



HANBRUCHER STRASSE 9

D-52064 AACHEN

TELEFON 0241 70550-0

TELEFAX 0241 70550-20

MAIL@BSV-PLANUNG.DE

WWW.BSV-PLANUNG.DE

UST-IDNR. DE 121 688 630

**Aktualisierung der Verkehrsunter-
suchung zum Bebauungsplan
Nr. 13/287 „Talbenden-Rurben-
den“, 7. Änderung**

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Lamia Schuckließ

Dr.-Ing. Michael M. Baier

Aachen, im März 2021

N:\2020_20\200410_Niederzier\Texte\Berichte\200410_be_V30.doc

Inhalt

1	Aufgabenstellung	3
2	Verkehrssituation im Bestand	4
	2.1 Verkehrsbelastungen	4
	2.2 Unfallgeschehen	7
3	Prognose-Nullfall 2030	8
4	Prognose-Planfall 2030	9
	4.1 Verkehrsaufkommensabschätzung	10
	4.2 Verkehrsbelastungen	12
	4.3 Nachweis der Verkehrsqualität	14
	4.4 Überprüfung der „Grünen Welle“	16
5	Zusammenfassung und Empfehlungen	17

Anhang

1 Aufgabenstellung

Im Jahr 2013 wurde von BSV eine Verkehrsuntersuchung zur 6. Änderung des Bebauungsplans Nr. 13/287 „Talbenden-Rurbenden“ durchgeführt. Inzwischen liegt für das interkommunale Gewerbegebiet die 7. Änderung des Bebauungsplans vor. Im Rahmen der Beteiligung zu dieser Änderung gemäß § 4 Abs. 1 BauGB wurde seitens des Landesbetriebs Straßenbau Nordrhein-Westfalen angemerkt, dass die genannte Verkehrsuntersuchung aufgrund mittlerweile geplanter bzw. zwischenzeitlich bereits realisierter Maßnahmen an der B 56 einer Aktualisierung bedarf.

In dieser Verkehrsuntersuchung sind u. a. der geplante Autohof an der AS Düren der A 4 (südlicher Anschluss) die Realisierung der Entwicklungen auf dem Schöller-Gelände, aber auch die Auswirkungen aus dem Bebauungsplan Nr. 12/214 der Stadt Düren und die Auswirkungen der K 35n zu berücksichtigen. Als Prognosehorizont ist das Jahr 2030 zu Grund gelegt, d. h. neben den örtlichen Entwicklungen werden auch die allgemeinen Verkehrsentwicklungen berücksichtigt. Zudem wird das Unfallgeschehen der letzten drei Jahre bewertet.



Bild 1: Lage des interkommunalen Gewerbegebiets „Talbenden-Rurbenden“ (Hintergrundbild: Land NRW (2021), Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0), www.tim-online.nrw.de.)

2 Verkehrssituation im Bestand

2.1 Verkehrsbelastungen

Durch die von der Bundes- und Landesregierung getroffenen Maßnahmen im Rahmen der Corona-Pandemie ist derzeit trotz der inzwischen erfolgten Lockerungen von keinem „normalen“ Verkehrsverhalten auszugehen. Es ist momentan nicht absehbar, wann sich ein solches Verhalten wiedereinstellen wird.

Die notwendige Erhebung zur Erfassung der Verkehrsmengen an den zu untersuchenden Knotenpunkten im Zuge der B 56 konnte in Abstimmung mit der Gemeinde Niederzier und dem Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen dennoch durchgeführt werden, da zum Abgleich zufahrtsbezogene Daten zu Verkehrsstärken aus dem Jahr 2019 vor der Corona-Pandemie von dem Knotenpunkt B 56/Im Großen Tal aus der Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 12/214 der Stadt Düren vorlagen.

Anhand der neu erfassten Verkehrsdaten und den Daten aus der bereits durchgeführten Verkehrszählung wurde ein sogenannter Analyse-Nullfall ermittelt, der den Verkehrsverhältnissen ohne Einschränkungen durch die Corona-Pandemie weitestgehend entspricht. Mit den Verkehrsdaten aus der Verkehrsuntersuchung 2019 erfolgte unter Berücksichtigung der Entwicklungstendenzen ein Abgleich der Daten bzw. eine Hochrechnung mit Bestimmung eines „Corona-Faktors“ aus den Abweichungen der Verkehrsstärken der neuen Erhebung und der bereits vorliegenden Daten. Anhand dieses Faktors konnten aus den aktuell erfassten Verkehrsstärken die notwendigen Bemessungsverkehrsstärken abgeschätzt werden.

Zur Ermittlung der derzeitigen Verkehrsbelastungen wurde am Dienstag, den 1. September 2020, in der vormittäglichen (6:00 bis 10:00 Uhr) und nachmittäglichen (15:00 bis 19:00 Uhr) Spitzenstundengruppe Knotenstromzählungen mit differenzierter Erfassung nach Leicht- (Pkw, Lfz, Krad) und Schwerverkehr (Lkw, Lz, Busse) an den Knotenpunkten

- B 56/Talbenden,
- B 56/Industriestraße,
- B 56/Bahnhofstraße,
- B 56/Peterstraße und
- B 56/Stammelner Straße

durchgeführt.

Zusätzlich erfolgte am Donnerstag, den 3. September 2020, über einen Zeitraum von 24 Stunden eine Knotenstromzählungen, differenziert nach Pkw und Lkw, am Knotenpunkt B 56/Am Großen Tal.

Auf Basis der erhobenen Daten fand eine Aufbereitung der erfassten Kfz-Belastungen in Stunden-Intervallen und eine Identifizierung der gemeinsamen Spitzenstunde vormittags und nachmittags statt. Diese liegt vormittags zwischen 7:00 und 8:00 Uhr und nachmittags zwischen 16:00 und 17:00 Uhr.

Für den Abgleich der erhobenen Verkehrsdaten wurden aus der Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 12/214 der Stadt Düren die Werte der vor- und nachmittäglichen Spitzenstunde von Donnerstag, den 21.11.2019, am Querschnitt der B 56 zwischen der nördlichen Anschlussstelle der A 4 und Talbenden verwendet und mit den Ergebnissen der durchgeführten Verkehrserhebung verglichen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Vergleich der Kfz-Verkehrsstärken am 21.11.2019 und am 3.9.2020 auf der B 56 und Ableitung von fahrtrichtungsbezogenen Anpassungsfaktoren

Richtungsquerschnitt	Jahr	vormittägliche Spitzenstunde [Kfz/h]	nachmittägliche Spitzenstunde [Kfz/h]
B 56 Richtung Düren	2019	1.081	1.248
	2020	1.012	1.115
	Anpassungsfaktor	1,068	1,120
B 56 Richtung Niederzier	2019	1.024	1.355
	2020	983	1.223
	Anpassungsfaktor	1,042	1,110

Insgesamt zeigt sich, dass die Kfz-Verkehrsstärken vor der Corona-Pandemie in der vormittäglichen Spitzenstunde in Fahrtrichtung Düren um rund 6,8 % und in Fahrtrichtung Niederzier rund 4,2 % höher waren. In der nachmittäglichen Spitzenstunde waren sie in Fahrtrichtung Düren um rund 12 % und in Fahrtrichtung Niederzier um rund 11 % höher.

Auf dieser Grundlage erfolgte zur Ermittlung der Verkehrsbelastungen des Analyse-Nullfalls eine Hochrechnung der Ergebnisse aus der Verkehrserhebung von Donnerstag, den 3. September 2020. Die ermittelten Anpassungsfaktoren wurden dabei auf die Querschnittsbelastung der B 56 zwischen Talbenden und der nördlichen Zufahrt zur A 4 angesetzt. Die Anzahl der Schwerverkehrsfahrzeuge wird darauf aufbauend entsprechend der erfassten Schwerverkehrsanteile in der Zählung ebenfalls neu ermittelt.

Die sich aus dem Corona-Faktor ergebenden Knotenstrombelastungen für den Analyse-Nullfall sind in dargestellt.

