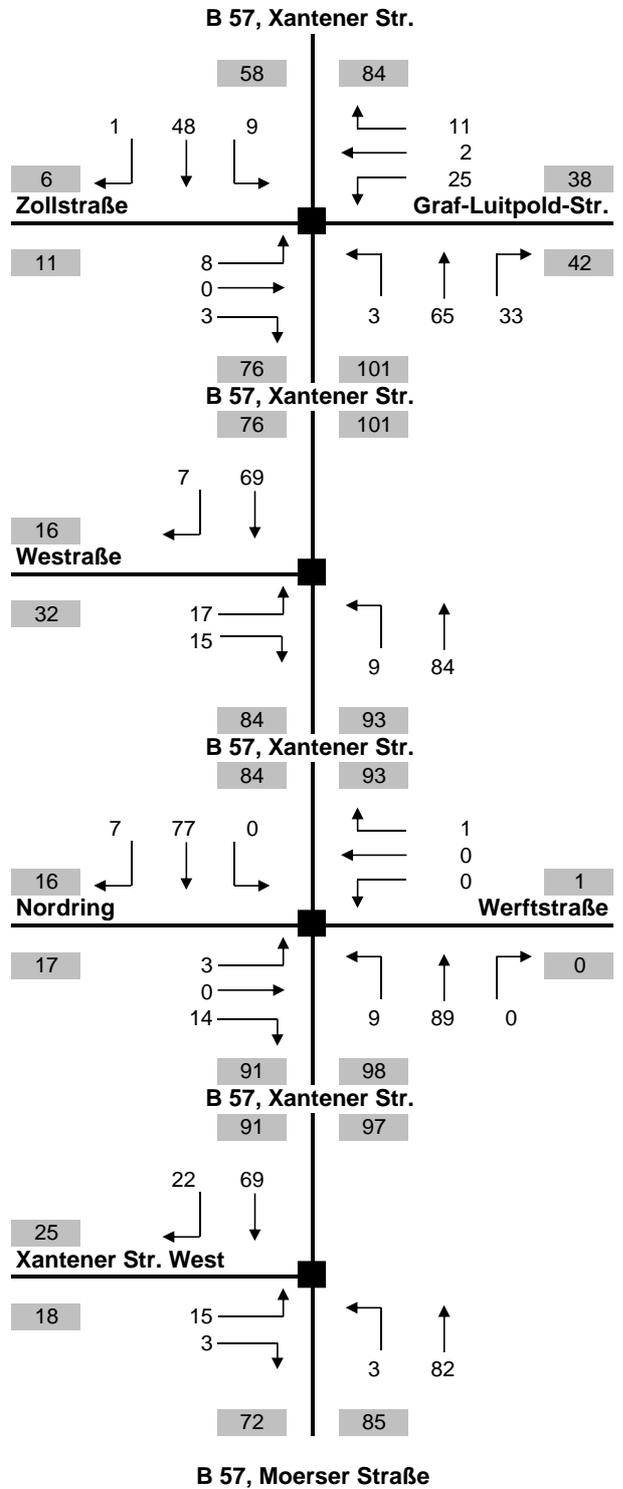


Kfz-Verkehrslastungen 15:00 - 17:30 Uhr am 25.01.2012

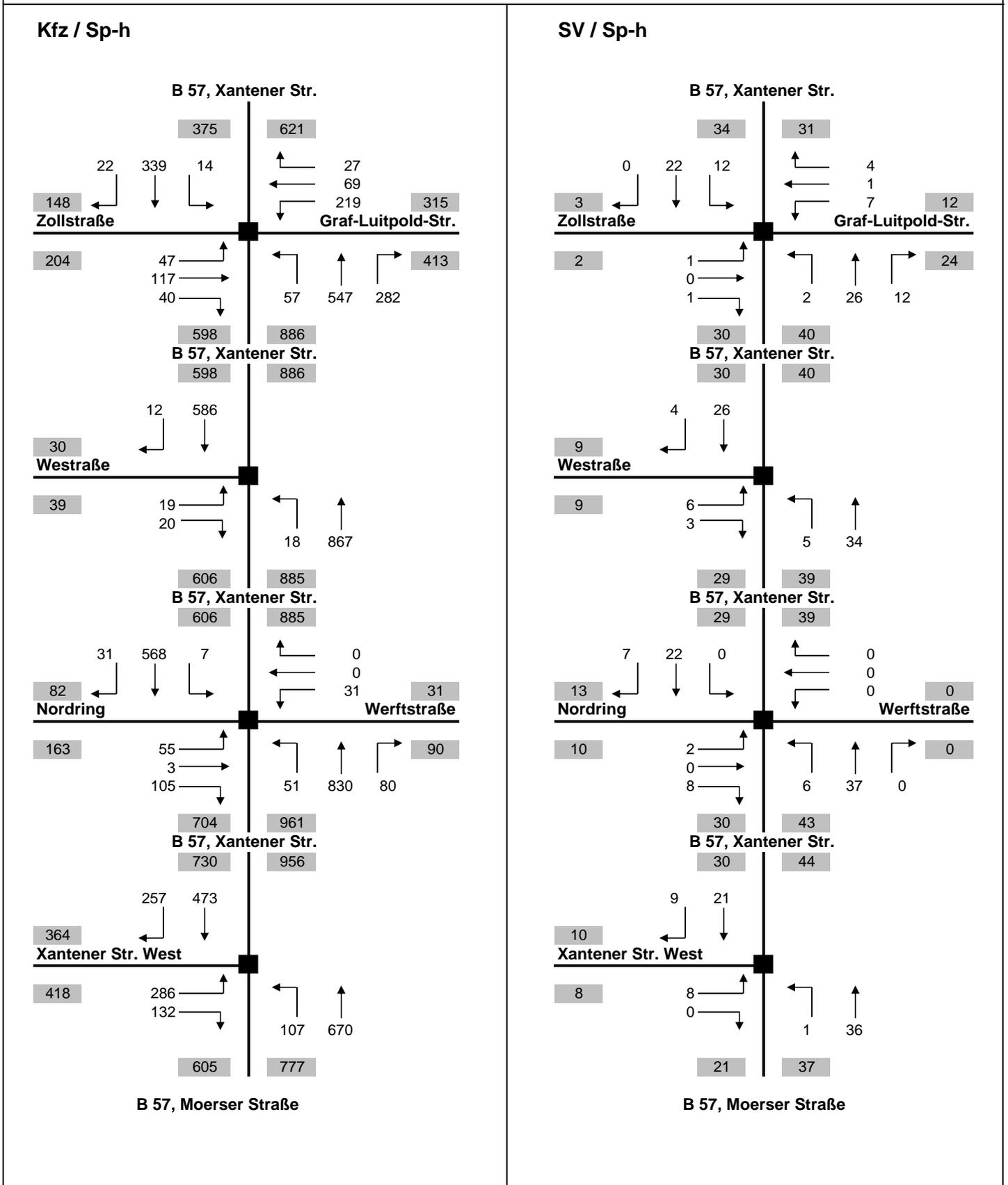
Kfz / 2,5 h



SV / 2,5 h

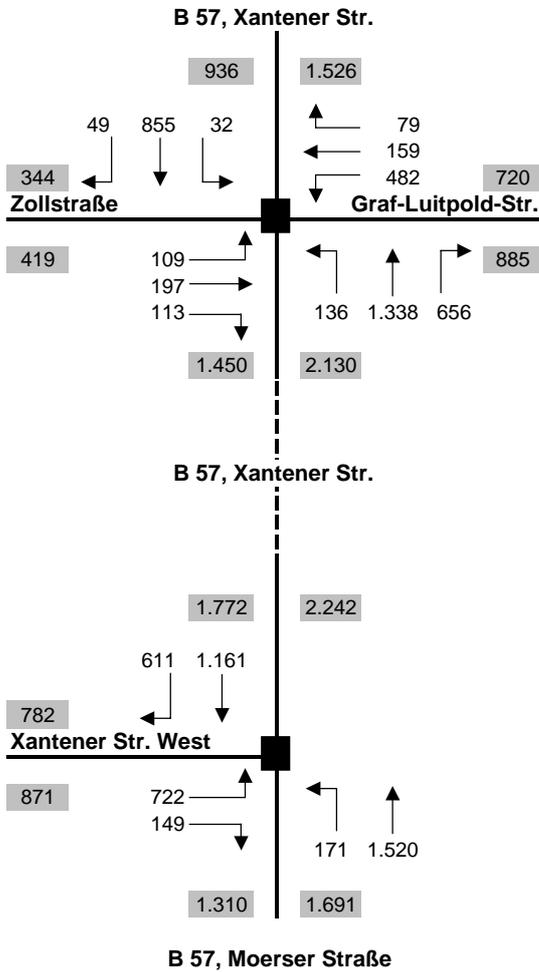


Kfz-Spitzenstundenbelastungen 16:00 - 17:00 Uhr am 25.01.2012

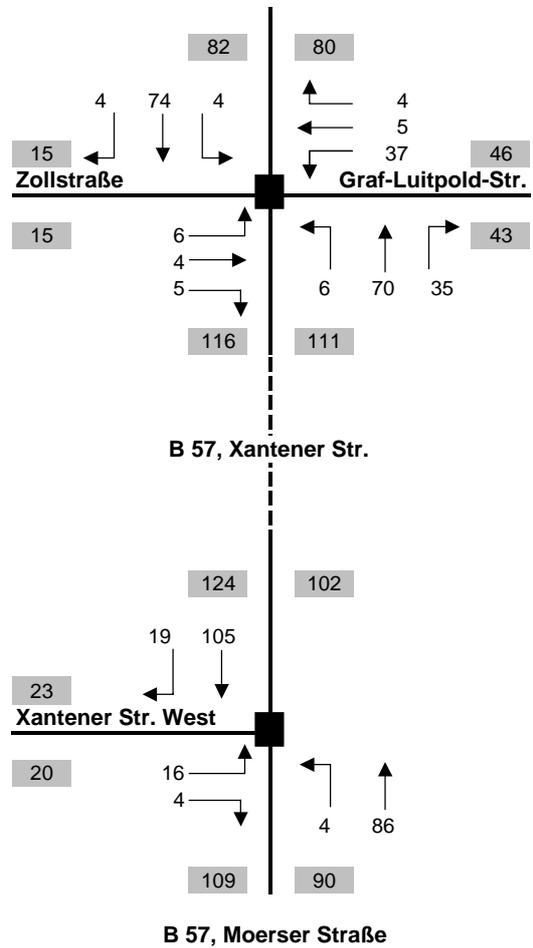


Kfz-Verkehrsbelastungen 15:00 - 17:30 Uhr am 21.06.2005

Kfz / 2,5 h



SV / 2,5 h



Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS

signalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: 1 B 57 / K 14
 Planfall: Analyse 2012
 Zeitintervall: morgendliche Spitzenstunde

verkehrsabhängiges Signalprogramm

tU= 80 s T= 3600 s

Nr.	Zufahrt	Strom	t _F	f	t _S	q	m	q _S	t _B	n _C	C	g	N _{GE}	n _H	h	S	N _{RE}	l _{Stau}	w	QSV	Lb
			s	---	s	Fz/h	Fz	Fz/h	s/Fz	Fz	Fz/h	---	Fz	Fz	%	%	Fz	m	s		%
1	B 57, Xantener Straße Nord	links	42	0,53	38	28	0,6	1.800	2,0	21	945	0,03	0	0,3	48	95	1	7,3	9,2	A	7
2		G+R	42	0,53	38	568	12,6	1.800	2,0	21	945	0,60	0	8,8	69	95	10	60,8	13,2	A	
3																					
4	K 14, Graf-Luitpold-Straße	links	22	0,28	58	379	8,4	1.800	2,0	11	495	0,77	1	8,1	96	95	12	73,3	37,3	C	78
5		G+R	22	0,28	58	144	3,2	1.800	2,0	11	495	0,29	0	2,5	79	95	5	29,4	22,9	B	
6																					
7	B 57, Xantener Straße Süd	links	42	0,53	38	14	0,3	1.800	2,0	21	945	0,01	0	0,1	48	95	1	4,8	9,1	A	5
8		G+R	42	0,53	38	416	9,2	1.800	2,0	21	945	0,44	0	5,7	62	95	8	47,6	11,7	A	
9																					
10	K 14, Zollstraße	links	12	0,15	68	23	0,5	1.800	2,0	6	270	0,09	0	0,4	86	95	2	9,3	29,3	B	9
11		G+R	12	0,15	68	72	1,6	1.800	2,0	6	270	0,27	0	1,4	89	95	3	20,0	30,1	B	
12																					

q_K = 1.644 Fz/h C_K = 5.310 Fz/h \bar{g} = 0.5

Gesamt-Qualitätsstufe: C

Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden

9,2

t _F Freigabezeit	n _C Abflusskapazität pro Umlauf	N _{RE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Rotende
f Freigabezeitanteil	C Kapazität des Fahrstreifens	l _{Stau} Staulänge
t _S Sperrzeit	g Auslastungsgrad	w Mittlere Wartezeit
q Verkehrsstärke	N _{GE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
m mittl. Eintreffenzahl	n _H Anzahl haltende Fahrzeuge pro Umlauf	t _U Umlaufzeit
q _S Sättigungsverkehrsstärke	h Halterate	T betrachteter Zeitraum
t _B mittl. Zeitbedarfswert	S statistische Sicherheit	Lb rechnerische Auslastung des bedingt verträglichen Linksabbiegers

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
>	F

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS

signalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: 1 B 57 / K 14
 Planfall: Analyse 2012
 Zeitintervall: Spitzenstunde nachmittags

verkehrsabhängiges Signalprogramm

tU= 80 s T= 3600 s

Nr.	Zufahrt	Strom	t _F	f	t _S	q	m	q _S	t _B	n _C	C	g	N _{GE}	n _H	h	S	N _{RE}	l _{Stau}	w	QSV	Lb
			s	---	s	Fz/h	Fz	Fz/h	s/Fz	Fz	Fz/h	---	Fz	Fz	%	%	Fz	m	s		%
1	B 57, Xantener Straße Nord	links	42	0,53	38	14	0,3	1.800	2,0	21	945	0,01	0	0,1	48	95	1	4,8	9,1	A	8
2		G+R	42	0,53	38	361	8,0	1.800	2,0	21	945	0,38	0	4,8	59	95	7	42,7	11,3	A	
3																					
4	K 14, Graf-Luitpold-Straße	links	22	0,28	58	219	4,9	1.800	2,0	11	495	0,44	0	4,0	83	95	7	40,2	23,9	B	54
5		G+R	22	0,28	58	96	2,1	1.800	2,0	11	495	0,19	0	1,6	77	95	4	21,9	22,2	B	
6																					
7	B 57, Xantener Straße Süd	links	42	0,53	38	57	1,3	1.800	2,0	21	945	0,06	0	0,6	49	95	2	11,5	9,3	A	13
8		G+R	42	0,53	38	829	18,4	1.800	2,0	21	945	0,88	2	18,2	99	95	17	100,6	25,8	B	
9																					
10	K 14, Zollstraße	links	12	0,15	68	47	1,0	1.800	2,0	6	270	0,17	0	0,9	87	95	2	14,9	29,7	B	17
11		G+R	12	0,15	68	157	3,5	1.800	2,0	6	270	0,58	0	3,2	93	95	6	35,3	31,7	B	
12																					

q_K = 1.780 Fz/h C_K = 5.310 Fz/h \bar{g} = 0.6

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden

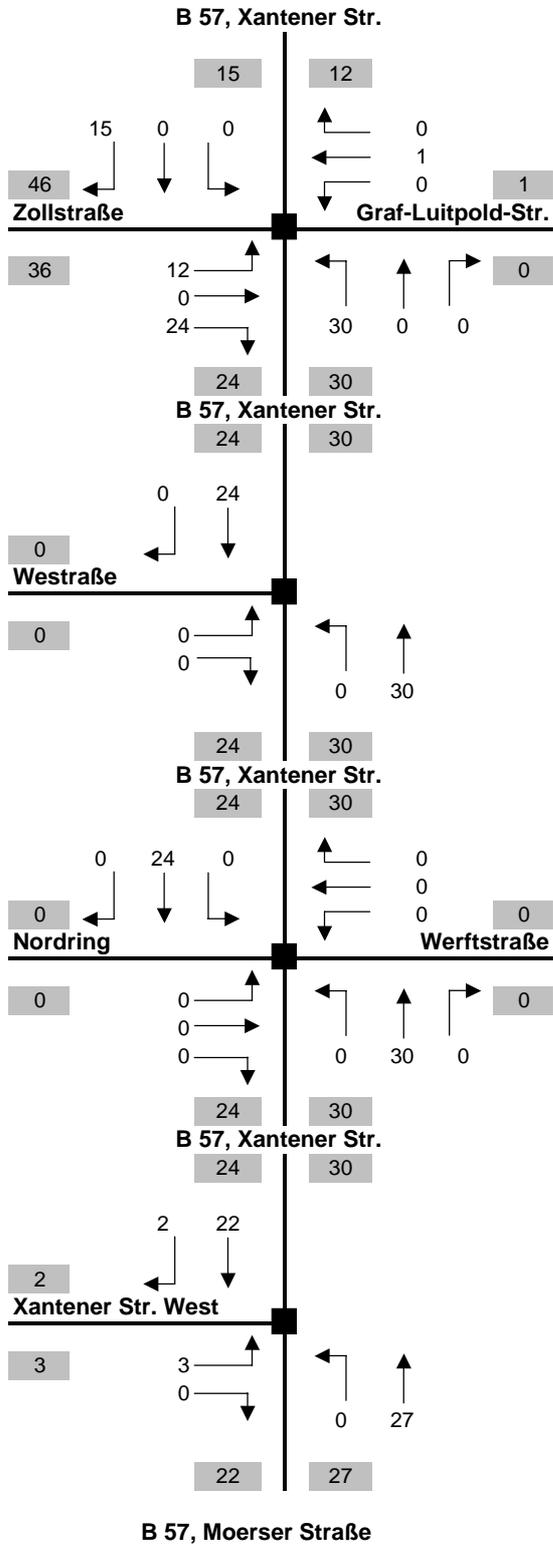
11,1

t _F Freigabezeit	n _C Abflusskapazität pro Umlauf	N _{RE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Rotende
f Freigabezeitanteil	C Kapazität des Fahrstreifens	l _{Stau} Staulänge
t _S Sperrzeit	g Auslastungsgrad	w Mittlere Wartezeit
q Verkehrsstärke	N _{GE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
m mittl. Eintreffenzahl	n _H Anzahl haltende Fahrzeuge pro Umlauf	t _U Umlaufzeit
q _S Sättigungsverkehrsstärke	h Halterate	T betrachteter Zeitraum
t _B mittl. Zeitbedarfswert	S statistische Sicherheit	Lb rechnerische Auslastung des bedingt verträglichen Linksabbiegers