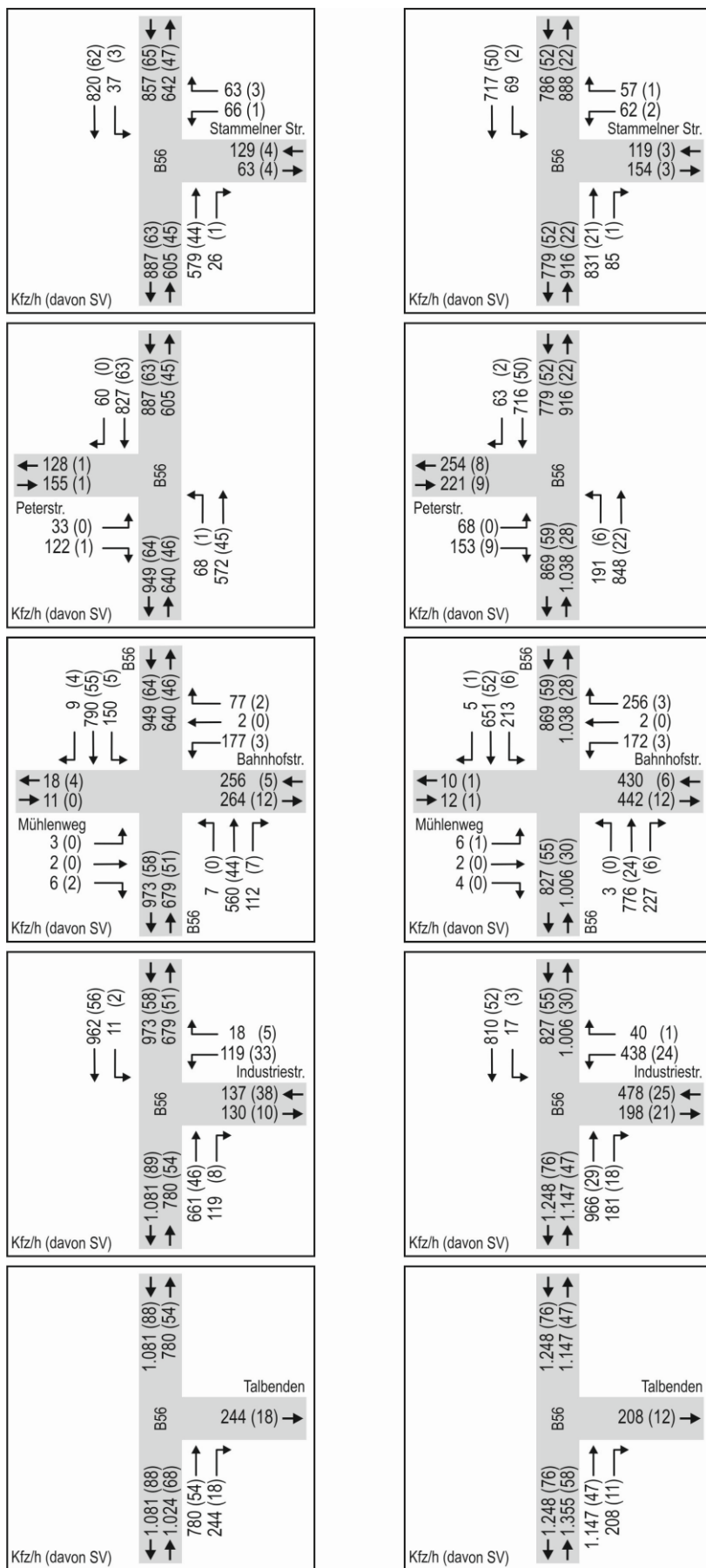


Bild 2: Knotenstrombelastungen an den betrachteten Knotenpunkten in der vormittäglichen (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde im Analyse-Nullfall in Kfz/h (Klammerwert: davon SV-Fahrzeuge)

2.2 Unfallgeschehen

Für die Unfallanalyse wurden die Unfalldaten der Unfälle über den Dreijahreszeitraum vom 1.01.2017 bis zum 31.12.2019 ausgewertet. In diesem Zeitraum sind auf der B 56 im Abschnitt von der Anschlussstelle Düren der A 4 bis zur Stammelner Straße insgesamt 23 Unfälle passiert.

Von diesen 23 Unfällen sind 18 Unfälle mit Personenschaden (78 %). Hiervon sind sechs Unfälle mit schwerem Personenschaden (kein Unfall mit Getöteten); dies sind rund 26 % aller Unfälle und gut 33 % der Unfälle mit Personenschaden. Bei den 18 Unfällen mit Personenschaden wurden sieben Personen schwer und 19 Personen leicht verletzt.

Gut ein Drittel der Unfälle sind Unfälle im Längsverkehr (neun Unfälle = 39 % aller Unfälle). Sieben Unfälle sind Einbiegen-/Kreuzen-Unfälle (30 %), fünf Unfälle sind Fahrnfälle (22 %) und zwei Unfälle sind Abbiege-Unfälle (9 %).

An zwei Unfällen waren ein Radfahrer bzw. ein Pedelecfahrer beteiligt. An vier Unfällen waren Lkw beteiligt.

Von den insgesamt 23 Unfällen sind sieben Unfälle bei Dunkelheit oder Dämmerung geschehen. Bei sechs Unfällen war die Straße nass (auch feucht), wobei es bei drei Unfällen zusätzlich auch noch dunkel war.

Am Knotenpunkt B 56/Talbenden ist im Betrachtungszeitraum kein Unfall geschehen ist.

Am Knotenpunkt B 56/Industriestraße sind im Betrachtungszeitraum insgesamt zwei Unfälle passiert, ein Einbiegen-/Kreuzen-Unfall mit zwei Leichtverletzten und ein Unfall im Längsverkehr unter Einfluss von Alkohol.

Am Knotenpunkt B 56/Bahnhofstraße sind im Betrachtungszeitraum insgesamt fünf Unfälle geschehen. Davon waren drei Unfälle Einbiegen-/Kreuzen-Unfälle, davon jeweils einer mit schwerem Personenschaden, einer mit leichtem Personenschaden und einer mit schwerwiegendem Sachschaden. Bei den beiden verbleibenden Unfällen handelt es sich um einen Unfall im Längsverkehr mit einem Leichtverletzten und einen Fahrnfall mit schwerwiegendem Sachschaden.

Am Knotenpunkt B 56/Peterstraße sind im Betrachtungszeitraum insgesamt drei Unfälle mit leichtem Personenschaden geschehen. Davon waren zwei Unfälle mit Radfahrer- bzw. Pedelec-beteiligung (ein Einbiegen-/Kreuzen-Unfall und ein Fahrnfall). Der dritte Unfall war ebenfalls ein Fahrnfall.

Am Knotenpunkt B 56/Stammelner Straße sind im Betrachtungszeitraum insgesamt zwei Unfälle geschehen. Ein Fahrnfall, bei dem sich ein Quadfahrer schwer verletzte und ein Unfall im Längsverkehr mit leichtem Personenschaden.

3 Prognose-Nullfall 2030

Im Prognose-Nullfall 2030 wird die verkehrliche Ausgangssituation zum Zeitpunkt der Fertigstellung einer Maßnahme betrachtet, ohne die verkehrlichen Auswirkungen dieser Maßnahme selbst (Bezugsfall). Hierbei spielen die Realisierung anderer Bauvorhaben in der näheren Umgebung eine Rolle sowie mögliche infrastrukturelle Maßnahmen und die allgemeine Verkehrsentwicklung.

Im Prognose-Nullfall 2030 wurden im Umfeld des Plangebiets des Bebauungsplans Nr. 13/287 „Talbenden-Rurbenden“ folgende Maßnahmen berücksichtigt:

- Ansiedlung eines Händlers für Gebrauch- und Unfallfahrzeuge im Gewerbegebiet Im Großen Tal (Bebauungsplan 12/214, 13. Änderung) mit etwa zusätzlichen 370 Kfz-Fahrten pro Tag.¹ In der vormittäglichen Spitzenstunde sind etwa 68 zusätzliche Kfz-Fahrten und in der nachmittäglichen Spitzenstunde etwa 54 zusätzliche Kfz-Fahrten zu erwarten. Die Fahrten führen vormittags zu 47 % und nachmittags zu 55 % über den Knotenpunkt B 56/Im Großen Tal.
- Ansiedlung eines Logistikbetriebs an der B 56 an der Ortsgrenze Huchem-Stammeln nördlich des Grundstücks der Schöller Industrie Logistik (1. Änderung des Bebauungsplans C11) mit jeweils zusätzlich 60 Kfz-Fahrten in der vor- und nachmittäglichen Spitzenstunde. Etwa 50 % der Kfz-Fahrten sind dem Schwerverkehr zuzuordnen. Die Fahrten teilen sich zu 25 % von/nach Norden und zu 75 % von/nach Süden auf.²
- Planung von etwa 18 Wohneinheiten in der Peter-Willems-Straße (Bebauungsplan C29, Schöller Wohnanlagen) in der Ortschaft Huchem-Stammeln mit zusätzlichen 54 Kfz-Fahrten pro Tag bzw. jeweils 8 Kfz-Fahrten in der vor- und nachmittäglichen Spitzenstunde³
- Auswirkungen der Umgehungsstraße Merken (K 35n), die am Knotenpunkt B 56/Bahnhofsstraße anschließen soll.⁴
- Allgemeine Verkehrsentwicklung bis 2030. Dafür wurden die DTV-Werte der SVZ aus den Jahren 2010 und 2015 für die in dargestellten Zählstellen 5104 2216 und 5104 5214 auf der B 56 ausgewertet und verglichen (Tabelle 2).

¹ Verkehrsgutachten für die Bebauungsplanänderung zum Bebauungsplan Nr. 12/214, 13. Änderung, VSU GmbH, Beratende Ingenieure für Verkehr, Städtebau

² Verkehrstechnische Untersuchung zur Anbindung eines Logistikbetriebs an die B 56 an der Ortsgrenze Huchem Stammeln, Ing.-Büro Dipl.-Ing. J. Geiger & Ing. K. Hamburgier GmbH, Herne September 2020

³ Verkehrsgutachterliche Stellungnahme B-Plan Niederzier C29, IGEPA Verkehrstechnik, Eschweiler September 2020

⁴ Verkehrsuntersuchung zur K35n, Ortsumgehung Merken, Büro für Verkehrs- und Stadtplanung BVS Rödel & Pachen, Kamp-Lintfort Februar 2012

Tabelle 2: DTV-Werte der beiden Zählstellen auf der B 56

Zählstelle	DTV 2010 [Kfz/24h]	DTV 2015 [Kfz/24h]	Δ [%]
5104 5214	31.180	25.409	-18,5 %
5104 2216	15.638	15.119	-3,3 %

Auf der B 56 ist danach von 2010 auf 2015 ein Rückgang der Verkehrsbelastung festzustellen. Im Mittel ergibt sich für die Querschnitte ein Rückgang der Verkehrsbelastung von 0,7 % bis 3,7 % pro Jahr. Deshalb wird bis zu Jahr 2030 von einer Stagnation ausgegangen und keine zusätzliche Verkehrsbelastung aus der allgemeinen Verkehrsentwicklung für die Prognose angesetzt.

- Allgemeine Bevölkerungsentwicklung des Kreises Düren bis 2030 aus der Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Landesamts NRW.⁵ Für den Kreis Düren ist laut dem Kommunalprofil bis 2025 mit einem Bevölkerungszuwachs von 0,4 % und ab dann mit einer Bevölkerungsabnahme von 0,6 % bis 2040 zu rechnen. Deshalb wird bis zum Jahr 2030 ebenfalls von einer Stagnation ausgegangen und auch keine zusätzliche Verkehrsbelastung aus der allgemeinen Bevölkerungsentwicklung für die Prognose angesetzt.

4 Prognose-Planfall 2030

Der Bebauungsplan Nr. 13/287 „Talbenden-Rurbenden“ ist seit dem 14.5.1994 rechtsverbindlich und wurde zuletzt mit der 6. Änderung mit Rechtskraft vom 4.10.2018 angepasst. Dabei wurde der bisherige Ausschluss von Speditionen und Betrieben der Waren-distribution aufgehoben. Um die Ausnutzung der verbleibenden, bisher unbebauten Flächen für die Ansiedlung von Speditionen und Distributionsbetrieben zu optimieren bzw. die Ansiedlung von flächenintensiven Gewerbebetrieben zu ermöglichen, sollen im Rahmen der vorliegenden 7. Änderung die Verkehrsflächen im Nordosten des Plangebiets verringert sowie einheitliche Höhenfestsetzungen getroffen werden (Bild 3).

⁵ Kommunalprofil Kreis Düren, Bezirksregierung Köln, Landesdatenbank NRW, Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Statistisches Landesamt, Stand 29.10.2020



Bild 3: Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 13/287 (in rot), Geltungsbereich der 7. Änderung (in schwarz) (Quelle: Gemeinde Niederzier, Bekanntmachung des Planungsverbands Düren-Niederzier)

4.1 Verkehrsaufkommensabschätzung

Im März 2013 hat BSV für die 6. Änderung des Bebauungsplans Nr. 13/287 „Talbenden-Rurbenden“ eine Verkehrsuntersuchung durchgeführt. Hierin wurden für die Ermittlung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens Flächen von insgesamt rund 15 ha NBL für Speditionen und Betrieben der Warendistribution und etwa 3 ha für Büroflächen zu Grunde gelegt. Zwischenzeitlich haben sich im Geltungsbereich des Bebauungsplans 13/287 drei Betriebe im südöstlichen Bereich (Im Kohnental) und ein Betrieb in der Neuen Straße angesiedelt. Somit reduzieren sich die noch verfügbaren Flächen für Speditionen und Betrieben der Warendistribution auf rund 14 ha NBL und die Büroflächen auf etwa 2 ha.

Die Ansätze zur Verkehrserzeugung aus der ursprünglichen Verkehrsuntersuchung von März 2013 werden beibehalten und auf die neuen Flächen angepasst. Zusätzlich wird hier noch die vormittägliche Spitzenstunde betrachtet. Zur Abschätzung der verkehrlichen Wirkungen der möglichen Ansiedelung von Logistikunternehmen wurden drei Szenarien betrachtet:

- Szenario 1: Ansiedelung von Logistikunternehmen der Kategorie 1 (mit niedrigem Lkw-Aufkommen und niedriger Beschäftigtenzahl),
- Szenario 2: Ansiedelung von Logistikunternehmen der Kategorie 2 (mit mittlerem Lkw-Aufkommen und mittlerer Beschäftigtenzahl),

- Szenario 3: Ansiedelung von Logistikunternehmen der Kategorie 3 (mit hohem Lkw-Aufkommen und hoher Beschäftigtenzahl).

Für diese drei Szenarien erfolgt zunächst die Ermittlung des jeweiligen Verkehrsaufkommens im Schwerverkehr. Je nach Szenario ergeben sich 400 bis 1.400 Lkw-Fahrten pro Werktag (Ziel- und Quellverkehr zusammen, Tabelle 3). Da für den Nachweis der Verkehrsqualität an den betrachteten Knotenpunkten die vormittägliche (7:00 bis 8:00 Uhr) und nachmittägliche Spitzenstunde (16:00 bis 17:00 Uhr) relevant sind, wird anhand von spezifischen Tagesganglinien die Schwerverkehrsstärke in diesen beiden Stunden ermittelt.⁶ Danach ergibt sich in der vormittäglichen Spitzenstunde ein Schwerverkehrsaufkommen zwischen 5 Lkw/h und 43 Lkw/h im Zielverkehr und zwischen 13 Lkw/h und 69 Lkw/h im Quellverkehr. In der nachmittäglichen Spitzenstunde ergibt ein Schwerverkehrsaufkommen zwischen 18 Lkw/h und 64 Lkw/h im Zielverkehr und zwischen 16 Lkw/h und 21 Lkw/h im Quellverkehr (Tabelle 3).

Tabelle 3: Ermittlung der Verkehrserzeugung des Schwerverkehrs für die potenziellen Flächen für Logistikunternehmen

Szenarien von Logistikunternehmen	Lkw-Fahrten pro ha NBL und Werktag	Lkw-Fahrten pro Werktag	Lkw in Spitzenstunde 7:00 bis 8:00 Uhr		Lkw in Spitzenstunde 16:00 bis 17:00 Uhr	
			Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr
Szenario 1	30	424	5	12	17	19
Szenario 2	60	847	40	63	22	20
Szenario 3	100	1.412	26	64	61	15

Für die potenziellen Flächen für Logistikunternehmen ist je nach Szenario von einer Beschäftigtenzahl zwischen rund 300 und 750 Beschäftigten auszugehen (Tabelle 4). Für die Abschätzung des Personenverkehrs werden für jeden Beschäftigten 2,25 Wege pro Werktag angesetzt. Diese berücksichtigen neben dem Beschäftigtenverkehr selbst auch den zu erwartenden Kunden- und Besucherverkehr, der bei Speditionen und Betrieben der Warendistribution im Allgemeinen jedoch nur eine sehr geringe Bedeutung hat. Dabei wird der Anwesenheitsfaktor der Beschäftigten auf Grund von möglichen Geschäftsreisen, Urlauben oder Krankheiten mit 85 % angesetzt. Der Anteil der Wege, die im motorisierten Individualverkehr zurückgelegt werden, wird auf Grund der Lage des Gewerbegebiets und des Schichtbetriebs vieler Logistikbetriebe mit 90 % angesetzt, als Pkw-Besetzungsgrad werden 1,1 Personen pro Pkw angesetzt. Unter Berücksichtigung von spezifischen Tagesganglinien⁷ ergibt sich somit in der vormittäglichen Spitzenstunde ein Verkehrsaufkommen zwischen 63 Pkw/h und 1.159 Pkw/h im Zielverkehr und zwischen 10 Pkw/h und 25 Pkw/h im Quellverkehr. In der nachmittäglichen Spitzenstunde ergibt sich ein

⁶ Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen; Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2006

⁷ Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen; Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2006

Verkehrsaufkommen zwischen 3 Pkw/h und 7 Pkw/h im Zielverkehr und zwischen 26 Pkw/h und 65 Pkw/h im Quellverkehr (Tabelle 4).

Tabelle 4: Ermittlung der Verkehrserzeugung des Personenverkehrs für die potenziellen Flächen für Logistikunternehmen

Szenario von Logistikunternehmen	Beschäftigte pro ha NBL	Beschäftigte gesamt	Pkw in Spitzenstunde 7:00 bis 8:00 Uhr		Pkw in Spitzenstunde 16:00 bis 17:00 Uhr	
			Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr
Szenario 1	20	282	63	10	3	26
Szenario 2	30	424	95	15	4	39
Szenario 3	50	706	159	25	7	65

Im Gewerbegebiet befinden sich noch weitere 2 ha NBL, für die als potenzielle Nutzungen büroorientierte Dienstleistungen, Bürogebäude mit Laboren und Montagehallen oder Entwicklungszentren mit 100 Beschäftigten pro ha NBL angenommen werden. Daraus ergeben sich 200 Beschäftigte.