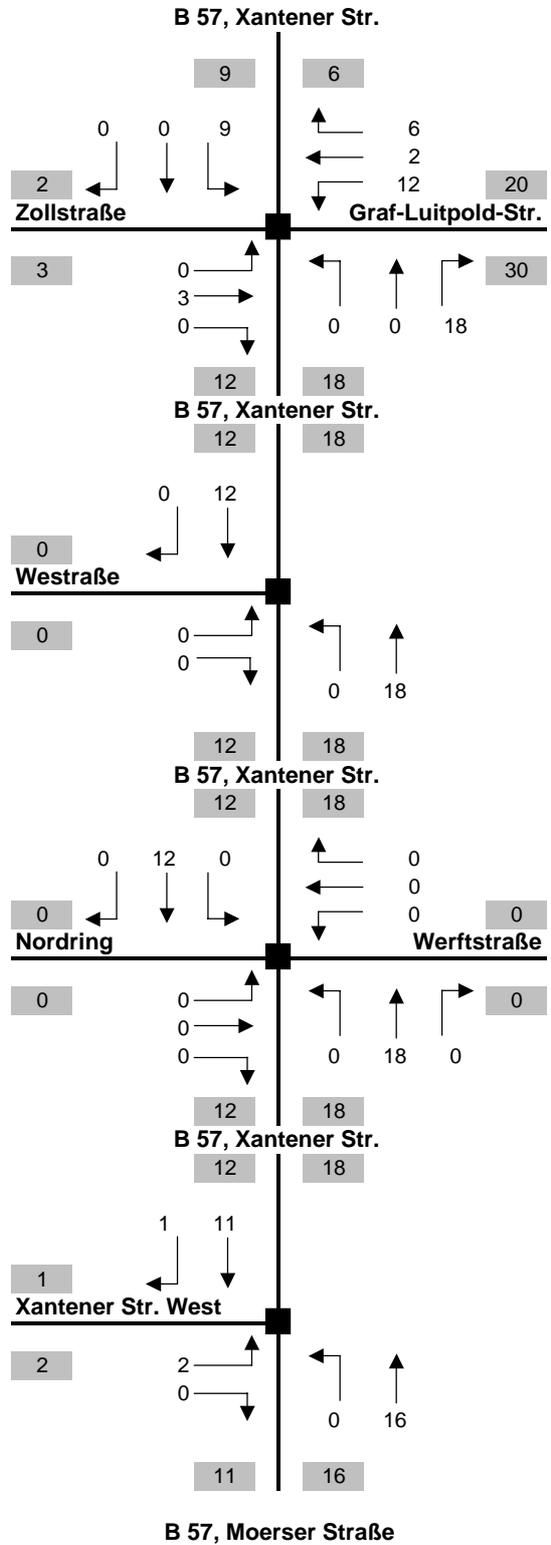
Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
>	F