Für die Abschätzung des Personenverkehrs dieser Nutzungen werden für jeden Beschäftigten 2,5 Wege pro Werktag angesetzt. Diese berücksichtigen neben dem Beschäftigtenverkehr selbst auch den zu erwartenden Kunden- und Besucherverkehr, der hier in der Regel gering ist. Dabei wird der Anwesenheitsfaktor der Beschäftigten auf Grund von möglichen Geschäftsreisen, Urlauben oder Krankheiten mit 85 % angesetzt. Der Anteil der Wege, die im motorisierten Individualverkehr zurückgelegt werden, wird auf Grund der Lage des Gewerbegebiets mit 90 % angesetzt, als Pkw-Besetzungsgrad werden 1,1 Personen pro Pkw angesetzt. Hiermit ergeben sich für die noch nicht bebauten Flächen für büroorientierte Nutzungen etwa 350 Pkw-Fahrten pro Werktag (Ziel- und Quellverkehr). Unter Berücksichtigung spezifischer Tagesganglinien ergibt sich somit in der vormittäglichen Spitzenstunde ein Verkehrsaufkommen von 50 Pkw/h im Zielverkehr und von 8 Pkw/h im Quellverkehr und in der nachmittäglichen Spitzenstunde ein Verkehrsaufkommen von 2 Pkw/h im Zielverkehr und von 20 Pkw/h im Quellverkehr.

Zur Bewertung der verkehrlichen Wirkungen wird das zuvor ermittelte, zusätzlich zu erwartende Kfz-Verkehrsaufkommen auf das umgebende Straßennetz umgelegt. Dabei erfolgt eine Worst-Case-Betrachtung, bei der für Speditionen und Betriebe der Warendistribution das Szenario 3 angenommen wird.

4.2 Verkehrsbelastungen

In Bild 5 sind die entsprechenden Knotenstrombelastungen der Knotenpunkte für die jeweilige vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde für den Kfz- und Schwerverkehr nach Umlegung. Der zusätzliche Kfz-Verkehr aus dem Prognose-Nullfall ist hierin berücksichtigt.

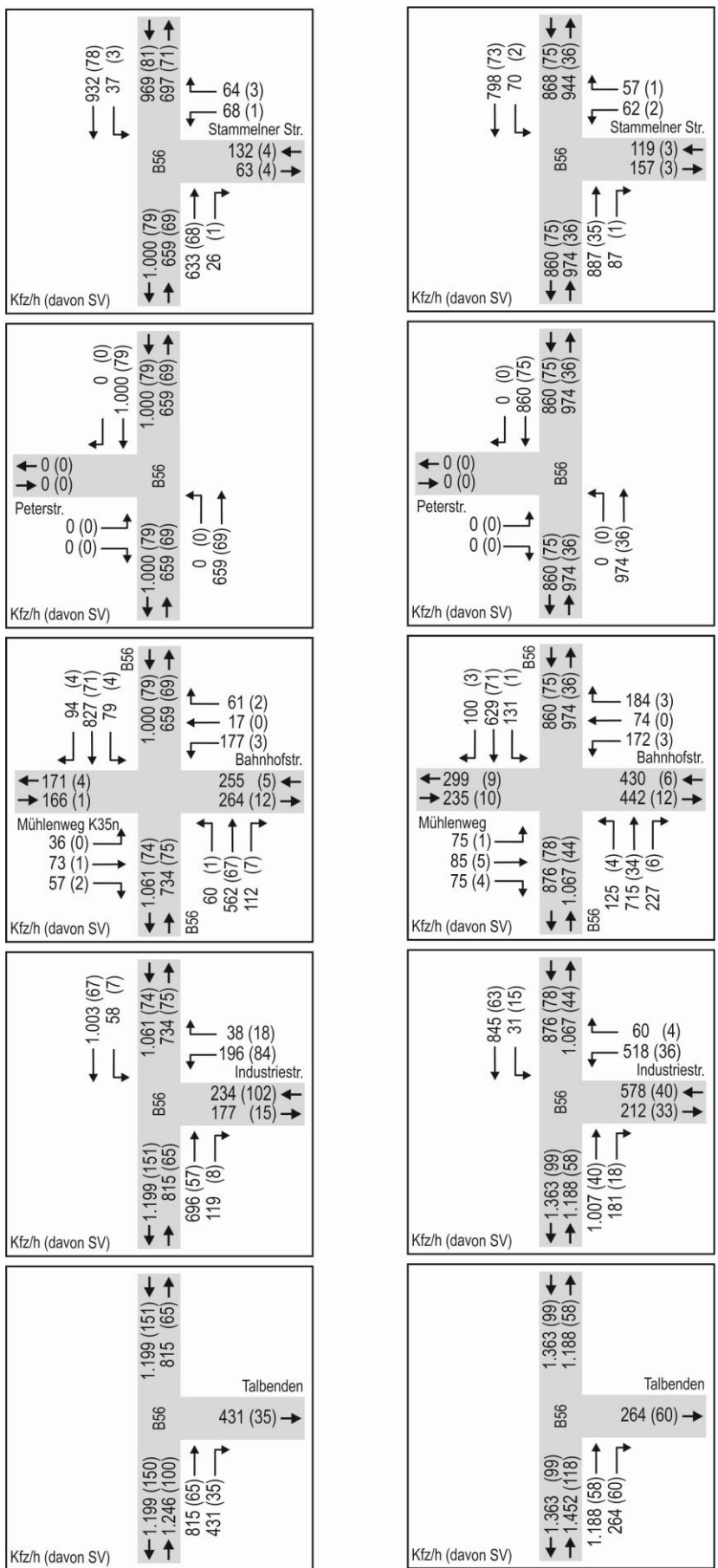


Bild 4: Knotenstrombelastungen an den betrachteten Knotenpunkten in der vormittäglichen (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde im Prognose-Planfall in Kfz/h (Klammerwert: davon SV-Fahrzeuge)

4.3 Nachweis der Verkehrsqualität

Die Bewertung der Verkehrsqualität für die betrachteten Knotenpunkte erfolgt für den Prognose-Planfall jeweils für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde gemäß dem „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ (HBS), Ausgabe 2015.

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

Die notwendigen Berechnungen für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage erfolgten mit dem Software-Programm AMPEL (Version 6.3) der Firma BPS GmbH. Die einzelnen formalen Nachweise sind im Anhang dargestellt.

Angemerkt sei, dass zu Knotenpunkte nach den Verfahren des HBS jeweils als Einzelknotenpunkte betrachtet werden und somit eventuelle Einflüsse benachbarter Knotenpunkte (z. B. durch Koordinierung, Pulkbildung und Rückstauungen) bei der Bewertung der Verkehrsqualität nicht berücksichtigt werden. Die Koordinierung (Grüne Welle) auf der B 56 zwischen den Knotenpunkten B 56/Bahnhofstraße und B 56/südliche Anschlussstelle der A 4 wird daher zusätzlich betrachtet und bewertet.

Die Verkehrsqualität stellt sich an den betrachteten Knotenpunkten für den Prognose-Planfall zusammenfassend wie folgt dar:

- Am verkehrszeichengeregelten Knotenpunkt Jülicher Straße (B 56)/Stammelner Straße ergibt sich mit der Kfz-Verkehrsbelastung für den Kfz-Verkehr in der vormittäglichen Spitzenstunde die QSV E. Maßgebend hierfür ist die Zufahrt Stammelner Straße. Die mittlere Wartezeit beträgt dort 75 s. Die Rückstaulänge mit 95 %-iger Sicherheit gegen Überstauung liegt bei 49 m, so dass an den Nachbarknotenpunkten keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Die Hauptströme auf der B 56 erreichen die QSV A.

In der nachmittäglichen Spitzenstunde wird an dem Knotenpunkt ebenfalls die QSV E erreicht. Maßgebend hierfür ist ebenfalls die Zufahrt Stammelner Straße. Die mittlere Wartezeit beträgt dort 231 s. Die 95 %-Rückstaulänge liegt bei 79 m, so dass an den Nachbarknotenpunkten keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Die Hauptströme auf der B 56 erreichen die QSV A.

- Am lichtsignalgeregelten Knotenpunkt Jülicher Straße (B 56)/Bahnhofstraße wird im Prognose-Planfall die K 35n an der westlichen Zufahrt Mühlenweg angeschlossen. Somit erhöhen sich dort die Quell- und Zielverkehre. Mit den bestehenden Signalprogrammen und der Kfz-Verkehrsbelastung ergibt sich für den Kfz-Verkehr in der vormittäglichen Spitzenstunde die QSV E (Bild 5). Maßgebend hierfür ist der Linksabbieger von der Bahnhofstraße in die B 56. Durch eine Verlängerung der Grünzeit für den Linksabbieger von der Bahnhofstraße in die

B 56 (+1 s) zur Lasten des Geradeausstroms auf der B 56 in Richtung Süden (-1 s) kann die QSV D erreicht werden (Bild 6). Die Hauptströme auf der B 56 erreichen die QSV A und QSV B.

In der nachmittäglichen Spitzenstunde wird an dem Knotenpunkt die QSV F erreicht (Bild 5). Maßgebend ist hier der Linksabbieger von der B 56 in den Mühlenweg. Die Zufahrt Mühlenweg sowie der Linksabbieger von der Bahnhofstraße in die B 56 erreichen die QSV E. Hier ist eine Anpassung der Lichtsignalsteuerung an die neuen Kfz-Verkehrsbelastungen durch die geplante K 35n erforderlich. Durch eine Verlängerung der Freigabezeit für den Linksabbieger von der B 56 in den Mühlenweg (+4 s) und des Linksabbiegers von der Bahnhofstraße in die B 56 (+1 s) zur Lasten des Geradeausfahrers auf der B 56 in Richtung Süden (-5 s) und Richtung Norden (-1 s) kann die QSV D erreicht werden (Bild 6). Die Hauptströme auf der B 56 erreichen die QSV B.

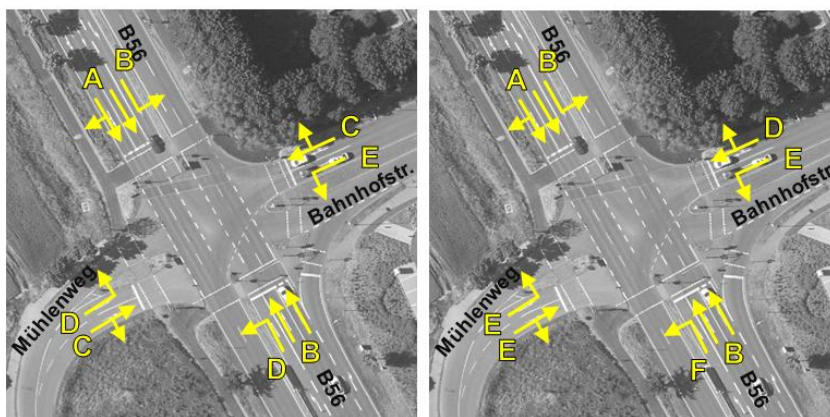


Bild 5: Verkehrsqualitätsstufen (QSV) am Knotenpunkt B 56/Bahnhofstraße in der vormittäglichen (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde im Prognose-Planfall 2030 mit bestehender Signalisierung (Hintergrundbild: www.tim-online.nrw.de)

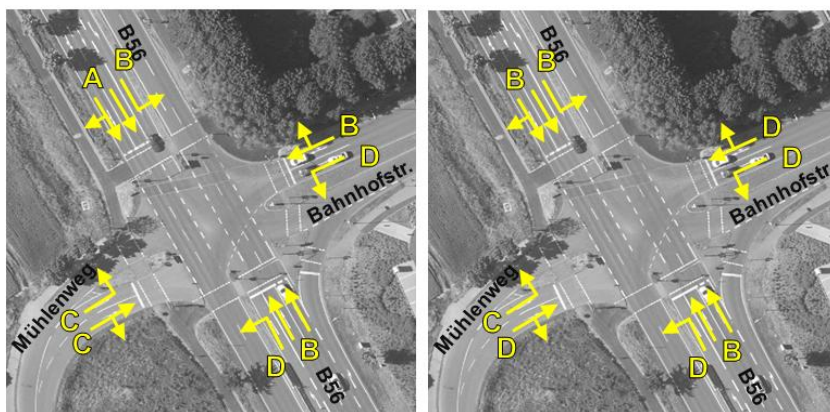


Bild 6: Verkehrsqualitätsstufen (QSV) am Knotenpunkt B 56/Bahnhofstraße in der vormittäglichen (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde im Prognose-Planfall 2030 mit optimierter Signalisierung (Hintergrundbild: www.tim-online.nrw.de)

- Am lichtsignalgeregelten Knotenpunkt Jülicher Straße (B 56)/Industriestraße ergibt sich mit den bestehenden Signalprogrammen und der Kfz-Verkehrsbelastung für den Kfz-Verkehr in der vormittäglichen Spitzenstunde die QSV C (Bild 7). Die Hauptströme auf der B 56 erreichen die QSV A.

In der nachmittäglichen Spitzenstunde wird an dem Knotenpunkt die QSV D erreicht. Maßgebend hierfür ist der Linksabbieger von der B 56 in die Industriestraße. Die Hauptströme auf der B 56 erreichen die QSV A und QSV B.

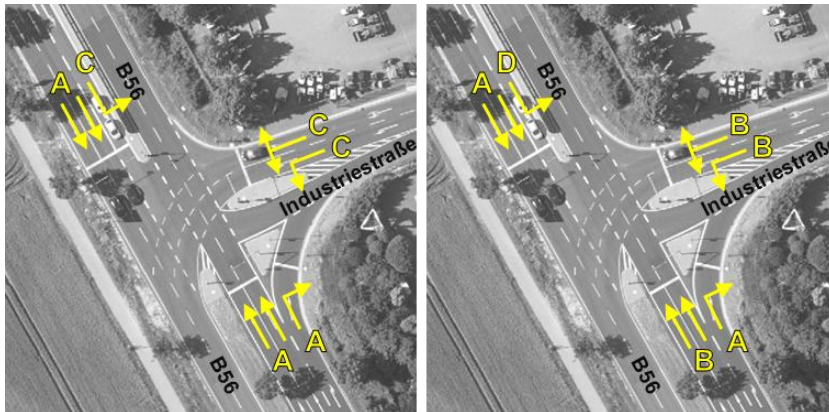


Bild 7: Verkehrsqualitätsstufen (QSV) am Knotenpunkt B 56/Industriestraße in der vormittäglichen (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde im Prognose-Planfall 2030 mit bestehender Signalisierung (Hintergrundbild: www.tim-online.nrw.de)

4.4 Überprüfung der „Grünen Welle“

Für die bestehende „Grünen Welle“ im Zuge der B 56 erfolgt die Überprüfung mit dem Software-Programm AMPEL-K (Version 6.3) der Firma BPS GmbH. Dafür werden die Ergebnisse der Berechnung der heutigen „Grünen Welle“ mit der Kfz-Verkehrsbelastung des Analyse-Nullfalls mit den Berechnungsergebnissen mit der Kfz-Verkehrsbelastung des Prognose-Planfalls 2030 und den hierfür angepassten Lichtsignalsteuerungen verglichen. Die entsprechenden Berechnungen und die Ergebnisse u. a. mit Darstellung von Zeit-Weg-Diagrammen sind im Anhang dargestellt.

Die Bewertung erfolgt anhand des Koordinierungsmaßes. Das Koordinierungsmaß beschreibt den Anteil der Fahrzeuge, welche den koordinierten Abschnitt ohne Halt durchfahren. Liegen die Werte unter 65 % bedeutet dies gemäß dem HBS, dass die Koordination unwirksam ist, d. h. der Anteil der anhaltenden Fahrzeuge liegt in der Größenordnung von unkoordinierten Zufahrten.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Im Analyse-Nullfall können in Fahrtrichtung Norden in der vormittäglichen Spitzenstunde 72 % und in der nachmittäglichen Spitzenstunde 70 % der Fahrzeuge ohne Halt die B 56 zwischen der Anschlussstelle Düren (südliche Anbindung) und der Bahnhofstraße durchfahren, in Fahrtrichtung Süden sind es 60 % der Fahrzeuge in der vormittäglichen und 58 % in der nachmittäglichen Spitzenstunde.
- Im Prognose-Planfall 2030 können in Fahrtrichtung Norden in der vormittäglichen Spitzenstunde 69 % und in der nachmittäglichen Spitzenstunde 67 % der Fahrzeuge ohne Halt die B 56 zwischen der Anschlussstelle Düren (südliche Anbindung) und der Bahnhofstraße durchfahren, in Fahrtrichtung Süden sind es jeweils 59 % der Fahrzeuge in der vor- und nachmittäglichen Spitzenstunde.

Somit sind keine wesentlichen Veränderungen der „Grünen Welle“ durch die im Prognose-Planfall ermittelten zusätzlichen Kfz-Verkehrslastungen und die Anpassung der Lichtsignalsteuerung am Knotenpunkt B 56/Bahnhofstraße zu erwarten.

5 Zusammenfassung und Empfehlungen

Im Rahmen der 7. Änderung des Bebauungsplans Nr. 13/287 „Talenden-Rurbenden“ galt es die Verkehrsuntersuchung aus dem Jahr 2013 auf Grund mittlerweile geplanter bzw. zwischenzeitlich bereits realisierter Maßnahmen an der B 56 zu aktualisieren.

Als Grundlage zur Analyse der Bestandssituation wurde eine Verkehrserhebung an den Knotenpunkten im Untersuchungsbereich durchgeführt. Die Erhebungsdaten wurden ausgewertet und im Hinblick auf die verkehrlichen Wirkungen auf Grund der Corona-Pandemie mit bereits vorliegenden Daten aus dem Jahr 2019 abgeglichen. Unter Berücksichtigung eines „Corona-Faktors“ wurde dann ein Analyse-Nullfall erstellt, der die verkehrliche Situation in der Bestandssituation ohne Einfluss der Corona-Pandemie wiedergibt.