Verkehrserzeugung in der Spitzenstunde morgens

Quell-/Zielverkehr EBS-Heizkraftwerk

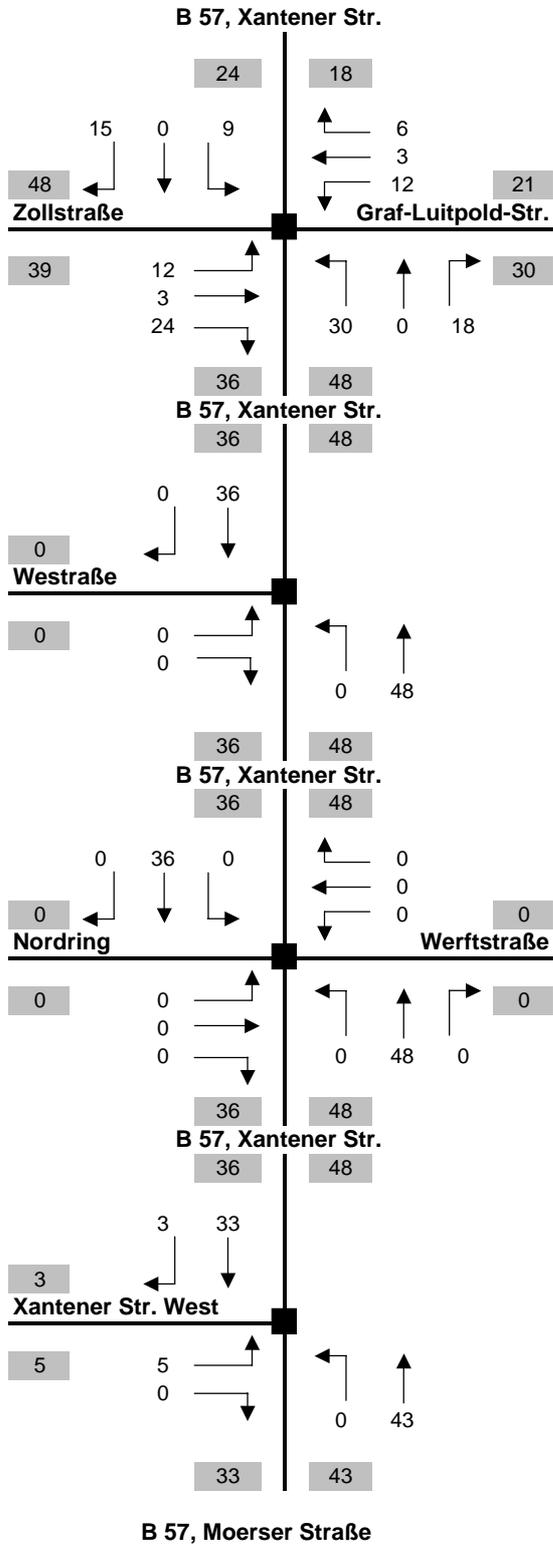


Quell-/Zielverkehr Mühlen- u. Biogasanlage

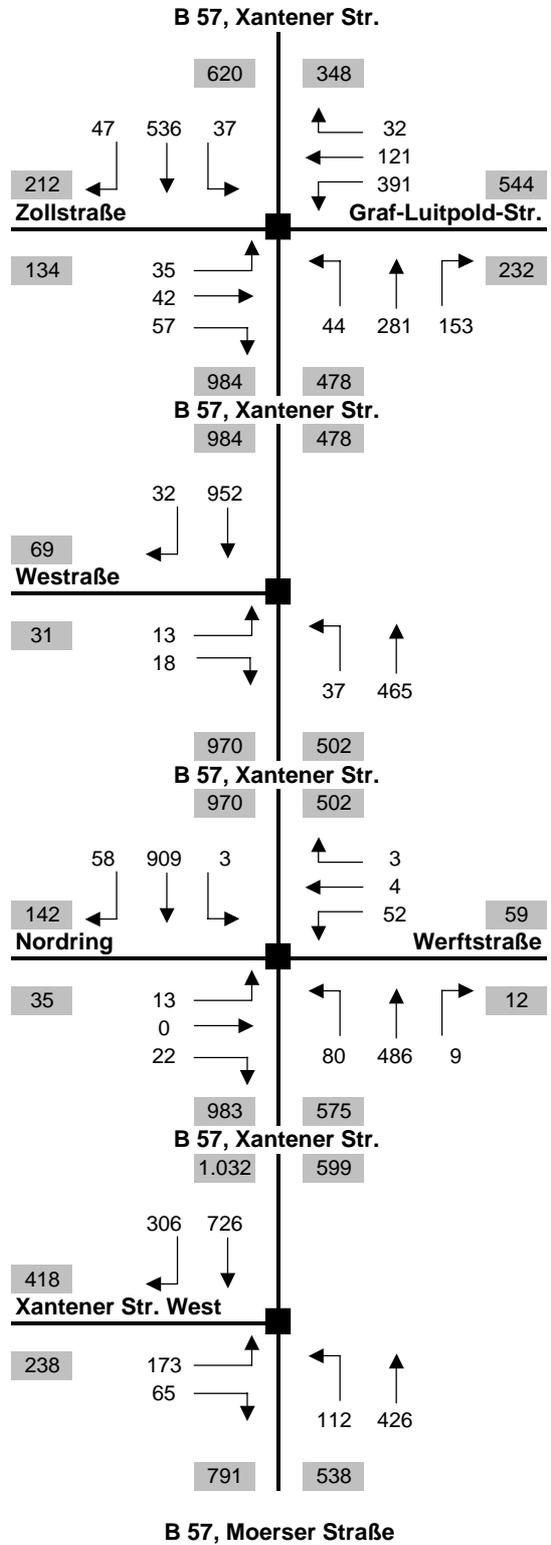


Prognose Verkehrsbelastungen in der Spitzenstunde morgens

Zusätzlicher Quell-/Zielverkehr Solvay

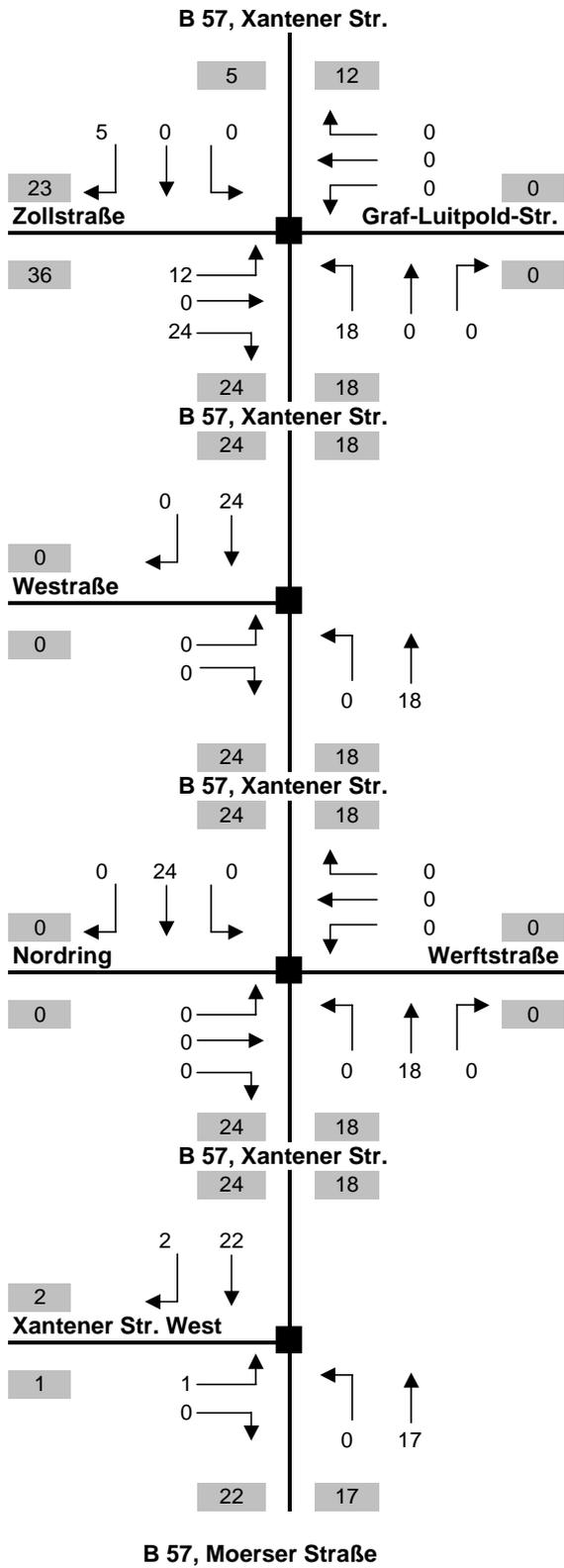


Prognose Knotenstrombelastungen

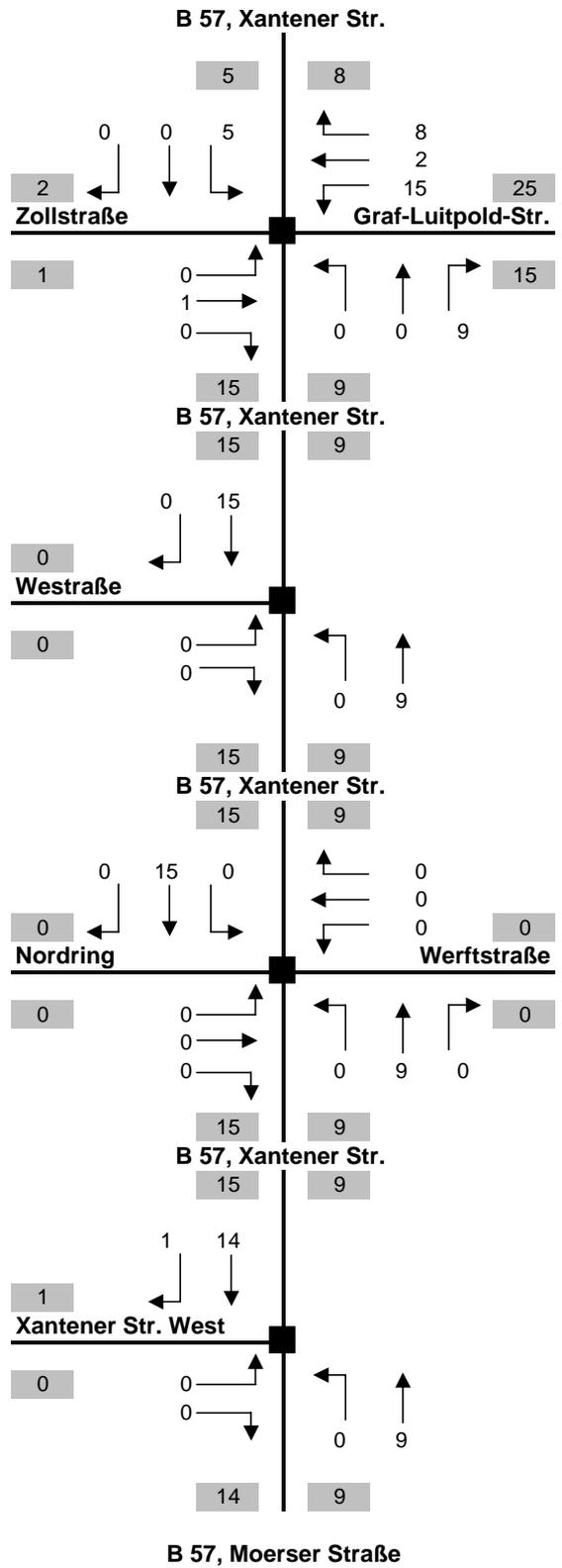


Verkehrserzeugung in der Spitzenstunde nachmittags

Quell-/Zielverkehr EBS-Heizkraftwerk

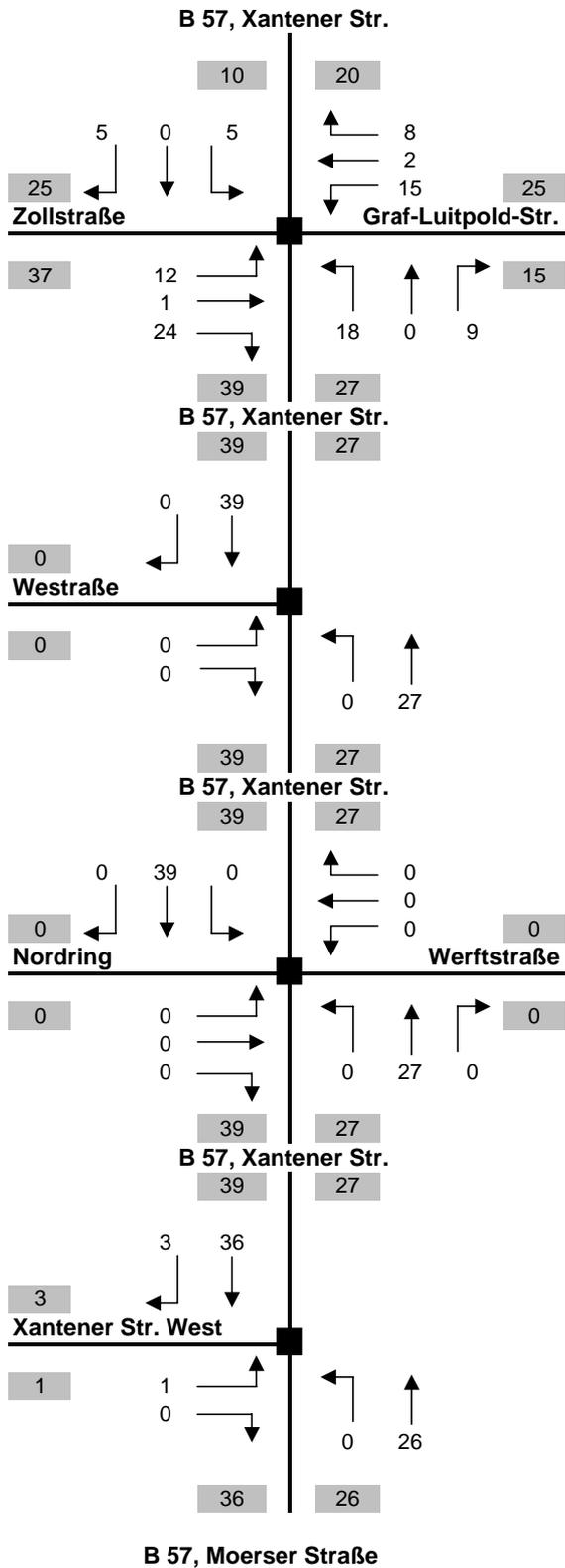


Quell-/Zielverkehr Mühlen- u. Biogasanlage

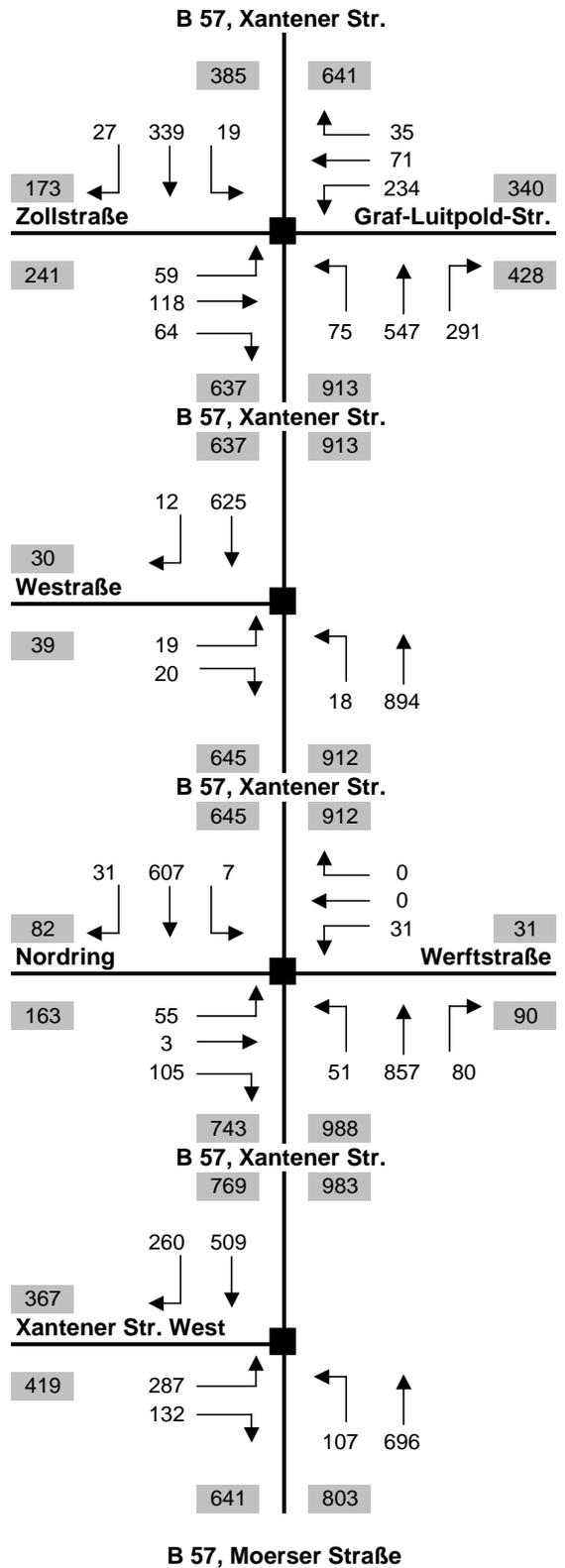


Prognose Verkehrsbelastungen in der Spitzenstunde nachmittags

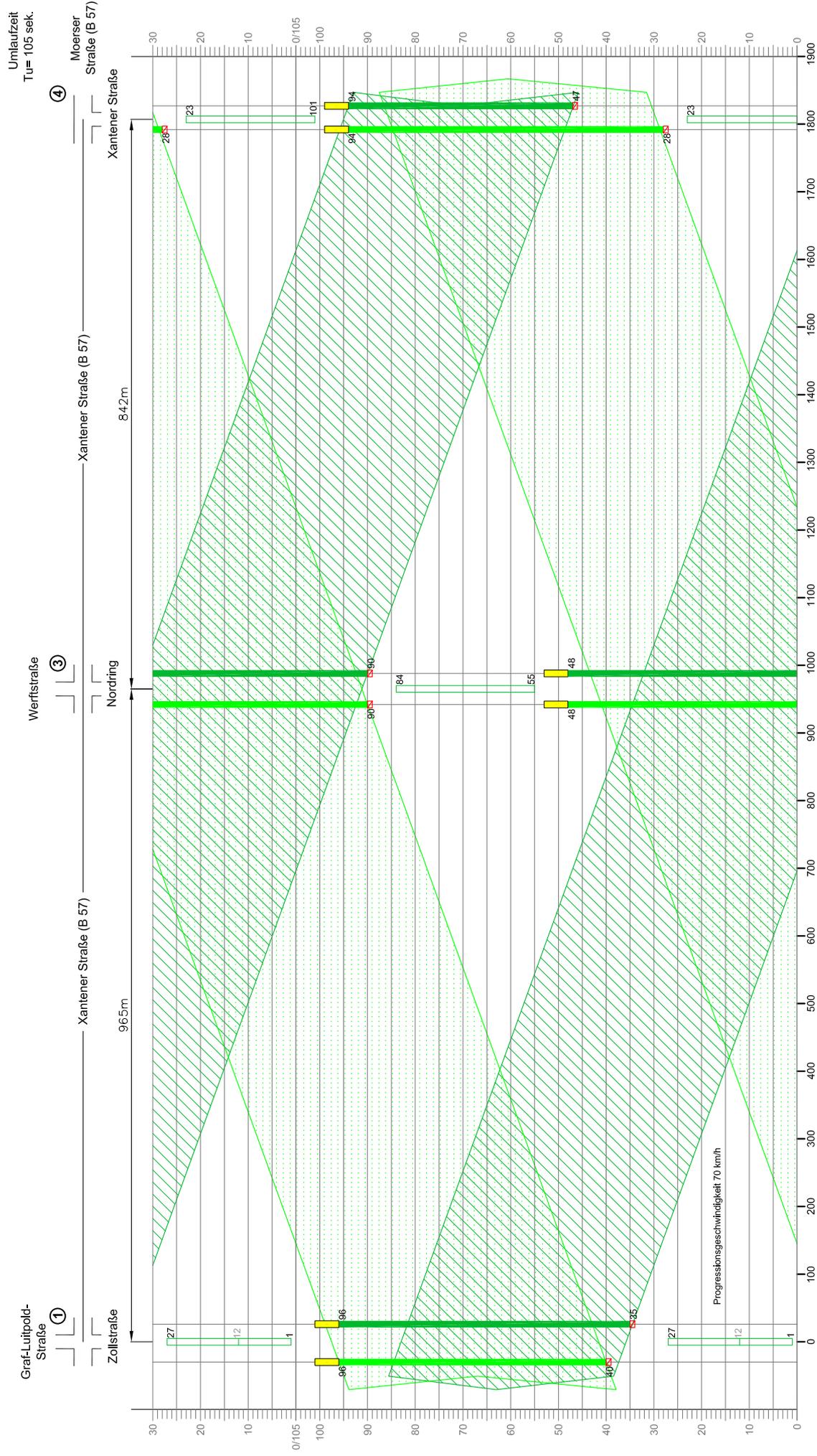
Zusätzlicher Quell-/Zielverkehr Solvay



Prognose Knotenstrombelastungen

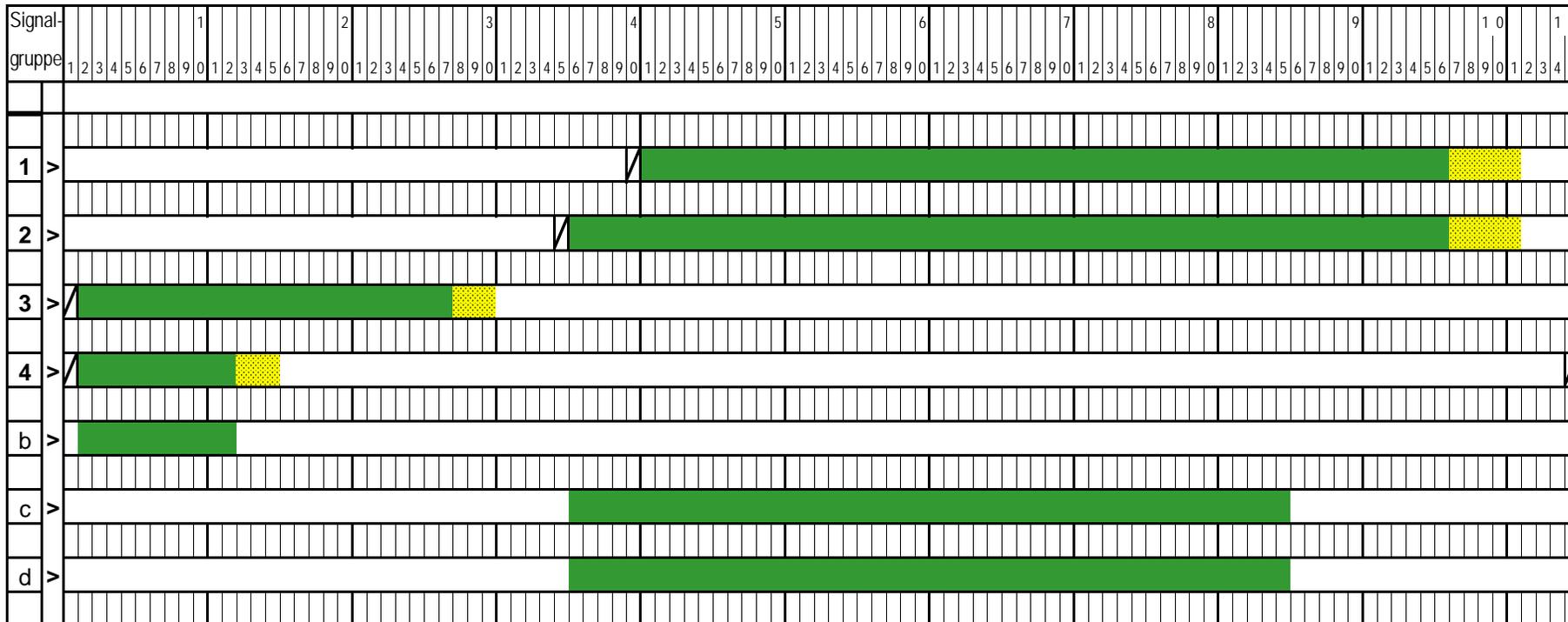


Grüne-Welle-Band B 57

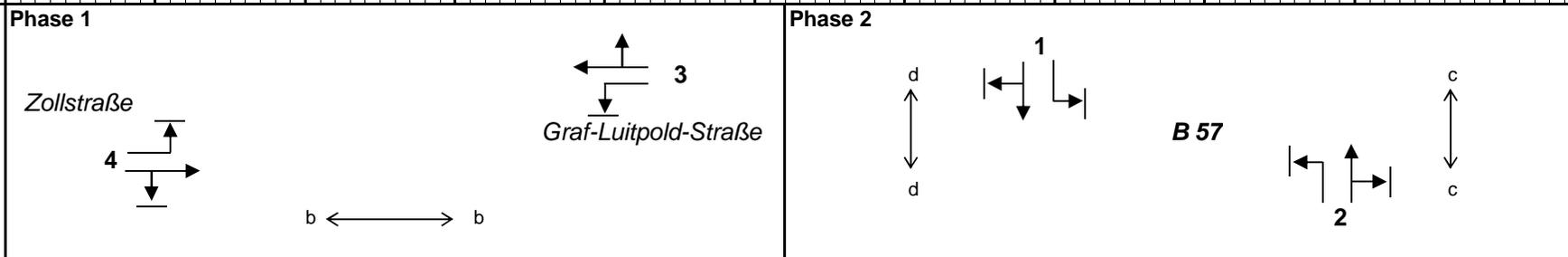


Festzeitprogramm für den Knotenpunkt B 57 / K 14

zweiphasiges Programm



Programm		
Umlaufzeit [s] 105		
Grünzeit [s]		
von	bis	Dauer
40	96	56
35	96	61
1	27	26
1	12	11
1	12	11
35	85	50
35	85	50



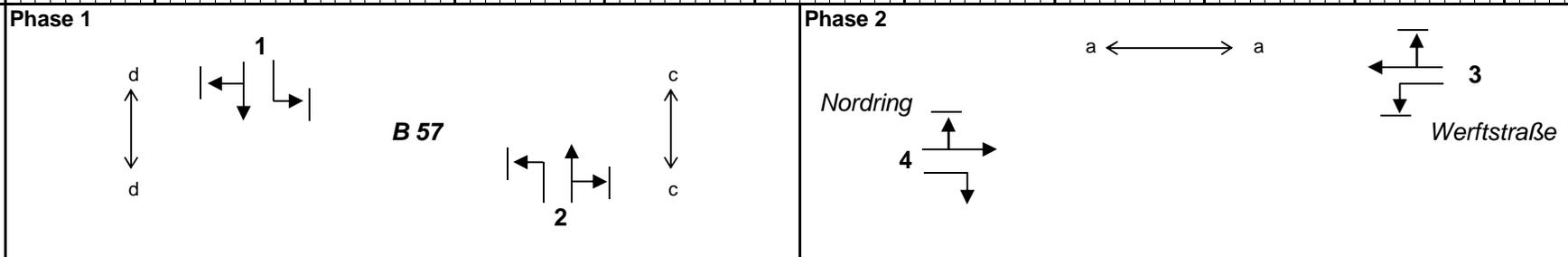
Grün
 Gelb
 Rot
 Rot + Gelb

Festzeitprogramm für den Knotenpunkt B 57 / Werftstraße / Nordring

zweiphasiges Programm



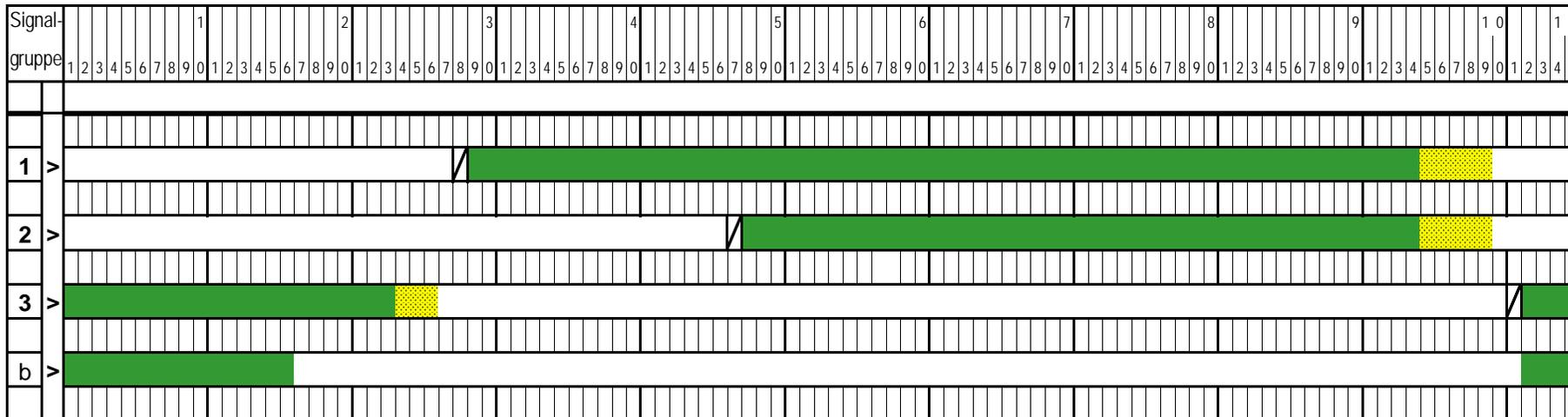
Programm		
Umlaufzeit [s] 105		
Grünzeit [s]		
von	bis	Dauer
90	48	63
90	48	63
55	84	29
55	84	29
55	78	23
90	46	61
90	33	48