Des Weiteren wurden in einem Prognose-Nullfall die siedlungs- und infrastrukturellen Veränderungen bis zum Prognosehorizont 2030, die für den Untersuchungsbereich von Relevanz sind, berücksichtigt. Für diese Untersuchung wurden u. a. die Realisierung der Entwicklungen auf dem Schöller-Gelände, die Auswirkungen aus dem Bebauungsplan Nr. 12/214 der Stadt Düren und die Auswirkungen der K 35n berücksichtigt. Neben den örtlichen Entwicklungen wurden auch die allgemeinen Verkehrsentwicklungen berücksichtigt.

Für den zu bewertenden Prognose-Planfall 2030 wurden die verkehrlichen Wirkungen der durch die Ansiedlung von Speditionen und Betrieben der Warendistribution zusätzlich erzeugten Kfz-Verkehre für den Untersuchungsbereich in der vor- und nachmittäglichen Spitzenstunde ermittelt. Hierbei wurde für die Verkehrsaufkommensberechnung ein Worst-Case-Szenario angesetzt. Für die betrachteten Knotenpunkte wurden die Nachweise der Verkehrsqualität für durchgeführt. Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Am Knotenpunkt B 56/Stammeler Straße wird die QSV E erreicht. Durch die 95 %-Rückstaulängen sind an den Nachbarknotenpunkten keine Beeinträchtigungen zu erwarten. Langfristig ist hier aus Verkehrssicherheitsgründen die Anlage einer Lichtsignalanlage zu prüfen, insbesondere wenn zukünftig weitere Entwicklungen im Bereich der Stammeler Straße und der Köttenicher Straße geplant werden.
- Am Knotenpunkt B 56/Bahnhofstraße wird mit dem bestehenden Signalprogrammen vormittags die QSV E und nachmittags die QSV F erreicht. Maßgebend hierfür sind die zusätzlichen Kfz-Verkehre der geplanten K 35n, die an der westlichen Zufahrt Mühlenweg angeschlossen wird. Durch eine Optimierung bzw. Anpassung der Signalzeiten kann hier aber die QSV D erreicht werden.

- Am Knotenpunkt B 56/Industriestraße wird mit dem bestehenden Signalprogrammen vormittags die QSV C und nachmittags die QSV D erreicht.

Zusätzlich wurde die „grüne Welle“ auf der B 56 unter Berücksichtigung der Anpassungen der Signalsteuerungen überprüft. Die Wirksamkeit der Koordinierung bleibt im Prognose-Planfall 2030 etwa auf dem Niveau der Bestandssituation.

Ein Umbau der Einmündung Talbenden mit Öffnung für den aus dem Gebiet ausfahrenden Kfz-Verkehr zur B 56 mit einem Recht-abbiege- und Einfädelungsstreifen wurde nicht betrachtet. Unabhängig von der baulichen und einer verkehrstechnischen Realisierbarkeit hätte die Öffnung mit der Möglichkeit, rechts auf die B 56 einzubiegen sowohl für die benachbarten nördlichen Knotenpunkte an der B 56 als auch für die Straßen im Gebiet selbst positive Auswirkungen, da es hier dann zu einer Entlastung, insbesondere durch Schwerverkehrsfahrzeuge, kommt.

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015)

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

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

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

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

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015)

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

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

Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Stammelner Straße

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B**
B56 / **Stammelner Str.**

Verkehrsdaten: Datum: **Wektags** / Prognose-Planfall: **Planung**
 Uhrzeit: **vorm. Sph** / **Analyse**

Verkehrsregelung: Zufahrt B: /

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

- Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:**
- liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
 - liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
 - liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

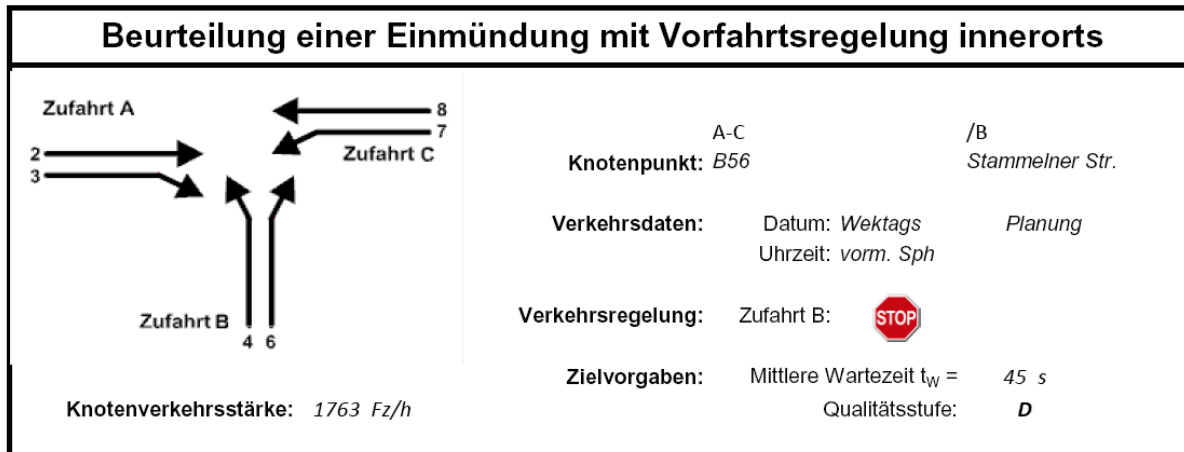
Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen								
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrrechtl. Unterordn.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	2	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	4		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4+6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	7	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung									
Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2	0	565	68	0	633	---	1,054	667
	3	0	25	1	0	26	---	1,019	27
	F12	---	---	---	---	---	---		
B	4	0	67	1	0	68	---	1,007	69
	6	3	61	3	0	67	---	1,000	67
	F34	---	---	---	---	---	---		
C	7	0	34	3	0	37	---	1,041	39
	8	0	854	78	0	932	---	1,042	971
	F56	---	---	---	---	---	---		

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Eingabewerte am Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Stammelner Straße in der vormittäglichen Spitzenstunde im Prognose-Planfall



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,371	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,017	---
B	4 (3)	1615	120	1,000	113	0,608	---
	6 (2)	646	454	1,000	454	0,147	---
C	7 (2)	659	607	1,000	607	0,063	0,937
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,539	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	633	1,054	1800	1708	0,371	1075	0,0	A
	3	26	1,019	1600	1570	0,017	1544	0,0	A
B	4	68	1,007	113	112	0,608	44	79,0	E
	6	67	1,000	454	454	0,147	387	9,3	A
C	7	37	1,041	607	583	0,063	546	6,6	A
	8	932	1,042	1800	1728	0,539	796	0,0	A
A	2+3	659	1,052	1791	1702	0,387	1043	0,0	A
B	4+6	135	1,004	179	179	0,755	44	75,4	E
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									E

Nachweis der Verkehrsqualität am Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Stammelner Straße in der vormittäglichen Spitzenstunde im Prognose-Planfall

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: A-C / B
B56 / **Stammelner Str.**

Verkehrsdaten: Datum: **Werktags** / Prognose-Planfall: **Planung**
 Uhrzeit: **nachm. Sph** / **Analyse**

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

- Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:**
- liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
 - liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
 - liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)
- Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

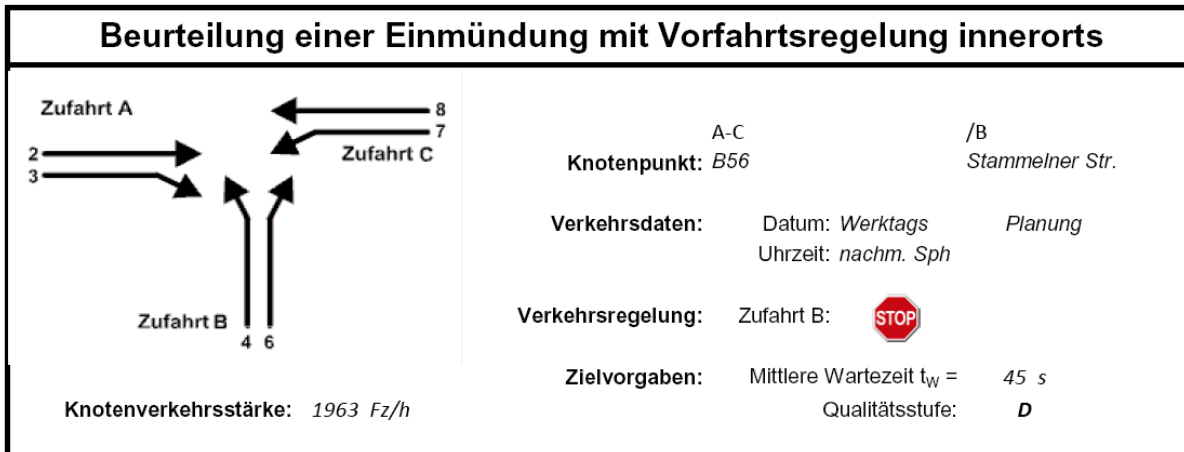
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	2	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	4		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4+6		<input type="checkbox"/>					
C	7	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2	0	852	35	0	887	---	1,020	905
	3	0	86	1	0	87	---	1,006	88
	F12	---	---	---	---	---	---	---	---
B	4	0	60	2	0	62	---	1,016	63
	6	0	56	1	0	57	---	1,009	58
	F34	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7	1	68	2	0	71	---	1,007	72
	8	1	725	73	0	799	---	1,045	835
	F56	---	---	---	---	---	---	---	---

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Eingabewerte am Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Stammelner Straße in der nachmittäglichen Spitzenstunde im Prognose-Planfall



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,503	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,055	---
B	4 (3)	1801	95	1,000	79	0,798	---
	6 (2)	931	333	1,000	333	0,173	---
C	7 (2)	974	424	1,000	424	0,169	0,831
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,464	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

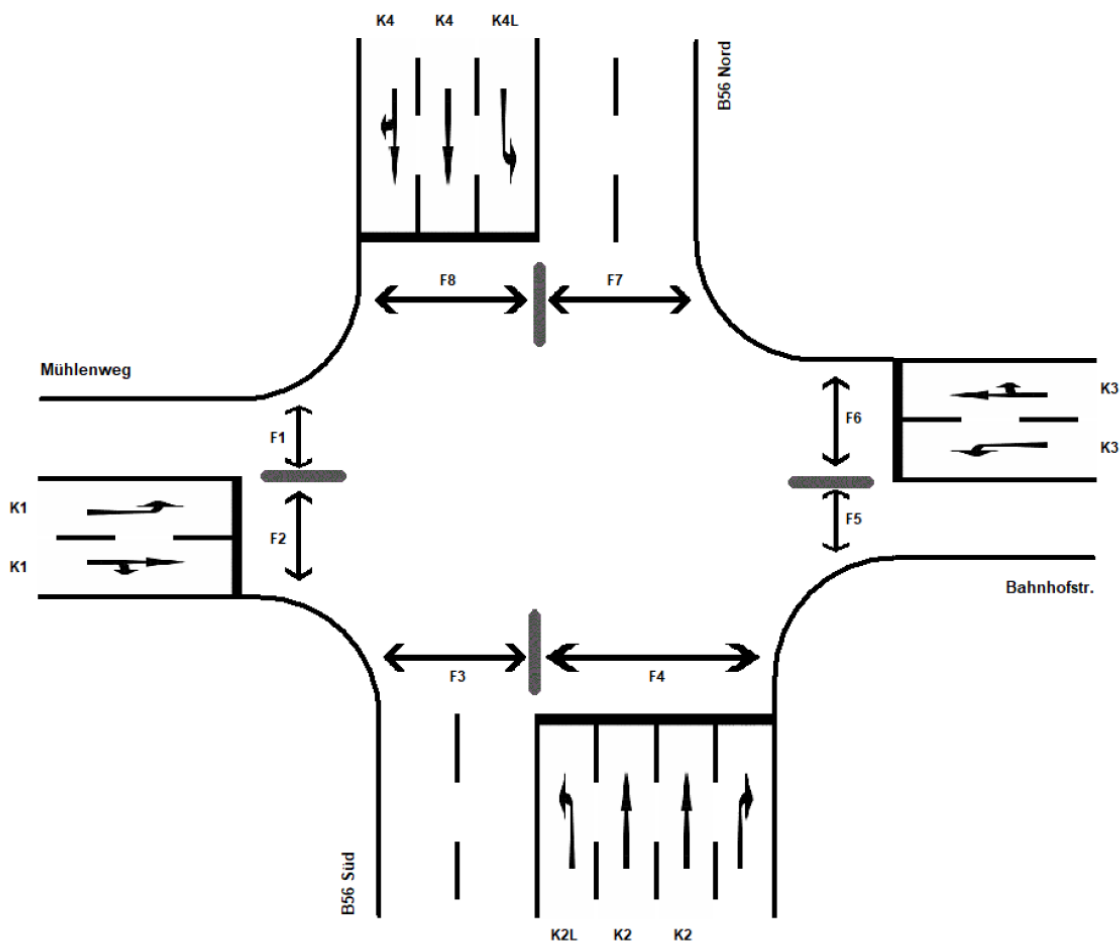
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	887	1,020	1800	1765	0,503	878	0,0	A
	3	87	1,006	1600	1591	0,055	1504	0,0	A
B	4	62	1,016	79	78	0,798	16	180,4	E
	6	57	1,009	333	330	0,173	273	13,2	B
C	7	71	1,007	424	421	0,169	350	10,3	B
	8	799	1,045	1800	1722	0,464	923	0,0	A
A	2+3	974	1,018	1780	1748	0,557	774	0,0	A
B	4+6	119	1,013	124	123	0,971	4	231,6	E
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									E

Nachweis der Verkehrsqualität am Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Stammelner Straße in der nachmittäglichen Spitzenstunde im Prognose-Planfall

Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Bahnhofstraße

Übersicht Kfz- und Fußgänger- Signalgruppen

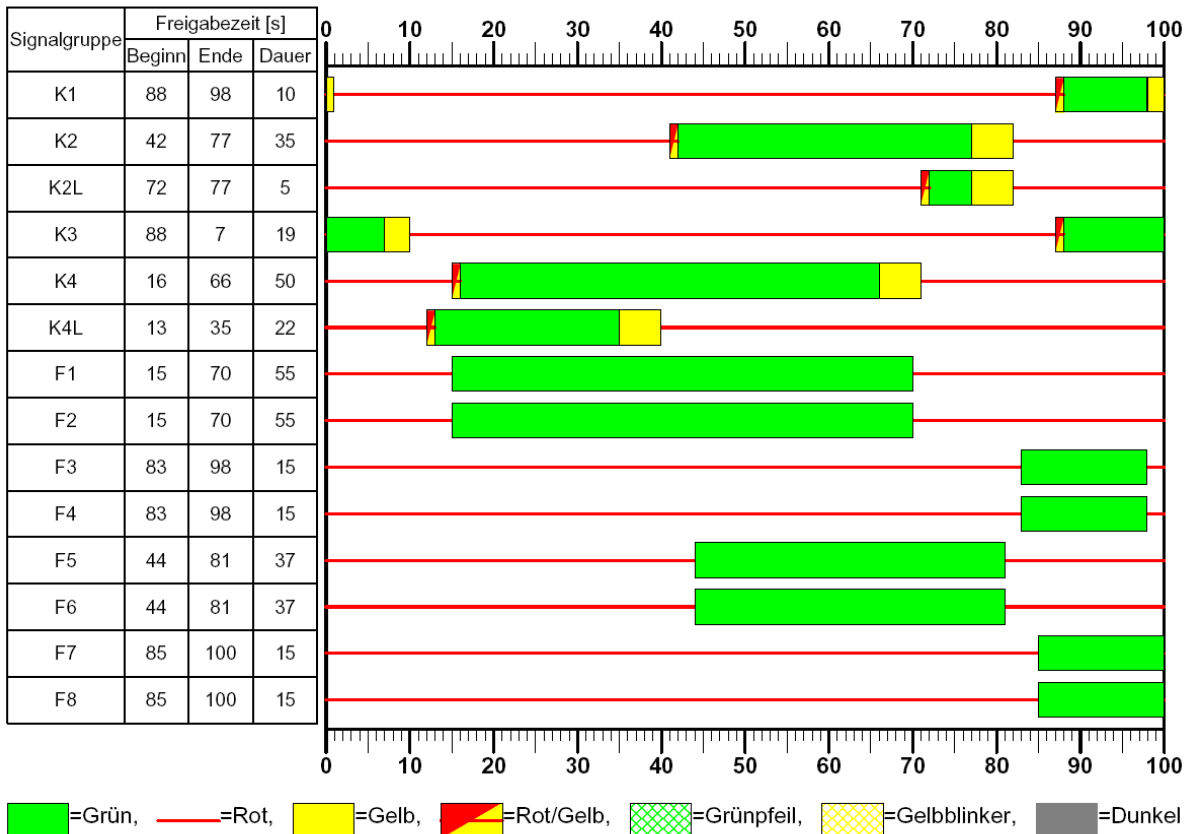
Datei : PROG PLAN_B56_Bahnhofstr. vorm.amp
 Projekt : VU Gewerbegebiet Talbenden Rurbenden (200410)
 Knoten : B56/Bahnhofstraße, Prognose-Planfall
 Stunde : vorm. und nachm. Sph



Übersicht der Kfz- und Fußgänger-Signalgruppen am Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Bahnhofstraße