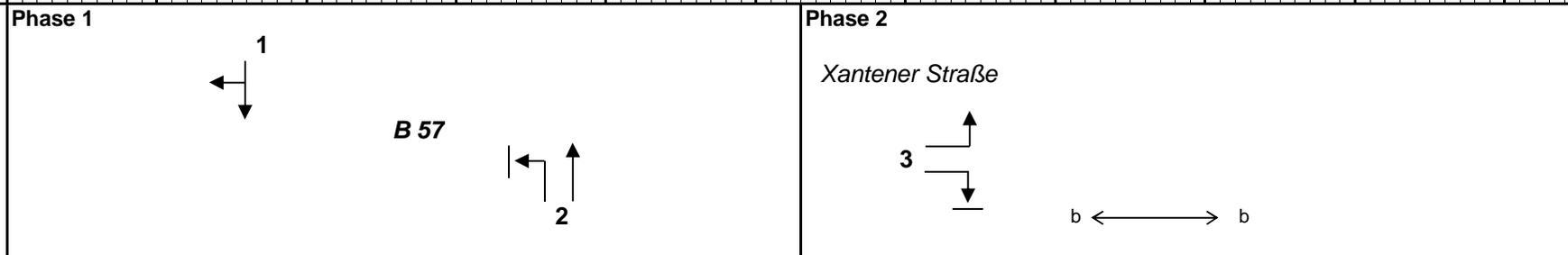
Grün
 Gelb
 Rot
 Rot + Gelb

Festzeitprogramm für den Knotenpunkt B 57 / Xantener Straße

zweiphasiges Programm



Programm		
Umlaufzeit [s] 105		
Grünzeit [s]		
von	bis	Dauer
28	94	66
47	94	47
101	23	27
101	16	20



Grün
 Gelb
 Rot
 Rot + Gelb

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS

signalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: 1 B 57 / K 14

Festzeitprogramm

Planfall: Prognose

Grüne-Welle B 57

Zeitintervall: morgendliche Spitzenstunde

tU= 105 s T= 3600 s

Nr.	Zufahrt	Strom	t _F	f	t _s	q	m	q _s	t _b	n _c	C	g	N _{GE}	n _H	h	S	N _{RE}	l _{Stau}	w	QSV	Lb
			s	---	s	Fz/h	Fz	Fz/h	s/Fz	Fz	Fz/h	---	Fz	Fz	%	%	Fz	m	s		%
1	B 57, Xantener Straße Nord	links	56	0,53	49	37	1,1	1.800	2,0	28	960	0,04	0	0,5	48	95	2	10,2	11,7	A	9
2		G+R	56	0,53	49	583	17,0	1.800	2,0	28	960	0,61	0	11,7	69	95	13	76,2	16,9	A	
3																					
4	K 14, Graf-Luitpold-Straße	links	26	0,25	79	391	11,4	1.800	2,0	13	446	0,88	3	11,4	100	95	17	101,8	59,8	D	94
5		G+R	26	0,25	79	153	4,5	1.800	2,0	13	446	0,34	0	3,7	82	95	6	38,7	32,5	B	
6																					
7	B 57, Xantener Straße Süd	links	61	0,58	44	44	1,3	1.800	2,0	31	1.046	0,04	0	0,6	43	95	2	10,7	9,5	A	16
8		G+R	61	0,58	44	434	12,7	1.800	2,0	31	1.046	0,42	0	7,0	55	95	9	55,2	12,1	A	
9																					
10	K 14, Zollstraße	links	11	0,10	94	35	1,0	1.800	2,0	6	189	0,19	0	0,9	91	95	3	15,2	42,9	C	19
11		G+R	11	0,10	94	99	2,9	1.800	2,0	6	189	0,53	0	2,7	95	95	5	31,8	44,5	C	
12																					

q_k = 1.776 Fz/h C_k = 5.280 Fz/h \bar{g} = 0.6

Gesamt-Qualitätsstufe: D

Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden

14,0

t _F Freigabezeit	n _c Abflusskapazität pro Umlauf	N _{RE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Rotende
f Freigabezeitanteil	C Kapazität des Fahrstreifens	l _{Stau} Staulänge
t _s Sperrzeit	g Auslastungsgrad	w Mittlere Wartezeit
q Verkehrsstärke	N _{GE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
m mittl. Eintreffenzahl	n _H Anzahl haltende Fahrzeuge pro Umlauf	t _U Umlaufzeit
q _s Sättigungsverkehrsstärke	h Halterate	T betrachteter Zeitraum
t _b mittl. Zeitbedarfswert	S statistische Sicherheit	Lb rechnerische Auslastung des bedingt verträglichen Linksabbiegers

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
>	F

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS

signalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: 1 B 57 / K 14

Festzeitprogramm

Planfall: Prognose

Grüne-Welle B 57

Zeitintervall: Spitzenstunde nachmittags

tU= 105 s T= 3600 s

Nr.	Zufahrt	Strom	t _F	f	t _s	q	m	q _s	t _b	n _C	C	g	N _{GE}	n _H	h	S	N _{RE}	l _{Stau}	w	QSV	Lb
			s	---	s	Fz/h	Fz	Fz/h	s/Fz	Fz	Fz/h	---	Fz	Fz	%	%	Fz	m	s		%
1	B 57, Xantener Straße Nord	links	56	0,53	49	19	0,6	1.800	2,0	28	960	0,02	0	0,3	47	95	1	6,7	11,6	A	10
2		G+R	56	0,53	49	366	10,7	1.800	2,0	28	960	0,38	0	6,3	59	95	9	52,5	14,4	A	
3																					
4	K 14, Graf-Luitpold-Straße	links	26	0,25	79	234	6,8	1.800	2,0	13	446	0,53	0	5,9	86	95	9	53,8	34,2	B	71
5		G+R	26	0,25	79	106	3,1	1.800	2,0	13	446	0,24	0	2,5	80	95	5	29,4	31,6	B	
6																					
7	B 57, Xantener Straße Süd	links	61	0,58	44	75	2,2	1.800	2,0	31	1.046	0,07	0	1,0	44	95	3	15,2	9,6	A	18
8		G+R	61	0,58	44	838	24,4	1.800	2,0	31	1.046	0,80	1	20,4	84	95	17	104,7	22,2	B	
9																					
10	K 14, Zollstraße	links	16	0,15	89	59	1,7	1.800	2,0	8	274	0,22	0	1,5	88	95	4	21,0	39,0	C	22
11		G+R	16	0,15	89	182	5,3	1.800	2,0	8	274	0,66	0	5,0	95	95	8	50,1	44,4	C	
12																					

q_k = 1.879 Fz/h C_k = 5.451 Fz/h \bar{g} = 0.6

Gesamt-Qualitätsstufe: C

Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden

12,9

t _F Freigabezeit	n _C Abflusskapazität pro Umlauf	N _{RE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Rotende
f Freigabezeitanteil	C Kapazität des Fahrstreifens	l _{Stau} Staulänge
t _s Sperrzeit	g Auslastungsgrad	w Mittlere Wartezeit
q Verkehrsstärke	N _{GE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
m mittl. Eintreffenzahl	n _H Anzahl haltende Fahrzeuge pro Umlauf	t _U Umlaufzeit
q _s Sättigungsverkehrsstärke	h Halterate	T betrachteter Zeitraum
t _b mittl. Zeitbedarfswert	S statistische Sicherheit	Lb rechnerische Auslastung des bedingt verträglichen Linksabbiegers

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
>	F

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS

signalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: 1 B 57 / K 14
 Planfall: Prognose ohne Grüne Welle
 Zeitintervall: morgendliche Spitzenstunde

verkehrsabhängiges Signalprogramm

tU= 80 s T= 3600 s

Nr.	Zufahrt	Strom	t _F	f	t _S	q	m	q _S	t _B	n _C	C	g	N _{GE}	n _H	h	S	N _{RE}	l _{Stau}	w	QSV	Lb
			s	---	s	Fz/h	Fz	Fz/h	s/Fz	Fz	Fz/h	---	Fz	Fz	%	%	Fz	m	s		%
1	B 57, Xantener Straße Nord	links	42	0,53	38	37	0,8	1.800	2,0	21	945	0,04	0	0,4	48	95	1	8,7	9,2	A	10
2		G+R	42	0,53	38	583	13,0	1.800	2,0	21	945	0,62	0	9,1	70	95	10	62,1	13,3	A	
3																					
4	K 14, Graf-Luitpold-Straße	links	22	0,28	58	391	8,7	1.800	2,0	11	495	0,79	2	8,5	98	95	13	77,2	39,7	C	84
5		G+R	22	0,28	58	153	3,4	1.800	2,0	11	495	0,31	0	2,7	79	95	5	30,7	23,0	B	
6																					
7	B 57, Xantener Straße Süd	links	42	0,53	38	44	1,0	1.800	2,0	21	945	0,05	0	0,5	49	95	2	9,7	9,3	A	15
8		G+R	42	0,53	38	434	9,6	1.800	2,0	21	945	0,46	0	6,0	63	95	8	49,2	11,9	A	
9																					
10	K 14, Zollstraße	links	12	0,15	68	35	0,8	1.800	2,0	6	270	0,13	0	0,7	87	95	2	12,2	29,5	B	13
11		G+R	12	0,15	68	99	2,2	1.800	2,0	6	270	0,37	0	2,0	90	95	4	25,1	30,6	B	
12																					

q_K = 1.776 Fz/h C_K = 5.310 Fz/h \bar{g} = 0.5

Gesamt-Qualitätsstufe: C

Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden

10,2

t _F Freigabezeit	n _C Abflusskapazität pro Umlauf	N _{RE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Rotende
f Freigabezeitanteil	C Kapazität des Fahrstreifens	l _{Stau} Staulänge
t _S Sperrzeit	g Auslastungsgrad	w Mittlere Wartezeit
q Verkehrsstärke	N _{GE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
m mittl. Eintreffenzahl	n _H Anzahl haltende Fahrzeuge pro Umlauf	t _U Umlaufzeit
q _S Sättigungsverkehrsstärke	h Halterate	T betrachteter Zeitraum
t _B mittl. Zeitbedarfswert	S statistische Sicherheit	Lb rechnerische Auslastung des bedingt verträglichen Linksabbiegers

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
>	F

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS

signalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: 1 B 57 / K 14
 Planfall: Prognose ohne Grüne Welle
 Zeitintervall: Spitzenstunde nachmittags

verkehrsabhängiges Signalprogramm

tU= 80 s T= 3600 s

Nr.	Zufahrt	Strom	t _F	f	t _s	q	m	q _s	t _b	n _c	C	g	N _{GE}	n _H	h	S	N _{RE}	l _{Stau}	w	QSV	Lb
			s	---	s	Fz/h	Fz	Fz/h	s/Fz	Fz	Fz/h	---	Fz	Fz	%	%	Fz	m	s		%
1	B 57, Xantener Straße Nord	links	42	0,53	38	19	0,4	1.800	2,0	21	945	0,02	0	0,2	48	95	1	5,7	9,1	A	12
2		G+R	42	0,53	38	366	8,1	1.800	2,0	21	945	0,39	0	4,8	60	95	7	43,1	11,3	A	
3																					
4	K 14, Graf-Luitpold-Straße	links	21	0,26	59	234	5,2	1.800	2,0	11	473	0,50	0	4,4	85	95	7	42,9	25,0	B	58
5		G+R	21	0,26	59	106	2,4	1.800	2,0	11	473	0,22	0	1,8	78	95	4	23,8	23,1	B	
6																					
7	B 57, Xantener Straße Süd	links	42	0,53	38	75	1,7	1.800	2,0	21	945	0,08	0	0,8	50	95	2	13,8	9,4	A	17
8		G+R	42	0,53	38	838	18,6	1.800	2,0	21	945	0,89	2	18,6	100	95	17	102,0	26,3	B	
9																					
10	K 14, Zollstraße	links	13	0,16	67	59	1,3	1.800	2,0	7	293	0,20	0	1,1	87	95	3	17,2	29,0	B	20
11		G+R	13	0,16	67	182	4,0	1.800	2,0	7	293	0,62	0	3,8	93	95	6	39,0	31,2	B	
12																					

q_k = 1.879 Fz/h C_k = 5.310 Fz/h \bar{g} = 0.6

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden

11,9

t _F Freigabezeit	n _c Abflusskapazität pro Umlauf	N _{RE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Rotende
f Freigabezeitanteil	C Kapazität des Fahrstreifens	l _{Stau} Staulänge
t _s Sperrzeit	g Auslastungsgrad	w Mittlere Wartezeit
q Verkehrsstärke	N _{GE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
m mittl. Eintreffenzahl	n _H Anzahl haltende Fahrzeuge pro Umlauf	t _U Umlaufzeit
q _s Sättigungsverkehrsstärke	h Halterate	T betrachteter Zeitraum
t _b mittl. Zeitbedarfswert	S statistische Sicherheit	Lb rechnerische Auslastung des bedingt verträglichen Linksabbiegers

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
>	F

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS

signalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: 2 B 57 / Werftstraße / Nordring
 Planfall: Prognose
 Zeitintervall: morgendliche Spitzenstunde

Festzeitprogramm
 Grüne-Welle B 57

tU= 105 s T= 3600 s

Nr.	Zufahrt	Strom	t _F	f	t _s	q	m	q _s	t _b	n _c	C	g	N _{GE}	n _H	h	S	N _{RE}	l _{Stau}	w	QSV	Lb
			s	---	s	Fz/h	Fz	Fz/h	s/Fz	Fz	Fz/h	---	Fz	Fz	%	%	Fz	m	s		%
1	B 57, Xantener Straße Nord	links	63	0,60	42	3	0,1	1.800	2,0	32	1.080	0,00	0	0,0	40	95	0	2,1	8,4	A	1
2		G+R	63	0,60	42	967	28,2	1.800	2,0	32	1.080	0,90	2	26,9	95	95	20	118,1	25,5	B	
3																					
4	Werftstraße	links	29	0,28	76	52	1,5	1.800	2,0	15	497	0,10	0	1,1	75	95	3	17,2	28,3	B	14
5		G+R	29	0,28	76	7	0,2	1.800	2,0	15	497	0,01	0	0,1	73	95	1	4,8	27,6	B	
6																					
7	B 57, Xantener Straße Süd	links	63	0,60	42	80	2,3	1.800	2,0	32	1.080	0,07	0	1,0	42	95	3	15,4	8,8	B	66
8		G+R	63	0,60	42	495	14,4	1.800	2,0	32	1.080	0,46	0	8,0	55	95	10	59,0	11,6	A	
9																					
10	Nordring	L+G	29	0,28	76	13	0,4	1.800	2,0	15	497	0,03	0	0,3	73	95	1	7,0	27,7	B	3
11																					
12		rechts	29	0,28	76	22	0,6	1.800	2,0	15	497	0,04	0	0,5	73	95	2	9,7	27,8	B	

q_k = 1.639 Fz/h C_k = 6.309 Fz/h \bar{g} = 0.7

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden

9,4

t _F Freigabezeit	n _c Abflusskapazität pro Umlauf	N _{RE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Rotende
f Freigabezeitanteil	C Kapazität des Fahrstreifens	l _{Stau} Staulänge
t _s Sperrzeit	g Auslastungsgrad	w Mittlere Wartezeit
q Verkehrsstärke	N _{GE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
m mittl. Eintreffenzahl	n _H Anzahl haltende Fahrzeuge pro Umlauf	t _U Umlaufzeit
q _s Sättigungsverkehrsstärke	h Halterate	T betrachteter Zeitraum
t _b mittl. Zeitbedarfswert	S statistische Sicherheit	Lb rechnerische Auslastung des bedingt verträglichen Linksabbiegers

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
>	F

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS

signalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: 2 B 57 / Werftstraße / Nordring
 Planfall: Prognose
 Zeitintervall: Spitzenstunde nachmittags

Festzeitprogramm
 Grüne-Welle B 57

tU= 105 s T= 3600 s

Nr.	Zufahrt	Strom	t _F	f	t _s	q	m	q _s	t _b	n _C	C	g	N _{GE}	n _H	h	S	N _{RE}	l _{Stau}	w	QSV	Lb
			s	---	s	Fz/h	Fz	Fz/h	s/Fz	Fz	Fz/h	---	Fz	Fz	%	%	Fz	m	s		%
1	B 57, Xantener Straße Nord	links	63	0,60	42	7	0,2	1.800	2,0	32	1.080	0,01	0	0,1	40	95	1	3,4	8,4	A	5
2		G+R	63	0,60	42	638	18,6	1.800	2,0	32	1.080	0,59	0	11,5	62	95	12	72,3	13,0	A	
3																					
4	Werftstraße	links	29	0,28	76	31	0,9	1.800	2,0	15	497	0,06	0	0,7	74	95	2	12,1	28,0	B	10
5		G+R	29	0,28	76	0	0,0	1.800	2,0	15	497	0,00	0	0,0	72	95	0	0,0	27,5	B	
6																					
7	B 57, Xantener Straße Süd	links	63	0,60	42	51	1,5	1.800	2,0	32	1.080	0,05	0	0,6	41	95	2	11,4	8,6	A	18
8		G+R	63	0,60	42	937	27,3	1.800	2,0	32	1.080	0,87	2	24,9	91	95	19	113,8	24,1	B	
9																					
10	Nordring	L+G	29	0,28	76	58	1,7	1.800	2,0	15	497	0,12	0	1,3	75	95	3	18,6	28,4	B	14
11																					
12		rechts	29	0,28	76	105	3,1	1.800	2,0	15	497	0,21	0	2,4	77	95	5	28,4	29,2	B	

q_k = 1.827 Fz/h C_k = 6.309 Fz/h \bar{g} = 0.7

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden

10,3

t _F Freigabezeit	n _C Abflusskapazität pro Umlauf	N _{RE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Rotende
f Freigabezeitanteil	C Kapazität des Fahrstreifens	l _{Stau} Staulänge
t _s Sperrzeit	g Auslastungsgrad	w Mittlere Wartezeit
q Verkehrsstärke	N _{GE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
m mittl. Eintreffenzahl	n _H Anzahl haltende Fahrzeuge pro Umlauf	t _U Umlaufzeit
q _s Sättigungsverkehrsstärke	h Halterate	T betrachteter Zeitraum
t _b mittl. Zeitbedarfswert	S statistische Sicherheit	Lb rechnerische Auslastung des bedingt verträglichen Linksabbiegers

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
>	F

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS

signalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: 3 B 57 / Xantener Straße

Festzeitprogramm

Planfall: Prognose

Grüne-Welle B 57

Zeitintervall: morgendliche Spitzenstunde

tU= 105 s T= 3600 s

Nr.	Zufahrt	Strom	t _F	f	t _s	q	m	q _s	t _b	n _c	C	g	N _{GE}	n _H	h	S	N _{RE}	l _{Stau}	w	QSV	Lb																			
			s	---	s	Fz/h	Fz	Fz/h	s/Fz	Fz	Fz/h	---	Fz	Fz	%	%	Fz	m	s		%																			
1	B 57, Xantener Straße Nord	G+R	66	0,63	39	1.032	30,1	1.800	2,0	33	1.131	0,91	5	30,1	100	95	23	135,7	31,9	B																				
2																																								
3																																								
4	Xantener Straße West	links	27	0,26	78	173	5,0	1.800	2,0	14	463	0,37	0	4,1	82	95	7	42,1	32,1	B																				
5		rechts	27	0,26	78	65	1,9	1.800	2,0	14	463	0,14	0	1,5	77	95	3	20,5	30,1	B																				
6	B 57, Moerser Straße	links	47	0,45	58	112	3,3	1.800	2,0	24	806	0,14	0	1,9	59	95	4	24,5	17,1	A	54																			
7																						geradeaus	47	0,45	58	426	12,4	2.000	1,8	26	895	0,48	0	8,7	70	95	11	67,8	20,4	B
8																																								
9																																								
10																																								
11																																								
12																																								

q_k = 1.808 Fz/h C_k = 3.758 Fz/h \bar{g} = 0.7

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden

14,2

t _F Freigabezeit	n _c Abflusskapazität pro Umlauf	N _{RE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Rotende
f Freigabezeitanteil	C Kapazität des Fahrstreifens	l _{Stau} Staulänge
t _s Sperrzeit	g Auslastungsgrad	w Mittlere Wartezeit
q Verkehrsstärke	N _{GE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
m mittl. Eintreffenzahl	n _H Anzahl haltende Fahrzeuge pro Umlauf	t _U Umlaufzeit
q _s Sättigungsverkehrsstärke	h Halterate	T betrachteter Zeitraum
t _b mittl. Zeitbedarfswert	S statistische Sicherheit	Lb rechnerische Auslastung des bedingt verträglichen Linksabbiegers

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
>	F

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS

signalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: 3 B 57 / Xantener Straße

Festzeitprogramm

Planfall: Prognose

Grüne-Welle B 57

Zeitintervall: Spitzenstunde nachmittags

tU= 105 s T= 3600 s

Nr.	Zufahrt	Strom	t _F	f	t _s	q	m	q _s	t _b	n _c	C	g	N _{GE}	n _H	h	S	N _{RE}	l _{Stau}	w	QSV	Lb	
			s	---	s	Fz/h	Fz	Fz/h	s/Fz	Fz	Fz/h	---	Fz	Fz	%	%	Fz	m	s		%	
1	B 57, Xantener Straße Nord	G+R	66	0,63	39	769	22,4	1.800	2,0	33	1.131	0,68	0	14,8	66	95	14	81,5	13,6	A		
2																						
3																						
4	Xantener Straße West	links	27	0,26	78	287	8,4	1.800	2,0	14	463	0,62	0	7,4	88	95	10	62,6	34,5	B		
5		rechts	27	0,26	78	132	3,9	1.800	2,0	14	463	0,29	0	3,1	80	95	6	34,3	31,3	B		
6			47	0,45	58	107	3,1	1.800	2,0	24	806	0,13	0	1,8	59	95	4	23,7	17,0	A		
7	B 57, Moerser Straße	geradeaus	47	0,45	58	696	20,3	2.000	1,8	26	895	0,78	1	17,9	88	95	18	110,9	29,8	B	30	
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						

q_k = 1.991 Fz/h C_k = 3.758 Fz/h \bar{g} = 0.6

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden

13,1

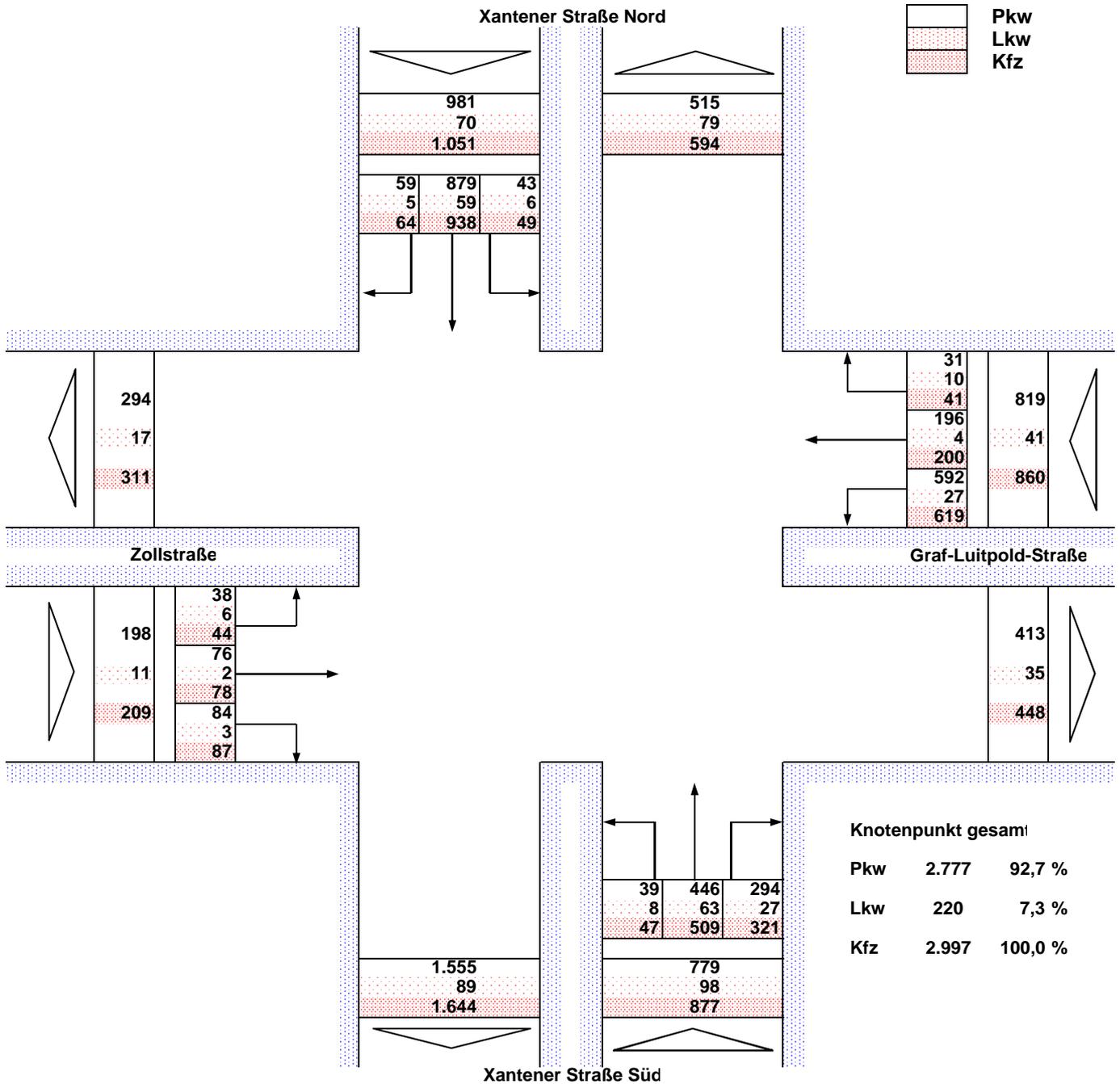
t _F Freigabezeit	n _c Abflusskapazität pro Umlauf	N _{RE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Rotende
f Freigabezeitanteil	C Kapazität des Fahrstreifens	l _{Stau} Staulänge
t _s Sperrzeit	g Auslastungsgrad	w Mittlere Wartezeit
q Verkehrsstärke	N _{GE} Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
m mittl. Eintreffenzahl	n _H Anzahl haltende Fahrzeuge pro Umlauf	t _U Umlaufzeit
q _s Sättigungsverkehrsstärke	h Halterate	T betrachteter Zeitraum
t _b mittl. Zeitbedarfswert	S statistische Sicherheit	Lb rechnerische Auslastung des bedingt verträglichen Linksabbiegers

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
<= 100 s	E
>	F

Anhang 2: Ergebnisse der Verkehrszählungen

Knotenpunkt: 1 Xantener Straße / Zollstraße

Kfz/2h



Datum der Verkehrszählung	Mittwoch	25.01.2012	Zeitintervall: 07:00 - 09:00 Uhr
---------------------------	----------	------------	----------------------------------

Datum der Verkehrszählung:

Mittwoch 25.01.2012

Zeitintervall:

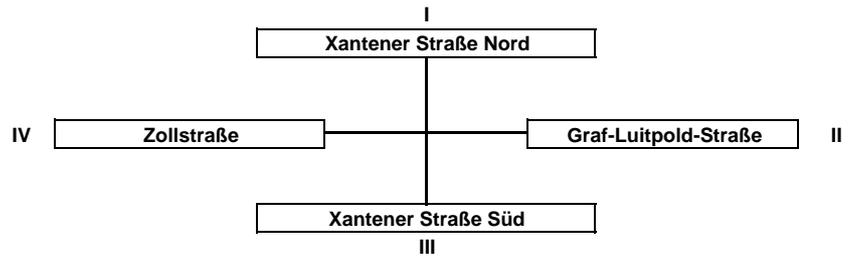
07:00 09:00

Knotenpunkt:

1

Xantener Straße / Zollstraße

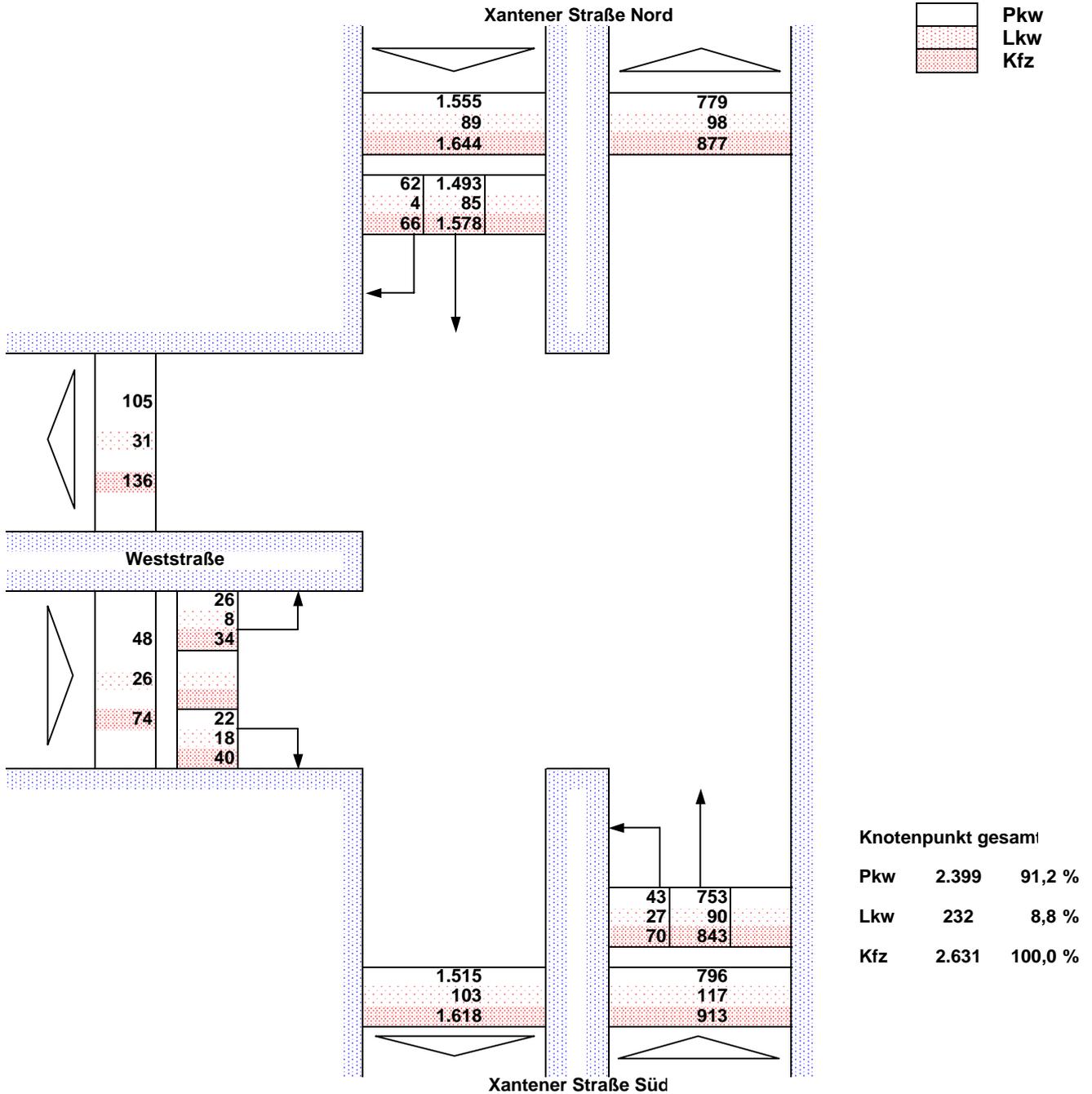
Kfz/2h



Zufahrt Nr.	Strom Nr.	Fz-Art	Zeitintervall												Summe			
			07:00-07:15	07:15-07:30	07:30-07:45	07:45-08:00	08:00-08:15	08:15-08:30	08:30-08:45	08:45-09:00								
I	1 R	Pkw	9	10	6	3	5	7	9	10								59
		Lkw	1	2	1	0	0	0	0	0	1							5
		Kfz	10	12	7	3	5	7	9	11								64
	2 G	Pkw	120	124	124	143	113	79	81	95								879
		Lkw	6	7	5	7	11	8	6	9								59
		Kfz	126	131	129	150	124	87	87	104								938
3 L	Pkw	6	4	9	5	8	6	3	2								43	
	Lkw	1	0	1	2	0	0	2	0								6	
	Kfz	7	4	10	7	8	6	5	2								49	
II	4 R	Pkw	5	1	7	5	3	1	6	3							31	
		Lkw	2	1	1	4	1	0	0	1							10	
		Kfz	7	2	8	9	4	1	6	4							41	
	5 G	Pkw	31	32	29	23	20	17	23	21							196	
		Lkw	1	0	1	1	1	0	0	0							4	
		Kfz	32	32	30	24	21	17	23	21							200	
6 L	Pkw	98	92	108	66	78	41	55	54							592		
	Lkw	4	5	1	5	1	0	8	3							27		
	Kfz	102	97	109	71	79	41	63	57							619		
III	7 R	Pkw	26	27	24	46	53	35	40	43							294	
		Lkw	4	3	3	2	4	2	7	2							27	
		Kfz	30	30	27	48	57	37	47	45							321	
	8 G	Pkw	68	72	61	53	52	45	41	54							446	
		Lkw	6	8	5	8	13	7	11	5							63	
		Kfz	74	80	66	61	65	52	52	59							509	
9 L	Pkw	2	3	1	6	7	4	5	11							39		
	Lkw	1	1	0	0	4	0	0	2							8		
	Kfz	3	4	1	6	11	4	5	13							47		
IV	10 R	Pkw	5	3	7	15	9	10	18	17							84	
		Lkw	1	0	0	2	0	0	0	0							3	
		Kfz	6	3	7	17	9	10	18	17							87	
	11 G	Pkw	7	8	8	14	12	11	10	6							76	
		Lkw	1	1	0	0	0	0	0	0							2	
		Kfz	8	9	8	14	12	11	10	6							78	
12 L	Pkw	5	4	5	8	7	0	7	2							38		
	Lkw	1	0	0	0	2	0	1	2							6		
	Kfz	6	4	5	8	9	0	8	4							44		
I	1 Pkw	135	138	139	151	126	92	93	107							981		
	2 Lkw	8	9	7	9	11	8	8	10							70		
	3 Kfz	143	147	146	160	137	100	101	117							1.051		
II	4 Pkw	134	125	144	94	101	59	84	78							819		
	5 Lkw	7	6	3	10	3	0	8	4							41		
	6 Kfz	141	131	147	104	104	59	92	82							860		
III	7 Pkw	96	102	86	105	112	84	86	108							779		
	8 Lkw	11	12	8	10	21	9	18	9							98		
	9 Kfz	107	114	94	115	133	93	104	117							877		
IV	10 Pkw	17	15	20	37	28	21	35	25							198		
	11 Lkw	3	1	0	2	2	0	1	2							11		
	12 Kfz	20	16	20	39	30	21	36	27							209		
I bis IV	1 bis Pkw	382	380	389	387	367	256	298	318							2.777		
	12 bis Lkw	29	28	18	31	37	17	35	25							220		
		Kfz	411	408	407	418	404	273	333	343						2.997		

Knotenpunkt: 2 Xantener Straße / Weststraße

Kfz/2h



Datum der Verkehrszählung	Mittwoch	25.01.2012	Zeitintervall: 07:00 - 09:00 Uhr
---------------------------	----------	------------	----------------------------------

Datum der Verkehrszählung:

Mittwoch 25.01.2012

Zeitintervall:

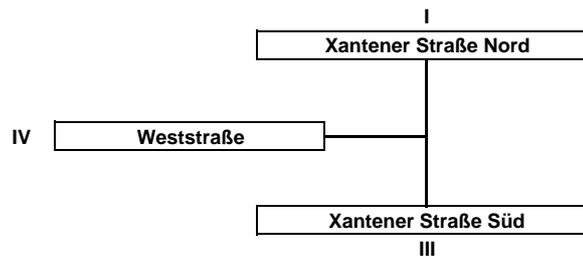
07:00 - 09:00 Uhr

Knotenpunkt:

2

Xantener Straße / Weststraße

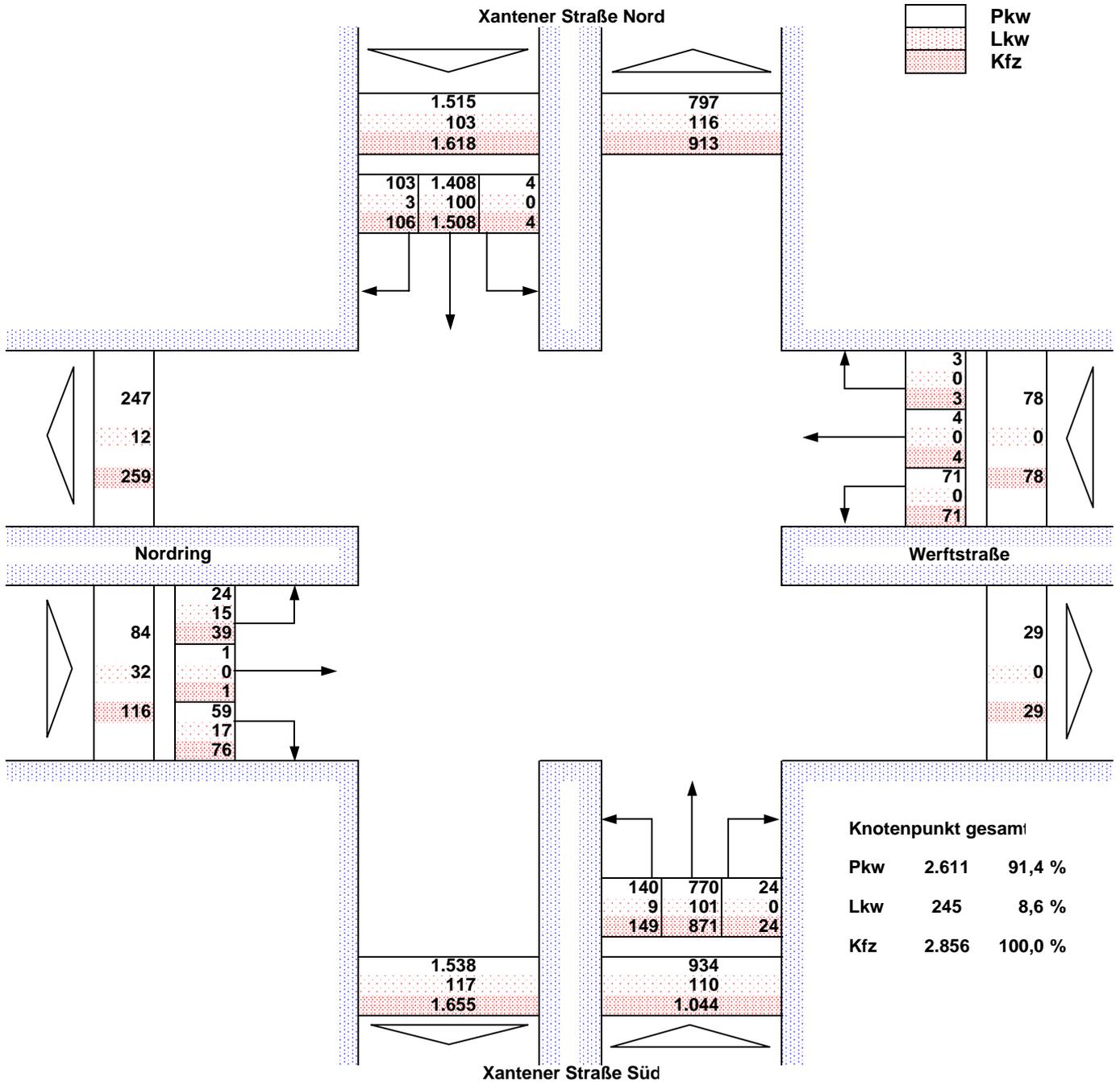
Kfz/2h



Zufahrt Nr.	Strom Nr.	Fz- Art	Zeitintervall												Summe				
			07:00 07:15	07:15 07:30	07:30 07:45	07:45 08:00	08:00 08:15	08:15 08:30	08:30 08:45	08:45 09:00									
I	1 R	Pkw	5	11	5	9	5	9	6	12									62
		Lkw	0	1	0	1	0	0	2	0									4
		Kfz	5	12	5	10	5	9	8	12									66
	2 G	Pkw	218	208	234	215	195	121	148	154									1.493
		Lkw	11	11	6	13	12	8	12	12									85
		Kfz	229	219	240	228	207	129	160	166									1.578
	3 L	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
II	4 R	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	5 G	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	6 L	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
III	7 R	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	8 G	Pkw	95	99	86	99	107	81	82	104									753
		Lkw	10	11	8	9	15	15	14	8									90
		Kfz	105	110	94	108	122	96	96	112									843
	9 L	Pkw	7	1	6	6	3	5	2	8									38
		Lkw	6	1	4	6	0	1	0	9									27
		Kfz	13	2	10	12	3	6	2	17									65
IV	10 R	Pkw	1	2	7	1	3	0	4	4									22
		Lkw	2	1	1	3	3	1	4	3									18
		Kfz	3	3	8	4	6	1	8	7									40
	11 G	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	12 L	Pkw	1	3	0	6	5	3	4	4									26
		Lkw	1	1	0	1	0	0	4	1									8
		Kfz	2	4	0	7	5	3	8	5									34
I	1 Pkw	223	219	239	224	200	130	154	166									1.555	
	2 Lkw	11	12	6	14	12	8	14	12									89	
	3 Kfz	234	231	245	238	212	138	168	178									1.644	
II	4 Pkw																		
	5 Lkw																		
	6 Kfz																		
III	7 Pkw	102	100	92	105	110	86	84	112									791	
	8 Lkw	16	12	12	15	15	16	14	17									117	
	9 Kfz	118	112	104	120	125	102	98	129									908	
IV	10 Pkw	2	5	7	7	8	3	8	8									48	
	11 Lkw	3	2	1	4	3	1	8	4									26	
	12 Kfz	5	7	8	11	11	4	16	12									74	
I bis IV	1 bis Pkw	327	324	338	336	318	219	246	286									2.394	
	12 bis Lkw	30	26	19	33	30	25	36	33									232	
	12 bis Kfz	357	350	357	369	348	244	282	319									2.626	

Knotenpunkt: 3 Xantener Straße / Nordring

Kfz/2h



Datum der Verkehrszählung	Mittwoch	25.01.2012	Zeitintervall: 07:00 - 09:00 Uhr
---------------------------	----------	------------	----------------------------------

Datum der Verkehrszählung:

Mittwoch 25.01.2012

Zeitintervall:

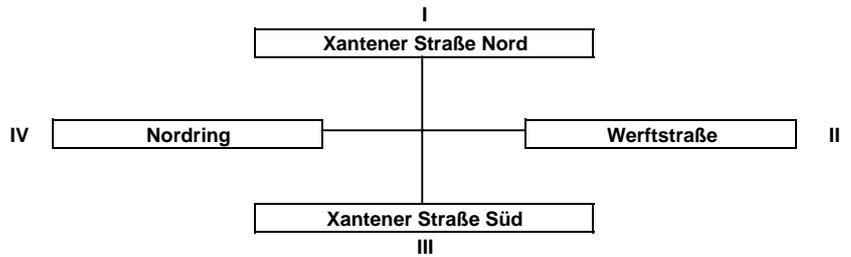
07:00 09:00

Knotenpunkt:

3

Xantener Straße / Nordring

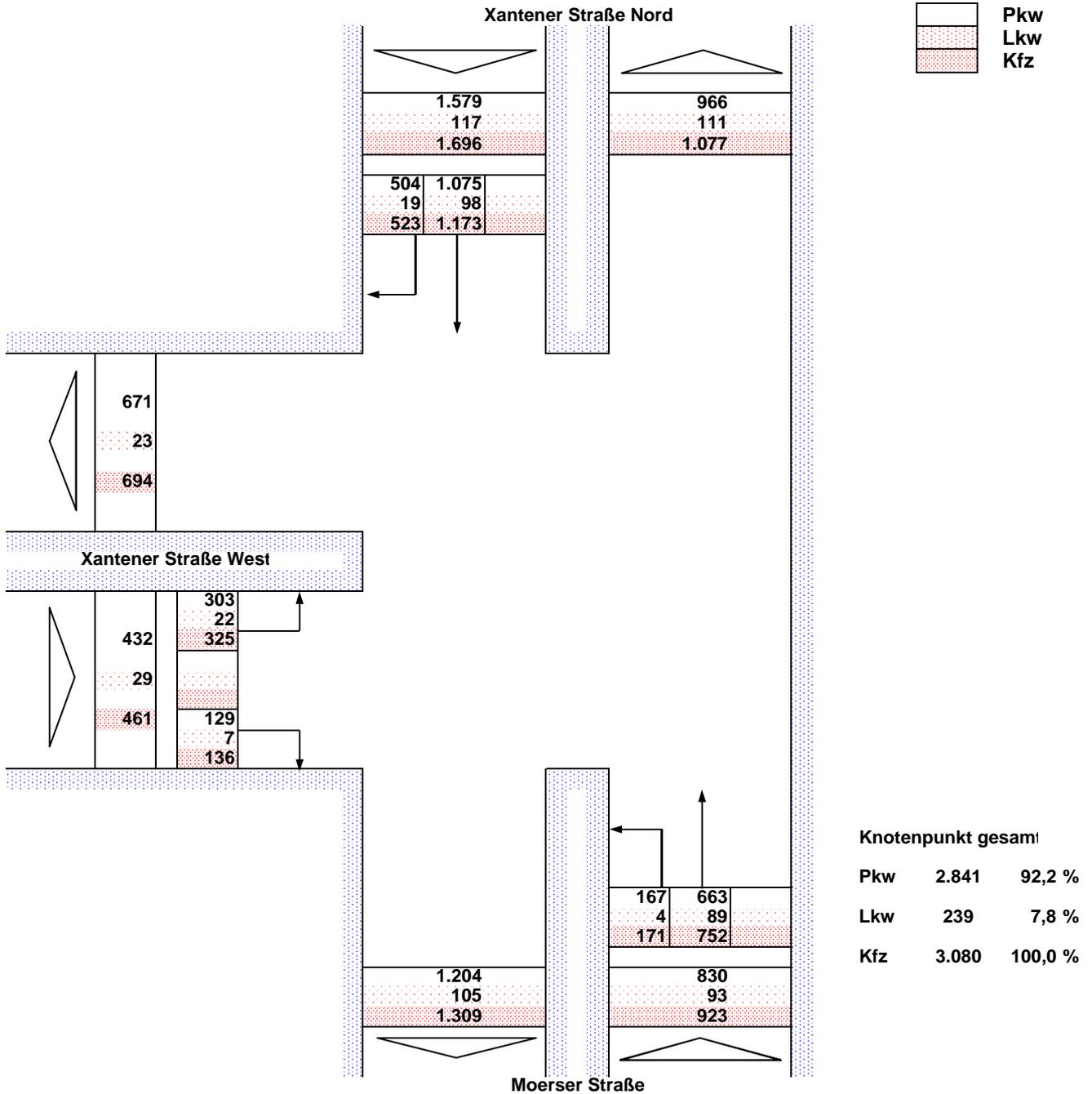
Kfz/2h



Zufahrt Nr.	Strom Nr.	Fz-Art	Zeitintervall											Summe				
			07:00-07:15	07:15-07:30	07:30-07:45	07:45-08:00	08:00-08:15	08:15-08:30	08:30-08:45	08:45-09:00								
I	1 R	Pkw	9	17	13	18	18	12	10	6								103
		Lkw	0	0	1	2	0	0	0	0	0							3
		Kfz	9	17	14	20	18	12	10	6								106
	2 G	Pkw	215	188	227	198	159	145	121	155								1.408
		Lkw	10	14	12	9	15	13	13	14								100
		Kfz	225	202	239	207	174	158	134	169								1.508
	3 L	Pkw	0	1	1	1	1	0	0	0								4
		Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0								0
		Kfz	0	1	1	1	1	0	0	0								4
II	4 R	Pkw	0	1	1	1	0	0	0	0								3
		Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0								0
		Kfz	0	1	1	1	0	0	0	0								3
	5 G	Pkw	0	0	2	2	0	0	0	0								4
		Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0								0
		Kfz	0	0	2	2	0	0	0	0								4
	6 L	Pkw	12	8	11	21	5	5	5	4								71
		Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0								0
		Kfz	12	8	11	21	5	5	5	4								71
III	7 R	Pkw	1	1	3	4	3	8	3	1								24
		Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0								0
		Kfz	1	1	3	4	3	8	3	1								24
	8 G	Pkw	95	96	94	106	97	100	76	106								770
		Lkw	14	10	11	12	11	14	12	17								101
		Kfz	109	106	105	118	108	114	88	123								871
	9 L	Pkw	7	17	18	33	10	18	17	20								140
		Lkw	1	1	0	3	3	1	0	0								9
		Kfz	8	18	18	36	13	19	17	20								149
IV	10 R	Pkw	3	7	4	2	7	11	14	11								59
		Lkw	1	2	2	1	4	4	1	2								17
		Kfz	4	9	6	3	11	15	15	13								76
	11 G	Pkw	0	0	0	0	0	0	1	0								1
		Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0								0
		Kfz	0	0	0	0	0	0	1	0								1
	12 L	Pkw	1	2	0	2	3	3	6	7								24
		Lkw	2	2	1	3	4	3	0	0								15
		Kfz	3	4	1	5	7	6	6	7								39
I	1 Pkw	224	206	241	217	178	157	131	161								1.515	
	2 Lkw	10	14	13	11	15	13	13	14								103	
	3 Kfz	234	220	254	228	193	170	144	175								1.618	
II	4 Pkw	12	9	14	24	5	5	5	4								78	
	5 Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0								0	
	6 Kfz	12	9	14	24	5	5	5	4								78	
III	7 Pkw	103	114	115	143	110	126	96	127								934	
	8 Lkw	15	11	11	15	14	15	12	17								110	
	9 Kfz	118	125	126	158	124	141	108	144								1.044	
IV	10 Pkw	4	9	4	4	10	14	21	18								84	
	11 Lkw	3	4	3	4	8	7	1	2								32	
	12 Kfz	7	13	7	8	18	21	22	20								116	
I bis IV	1 bis Pkw	343	338	374	388	303	302	253	310								2.611	
	1 bis Lkw	28	29	27	30	37	35	26	33								245	
	12 Kfz	371	367	401	418	340	337	279	343								2.856	

Knotenpunkt: 4 Xantener Straße / Moerser Straße

Kfz/2h



Datum der Verkehrszählung	Mittwoch	25.01.2012	Zeitintervall: 07:00 - 09:00 Uhr
---------------------------	----------	------------	----------------------------------

Datum der Verkehrszählung:

Mittwoch 25.01.2012

Zeitintervall:

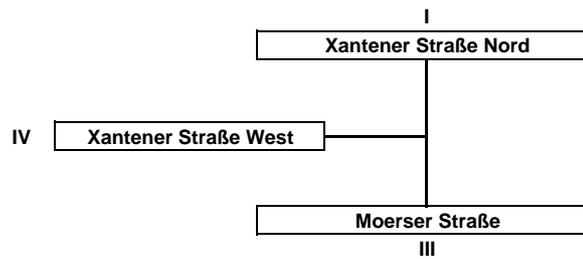
07:00 - 09:00 Uhr

Knotenpunkt:

4

Xantener Straße / Moerser Straße

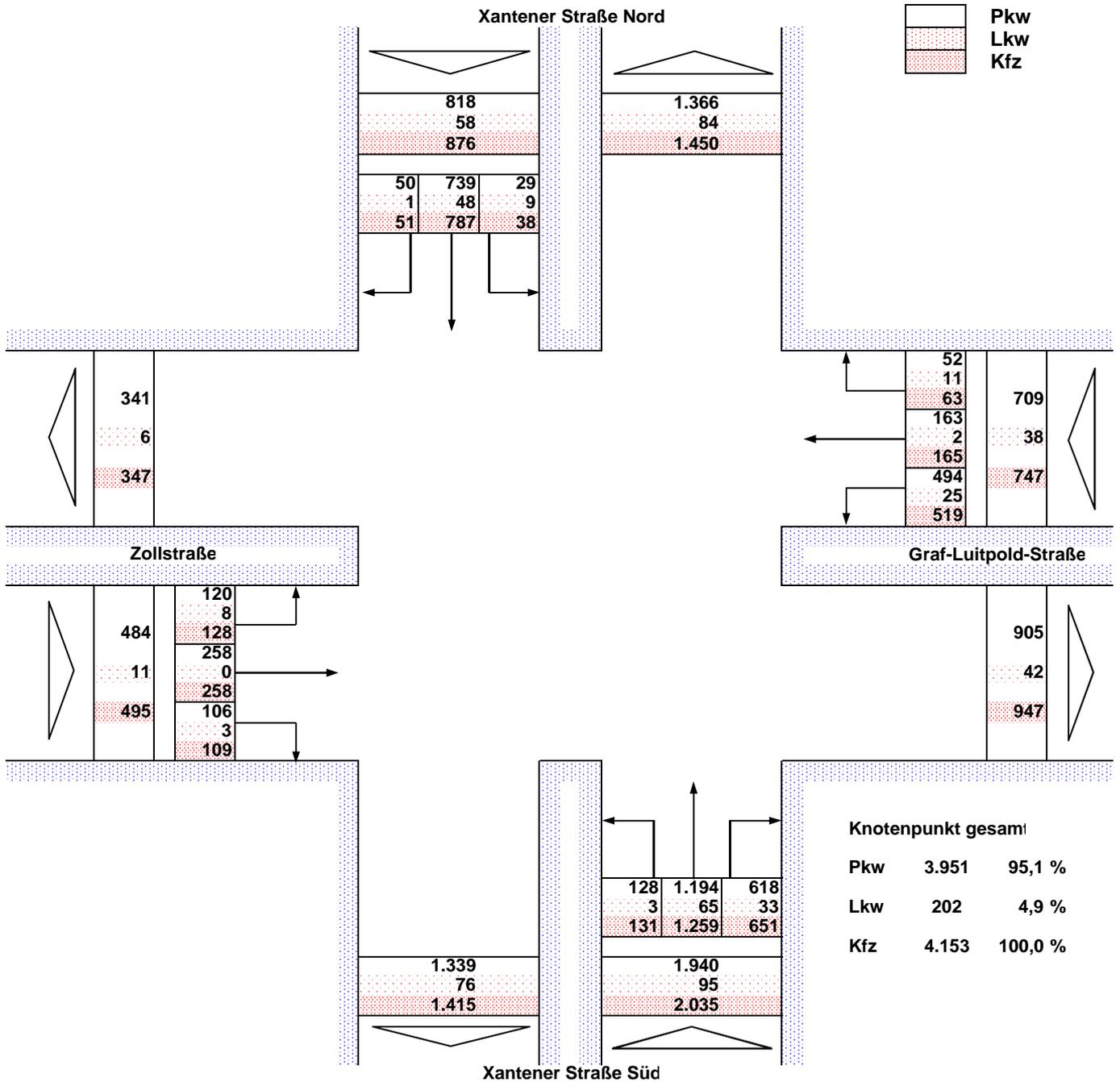
Kfz/2h



Zufahrt Nr.	Strom Nr.	Fz- Art	Zeitintervall										Summe								
			07:00 07:15	07:15 07:30	07:30 07:45	07:45 08:00	08:00 08:15	08:15 08:30	08:30 08:45	08:45 09:00											
I	1 R	Pkw	38	43	103	109	55	48	50	58											504
		Lkw	3	1	3	3	3	1	2	3											19
		Kfz	41	44	106	112	58	49	52	61											523
	2 G	Pkw	212	166	140	135	110	114	93	105											1.075
		Lkw	7	11	10	12	13	16	16	13											98
		Kfz	219	177	150	147	123	130	109	118											1.173
	3 L	Pkw																			
		Lkw																			
		Kfz																			
II	4 R	Pkw																			
		Lkw																			
		Kfz																			
	5 G	Pkw																			
		Lkw																			
		Kfz																			
	6 L	Pkw																			
		Lkw																			
		Kfz																			
III	7 R	Pkw																			
		Lkw																			
		Kfz																			
	8 G	Pkw	75	84	83	99	68	85	96	73											663
		Lkw	12	11	6	13	14	9	8	16											89
		Kfz	87	95	89	112	82	94	104	89											752
	9 L	Pkw	10	18	35	47	12	11	15	19											167
		Lkw	0	1	0	1	1	0	0	1											4
		Kfz	10	19	35	48	13	11	15	20											171
IV	10 R	Pkw	7	14	19	22	15	18	22	12											129
		Lkw	0	2	0	1	2	1	1	0											7
		Kfz	7	16	19	23	17	19	23	12											136
	11 G	Pkw																			
		Lkw																			
		Kfz																			
	12 L	Pkw	27	36	41	53	30	39	29	48											303
		Lkw	0	3	0	8	4	3	2	2											22
		Kfz	27	39	41	61	34	42	31	50											325
I	1 Pkw	250	209	243	244	165	162	143	163											1.579	
	2 Lkw	10	12	13	15	16	17	18	16											117	
	3 Kfz	260	221	256	259	181	179	161	179											1.696	
II	4 Pkw																				
	5 Lkw																				
	6 Kfz																				
III	7 Pkw	85	102	118	146	80	96	111	92											830	
	8 Lkw	12	12	6	14	15	9	8	17											93	
	9 Kfz	97	114	124	160	95	105	119	109											923	
IV	10 Pkw	34	50	60	75	45	57	51	60											432	
	11 Lkw	0	5	0	9	6	4	3	2											29	
	12 Kfz	34	55	60	84	51	61	54	62											461	
I bis IV	1 bis Pkw	369	361	421	465	290	315	305	315											2.841	
	12 bis Lkw	22	29	19	38	37	30	29	35											239	
	12 bis Kfz	391	390	440	503	327	345	334	350											3.080	

Knotenpunkt: 1 Xantener Straße / Zollstraße

Kfz/2,5h



Datum der Verkehrszählung	Mittwoch	25.01.2012	Zeitintervall: 15:00 - 17:30 Uhr
---------------------------	----------	------------	----------------------------------

Datum der Verkehrszählung:

Mittwoch 25.01.2012

Zeitintervall:

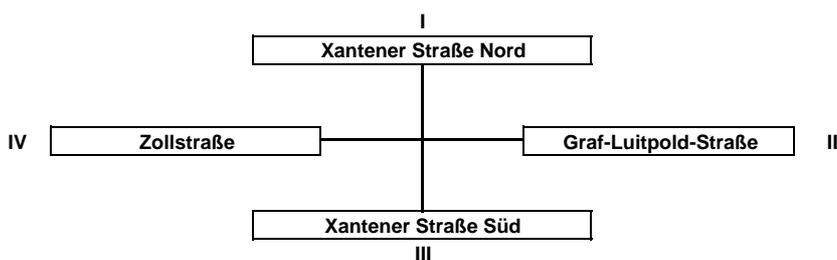
15:00 - 17:30 Uhr

Knotenpunkt:

1

Xantener Straße / Zollstraße

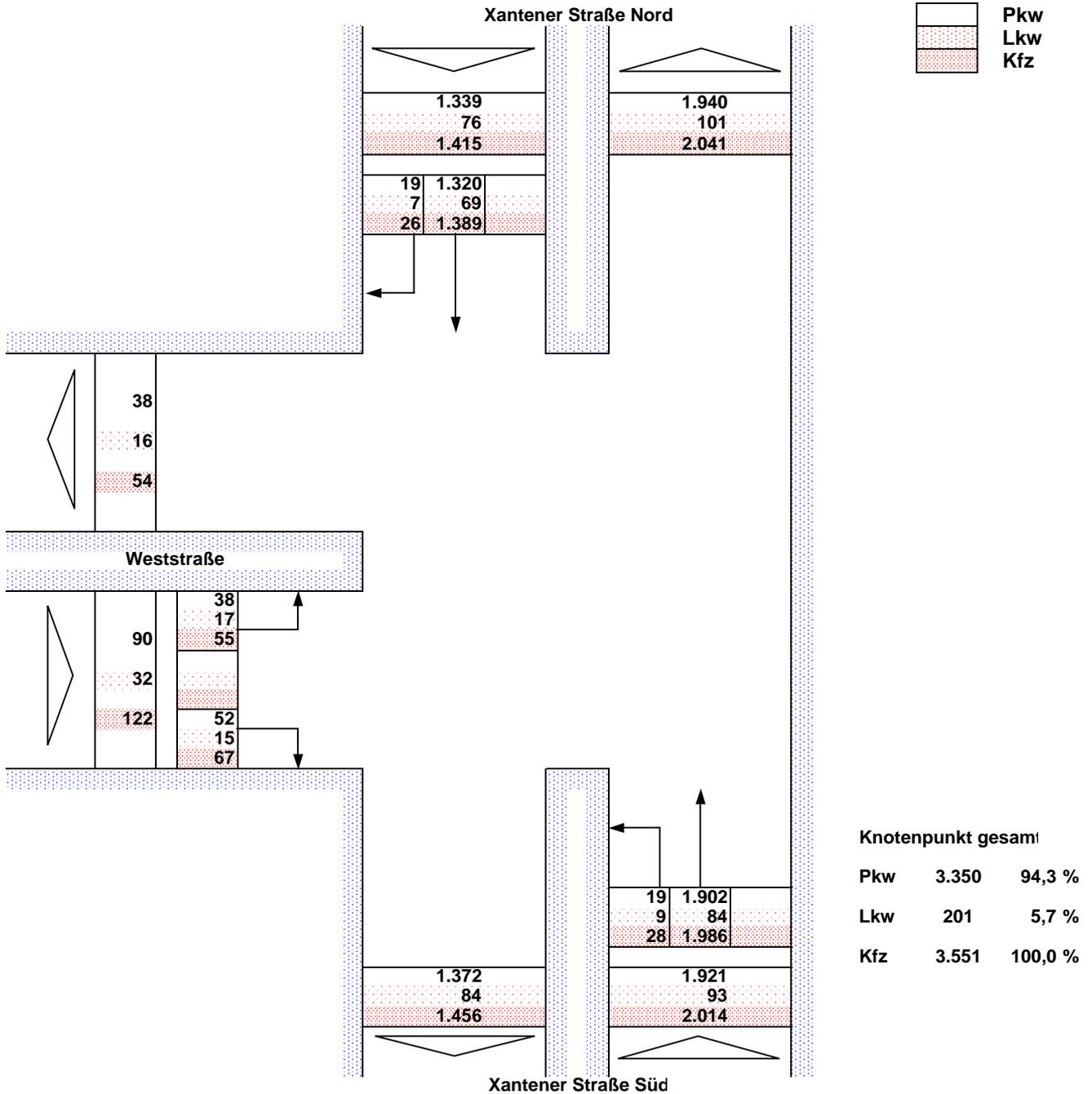
Kfz/2,5h



Zufahrt Nr.	Strom Nr.	Fz-Art	Zeitintervall												Summe				
			15:00 15:15	15:15 15:30	15:30 15:45	15:45 16:00	16:00 16:15	16:15 16:30	16:30 16:45	16:45 17:00	17:00 17:15	17:15 17:30							
I	1 R	Pkw	7	2	4	9	7	7	4	4	4	2							50
		Lkw	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0							1
		Kfz	7	2	5	9	7	7	4	4	4	2							51
	2 G	Pkw	82	71	69	71	69	84	67	97	75	54							739
		Lkw	5	2	7	6	4	6	6	6	4	2							48
		Kfz	87	73	76	77	73	90	73	103	79	56							787
	3 L	Pkw	1	4	2	2	6	1	3	2	4	4							29
		Lkw	2	1	1	2	0	1	0	1	1	0							9
		Kfz	3	5	3	4	6	2	3	3	5	4							38
II	4 R	Pkw	2	8	4	5	7	6	6	4	3	7						52	
		Lkw	2	1	0	1	1	0	3	0	2	1							11
		Kfz	4	9	4	6	8	6	9	4	5	8							63
	5 G	Pkw	17	14	20	16	25	12	11	20	19	9							163
		Lkw	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0							2
		Kfz	17	14	21	16	25	12	12	20	19	9							165
	6 L	Pkw	75	34	55	54	65	47	53	47	32	32							494
		Lkw	3	3	4	4	2	1	2	2	4	0							25
		Kfz	78	37	59	58	67	48	55	49	36	32							519
III	7 R	Pkw	33	60	61	76	64	68	56	82	74	44						618	
		Lkw	8	4	2	4	4	5	2	1	3	0							33
		Kfz	41	64	63	80	68	73	58	83	77	44							651
	8 G	Pkw	108	128	113	111	123	128	135	135	104	109							1.194
		Lkw	7	12	3	6	7	8	5	6	8	3							65
		Kfz	115	140	116	117	130	136	140	141	112	112							1.259
	9 L	Pkw	11	7	9	18	19	11	13	12	12	16							128
		Lkw	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0							3
		Kfz	12	7	9	18	21	11	13	12	12	16							131
IV	10 R	Pkw	12	6	11	19	13	8	8	10	13	6						106	
		Lkw	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0							3
		Kfz	13	6	12	19	13	8	9	10	13	6							109
	11 G	Pkw	18	32	25	21	36	21	20	40	25	20							258
		Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							0
		Kfz	18	32	25	21	36	21	20	40	25	20							258
	12 L	Pkw	11	10	9	19	15	14	9	8	15	10							120
		Lkw	0	3	2	1	0	1	0	0	0	1							8
		Kfz	11	13	11	20	15	15	9	8	15	11							128
I	1 Pkw	90	77	75	82	82	92	74	103	83	60							818	
	2 Lkw	7	3	9	8	4	7	6	7	5	2							58	
	3 Kfz	97	80	84	90	86	99	80	110	88	62							876	
II	4 Pkw	94	56	79	75	97	65	70	71	54	48							709	
	5 Lkw	5	4	5	5	3	1	6	2	6	1							38	
	6 Kfz	99	60	84	80	100	66	76	73	60	49							747	
III	7 Pkw	152	195	183	205	206	207	204	229	190	169							1.940	
	8 Lkw	13	14	5	10	13	12	7	7	11	3							95	
	9 Kfz	165	209	188	215	219	219	211	236	201	172							2.035	
IV	10 Pkw	41	48	45	59	64	43	37	58	53	36							484	
	11 Lkw	1	3	3	1	0	1	1	0	0	1							11	
	12 Kfz	42	51	48	60	64	44	38	58	53	37							495	
I bis IV	1 bis Pkw	377	376	382	421	449	407	385	461	380	313							3.951	
	1 bis Lkw	26	24	22	24	20	21	20	16	22	7							202	
	12 bis Kfz	403	400	404	445	469	428	405	477	402	320							4.153	

Knotenpunkt: 2 Xantener Straße / Weststraße

Kfz/2,5h



Datum der Verkehrszählung	Mittwoch	25.01.2012	Zeitintervall: 15:00 - 17:30 Uhr
---------------------------	----------	------------	----------------------------------

Datum der Verkehrszählung:

Mittwoch 25.01.2012

Zeitintervall:

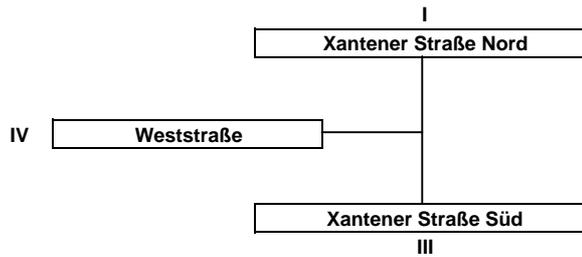
15:00 - 17:30 Uhr

Knotenpunkt:

2

Xantener Straße / Weststraße

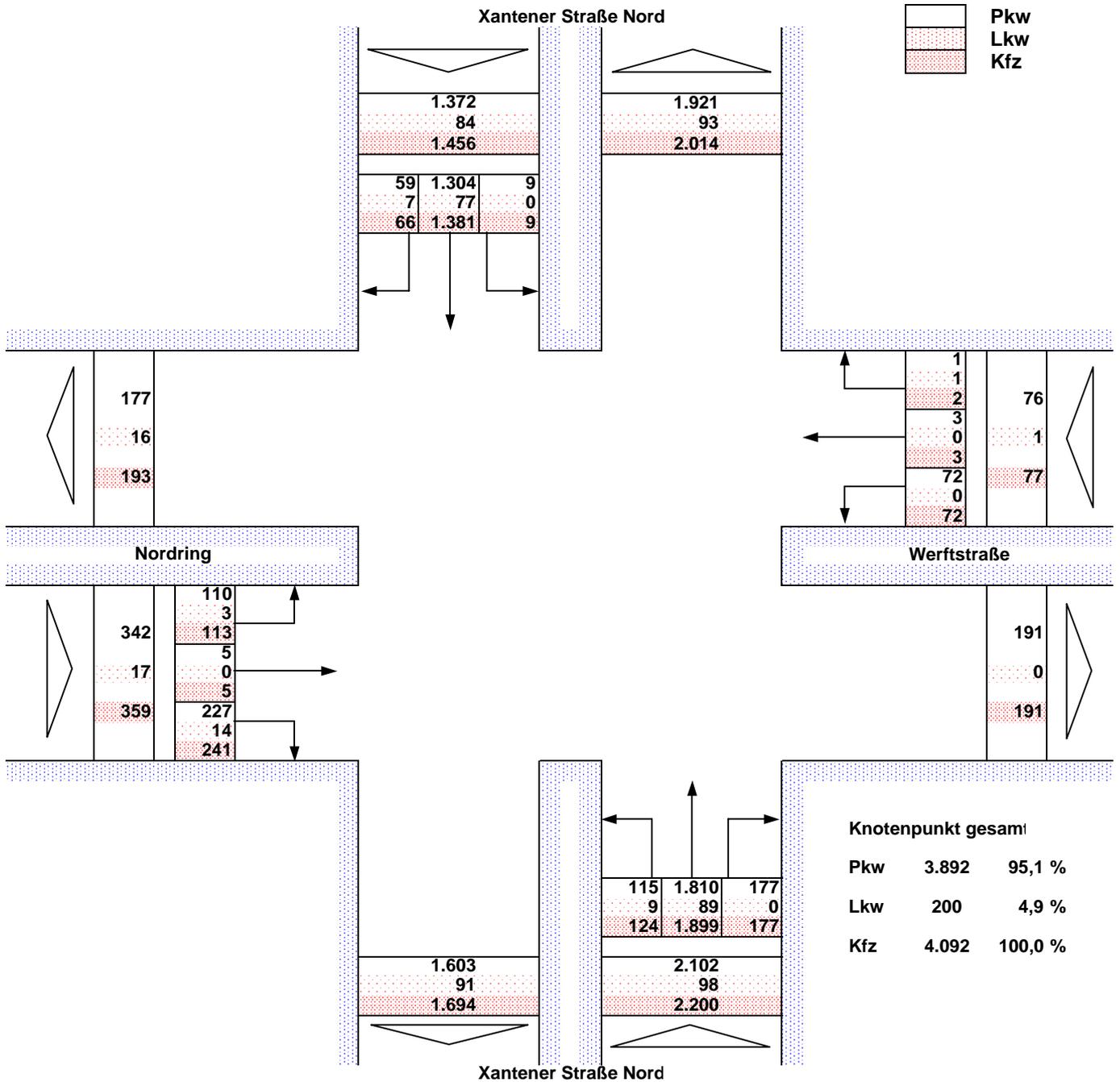
Kfz/2,5h



Zufahrt Nr.	Strom Nr.	Fz- Art	Zeitintervall											Summe				
			15:00 15:15	15:15 15:30	15:30 15:45	15:45 16:00	16:00 16:15	16:15 16:30	16:30 16:45	16:45 17:00	17:00 17:15	17:15 17:30						
I	1 R	Pkw	1	4	1	4	1	3	2	2	1	0						19
		Lkw	0	0	2	1	2	0	2	0	0	0						7
		Kfz	1	4	3	5	3	3	4	2	1	0						26
	2 G	Pkw	168	107	134	140	146	136	126	152	119	92						1.320
		Lkw	9	5	10	9	4	7	7	8	8	2						69
		Kfz	177	112	144	149	150	143	133	160	127	94						1.389
	3 L	Pkw																
		Lkw																
		Kfz																
II	4 R	Pkw																
		Lkw																
		Kfz																
	5 G	Pkw																
		Lkw																
		Kfz																
	6 L	Pkw																
		Lkw																
		Kfz																
III	7 R	Pkw																
		Lkw																
		Kfz																
	8 G	Pkw	153	185	183	196	200	210	202	221	185	167						1.902
		Lkw	12	12	5	10	11	10	6	7	9	2						84
		Kfz	165	197	188	206	211	220	208	228	194	169						1.986
	9 L	Pkw	0	1	1	1	4	1	4	4	2	2						19
		Lkw	0	0	0	0	1	0	1	3	1	2						9
		Kfz	0	1	1	1	5	1	5	7	3	4						28
IV	10 R	Pkw	4	5	6	6	9	0	4	4	9	5						52
		Lkw	2	2	2	3	1	0	0	2	0	3						15
		Kfz	6	7	8	9	10	0	4	6	9	8						67
	11 G	Pkw																
		Lkw																
		Kfz																
	12 L	Pkw	5	5	5	3	4	2	2	5	4	3						38
		Lkw	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2						17
		Kfz	7	7	7	4	5	3	4	7	6	5						55
I	1 Pkw	169	111	135	144	147	139	128	154	120	92						1.339	
	2 Lkw	9	5	12	10	6	7	9	8	8	2						76	
	3 Kfz	178	116	147	154	153	146	137	162	128	94						1.415	
II	4 Pkw																	
	5 Lkw																	
	6 Kfz																	
III	7 Pkw	153	185	184	197	204	211	206	225	187	169						1.921	
	8 Lkw	12	13	5	10	12	10	7	10	10	4						93	
	9 Kfz	165	198	189	207	216	221	213	235	197	173						2.014	
IV	10 Pkw	9	10	11	9	13	2	6	9	13	8						90	
	11 Lkw	4	4	4	4	2	1	2	4	2	5						32	
	12 Kfz	13	14	15	13	15	3	8	13	15	13						122	
I bis IV	1 bis Pkw	331	306	330	350	364	352	340	388	320	269						3.350	
	12 bis Lkw	25	22	21	24	20	18	18	22	20	11						201	
	12 bis Kfz	356	328	351	374	384	370	358	410	340	280						3.551	

Knotenpunkt: 3 Xantener Straße / Nordring

Kfz/2,5h



Datum der Verkehrszählung	Mittwoch	25.01.2012	Zeitintervall: 15:00 - 17:30 Uhr
---------------------------	----------	------------	----------------------------------

Datum der Verkehrszählung:

Mittwoch 25.01.2012

Zeitintervall:

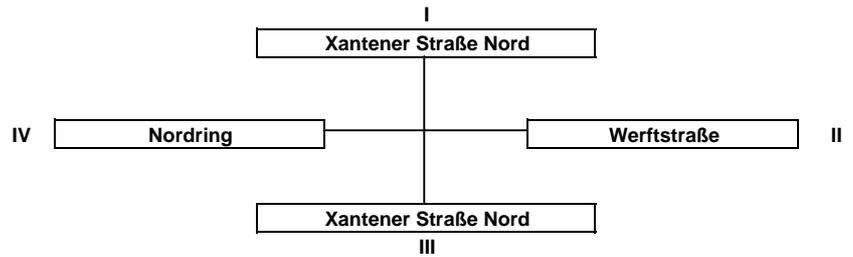
15:00 - 17:30 Uhr

Knotenpunkt:

3

Xantener Straße / Nordring

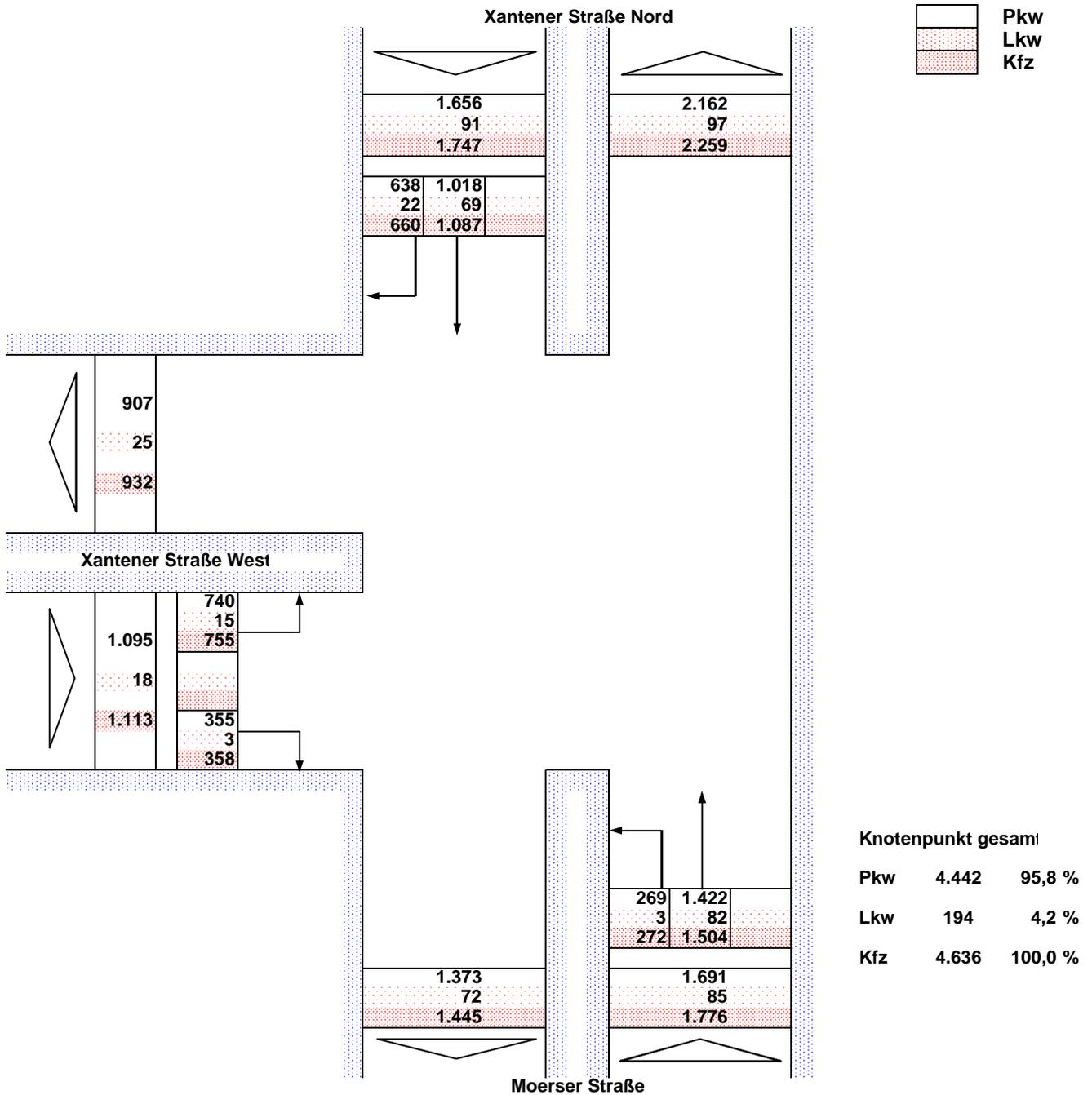
Kfz/2,5h



Zufahrt Nr.	Strom Nr.	Fz-Art	Zeitintervall												Summe				
			15:00-15:15	15:15-15:30	15:30-15:45	15:45-16:00	16:00-16:15	16:15-16:30	16:30-16:45	16:45-17:00	17:00-17:15	17:15-17:30							
I	1 R	Pkw	7	6	8	7	3	4	10	7	3	4							59
		Lkw	0	0	0	0	1	2	3	1	0	0							7
		Kfz	7	6	8	7	4	6	13	8	3	4							66
	2 G	Pkw	147	118	126	138	133	136	130	147	110	119							1.304
		Lkw	13	4	11	12	7	5	4	6	8	7							77
		Kfz	160	122	137	150	140	141	134	153	118	126							1.381
	3 L	Pkw	0	0	1	0	3	0	2	2	1	0							9
		Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							0
		Kfz	0	0	1	0	3	0	2	2	1	0							9
II	4 R	Pkw	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0						1	
		Lkw	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0						1	
		Kfz	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0						2	
	5 G	Pkw	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1							3
		Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							0
		Kfz	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1							3
	6 L	Pkw	10	9	7	5	10	6	8	7	2	8							72
		Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							0
		Kfz	10	9	7	5	10	6	8	7	2	8							72
III	7 R	Pkw	6	8	15	23	23	29	19	9	22	23							177
		Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							0
		Kfz	6	8	15	23	23	29	19	9	22	23							177
	8 G	Pkw	133	156	171	174	191	199	182	221	210	173							1.810
		Lkw	11	9	6	10	12	11	6	8	12	4							89
		Kfz	144	165	177	184	203	210	188	229	222	177							1.899
	9 L	Pkw	12	18	11	13	13	10	12	10	9	7							115
		Lkw	1	0	0	1	2	2	1	1	1	0							9
		Kfz	13	18	11	14	15	12	13	11	10	7							124
IV	10 R	Pkw	13	29	20	42	42	23	17	15	12	14							227
		Lkw	2	0	1	2	5	1	1	1	1	0							14
		Kfz	15	29	21	44	47	24	18	16	13	14							241
	11 G	Pkw	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0							5
		Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							0
		Kfz	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0							5
	12 L	Pkw	6	11	4	18	17	9	18	9	7	11							110
		Lkw	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1							3
		Kfz	6	11	4	18	18	10	18	9	7	12							113
I	1 Pkw	154	124	135	145	139	140	142	156	114	123							1.372	
	2 Lkw	13	4	11	12	8	7	7	7	8	7							84	
	3 Kfz	167	128	146	157	147	147	149	163	122	130							1.456	
II	4 Pkw	10	10	9	5	10	6	8	7	2	9							76	
	5 Lkw	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0							1	
	6 Kfz	10	10	10	5	10	6	8	7	2	9							77	
III	7 Pkw	151	182	197	210	227	238	213	240	241	203							2.102	
	8 Lkw	12	9	6	11	14	13	7	9	13	4							98	
	9 Kfz	163	191	203	221	241	251	220	249	254	207							2.200	
IV	10 Pkw	19	40	24	61	60	33	35	25	20	25							342	
	11 Lkw	2	0	1	2	6	2	1	1	1	1							17	
	12 Kfz	21	40	25	63	66	35	36	26	21	26							359	
I bis IV	1 bis Pkw	334	356	365	421	436	417	398	428	377	360							3.892	
	12 bis Lkw	27	13	19	25	28	22	15	17	22	12							200	
	12 bis Kfz	361	369	384	446	464	439	413	445	399	372							4.092	

Knotenpunkt: 4 Xantener Straße / Moerser Straße

Kfz/2,5h



Datum der Verkehrszählung	Mittwoch	25.01.2012	Zeitintervall: 15:00 - 17:30 Uhr
---------------------------	----------	------------	----------------------------------

Datum der Verkehrszählung:

Mittwoch 25.01.2012

Zeitintervall:

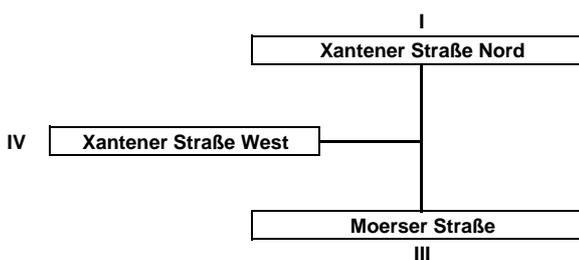
15:00 - 17:30 Uhr

Knotenpunkt:

2

Xantener Straße / Moerser Straße

Kfz/2,5h



Zufahrt Nr.	Strom Nr.	Fz- Art	Zeitintervall												Summe				
			15:00 15:15	15:15 15:30	15:30 15:45	15:45 16:00	16:00 16:15	16:15 16:30	16:30 16:45	16:45 17:00	17:00 17:15	17:15 17:30							
I	1 R	Pkw	95	69	54	71	80	54	57	57	47	54							638
		Lkw	4	0	4	0	7	0	1	1	2	3							22
		Kfz	99	69	58	71	87	54	58	58	49	57							660
	2 G	Pkw	91	85	99	101	129	111	102	110	95	95							1.018
		Lkw	9	4	9	12	6	6	3	6	9	5							69
		Kfz	100	89	108	113	135	117	105	116	104	100							1.087
	3 L	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
II	4 R	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	5 G	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
6 L	Pkw																		
	Lkw																		
	Kfz																		
III	7 R	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	8 G	Pkw	105	101	120	129	148	172	157	157	165	168							1.422
		Lkw	9	7	8	6	9	9	10	8	9	7							82
		Kfz	114	108	128	135	157	181	167	165	174	175							1.504
	9 L	Pkw	27	25	37	21	28	21	28	29	30	23							269
		Lkw	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0							3
		Kfz	27	26	38	21	28	21	28	30	30	23							272
IV	10 R	Pkw	25	24	36	60	43	35	27	27	47	31							355
		Lkw	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0							3
		Kfz	26	24	37	60	43	35	27	27	48	31							358
	11 G	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	12 L	Pkw	56	80	62	98	66	62	69	81	88	78							740
		Lkw	2	2	1	1	2	1	3	2	1	0							15
		Kfz	58	82	63	99	68	63	72	83	89	78							755
I	1 Pkw	186	154	153	172	209	165	159	167	142	149							1.656	
	2 Lkw	13	4	13	12	13	6	4	7	11	8							91	
	3 Kfz	199	158	166	184	222	171	163	174	153	157							1.747	
II	4 Pkw																		
	5 Lkw																		
	6 Kfz																		
III	7 Pkw	132	126	157	150	176	193	185	186	195	191							1.691	
	8 Lkw	9	8	9	6	9	9	10	9	9	7							85	
	9 Kfz	141	134	166	156	185	202	195	195	204	198							1.776	
IV	10 Pkw	81	104	98	158	109	97	96	108	135	109							1.095	
	11 Lkw	3	2	2	1	2	1	3	2	2	0							18	
	12 Kfz	84	106	100	159	111	98	99	110	137	109							1.113	
I bis IV	1 bis Pkw	399	384	408	480	494	455	440	461	472	449							4.442	
	12 bis Lkw	25	14	24	19	24	16	17	18	22	15							194	
	12 bis Kfz	424	398	432	499	518	471	457	479	494	464							4.636	