Signalzeitenplan

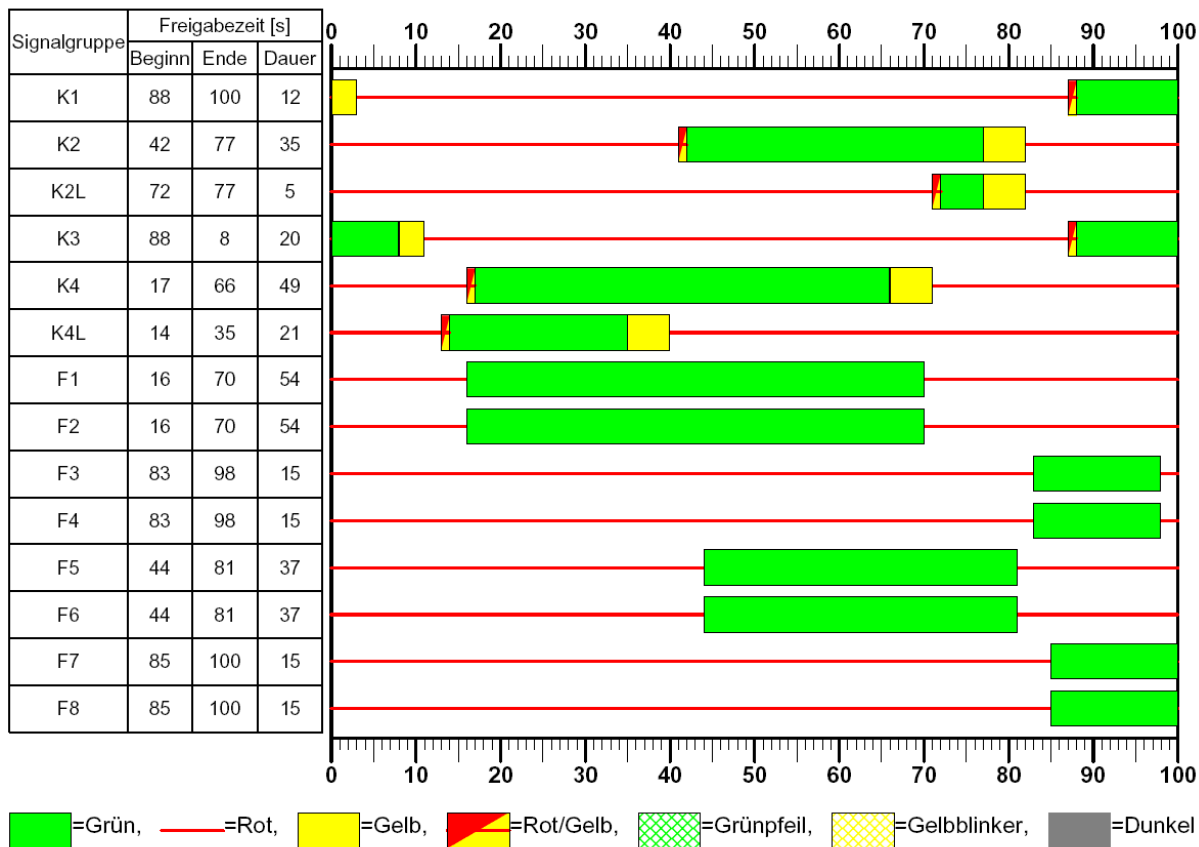
Datei : PROG PLAN_B56_Bahnhofstr. vorm.amp
Projekt : VU Gewerbegebiet Talbenden Rurbenden (200410)
Knoten : B56/Bahnhofstraße, Prognose-Planfall
Stunde : vorm. Sph



Signalzeitenplan am Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Bahnhofstraße in der vormittäglichen Spitzenstunde

Signalzeitenplan

Datei : PROG PLAN_B56_Bahnhofstr. vorm opt.amp
 Projekt : VU Gewerbegebiet Talbenden Rurbenden (200410)
 Knoten : B56/Bahnhofstraße, Prognose-Planfall
 Stunde : vorm. Sph



Optimierter Signalzeitenplan am Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Bahnhofstraße in der vormittäglichen Spitzenstunde

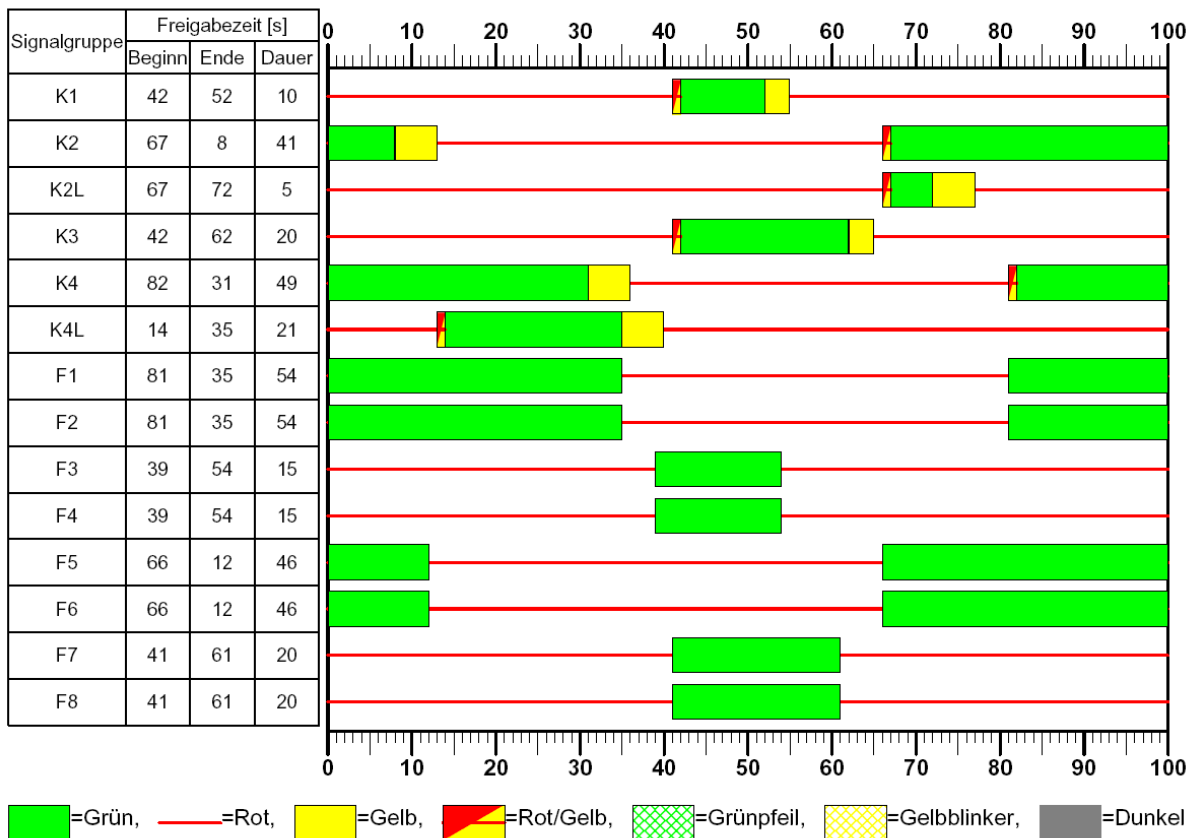
HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (kompakte Darstellung)

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Berechnung der Verkehrsqualitäten										
Projekt: VU Gewerbegebiet Talbenden Rurbenden (200410)							Stadt:			
Knotenpunkt: B56/Bahnhofstraße, Prognose-Planfall							Datum: 12.03.2021			
Zeitabschnitt: vorm. Sph							Bearbeiter: LS			
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_j [Kfz/h]	x_j [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{95,j}$ [m]	$t_{w,j}$ [s]	QSV [-]
11	K1	2, 3	130	0,522	0,14	0,660	4,021	45	49,8	C
12	K1	1	36	0,202	0,09	0,143	1,070	17	45,1	C
21			0	0,000	1,00	0,000	0,000	0	0,0	
22	K2	5	281	0,425	0,36	0,437	6,336	69	26,6	B
23	K2	5	281	0,425	0,36	0,437	6,336	69	26,6	B
24	K2L	4	60	0,508	0,06	0,610	2,226	29	64,2	D
31	K3	8, 9	78	0,209	0,20	0,149	1,954	26	34,7	B
32	K3	7	177	0,711	0,13	1,625	6,345	64	65,4	D
41	K4	11, 12	456	0,495	0,49	0,595	9,077	90	19,3	A
42	K4	11	465	0,495	0,50	0,594	9,174	91	18,9	A
43	K4L	10	79	0,186	0,22	0,129	1,914	26	32,8	B
Gesamt			2043	0,469					30,0	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{w,max}$ [s]					QSV [-]
1	F1	50	20	1	46					C
1	F2	50	20	1	46					C
2	F3	50	20	1	85					E
2	F4	50	20	1	85					E
3	F5	50	20	1	63					D
3	F6	50	20	1	63					D
4	F7	50	20	1	85					E
4	F8	50	20	1	85					E
Gesamtbewertung:										E

Nachweis der Verkehrsqualität am Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Bahnhofstraße in der vormittäglichen Spitzenstunde im Prognose-Planfall mit optimiertem Signalzeitenplan

Signalzeitenplan

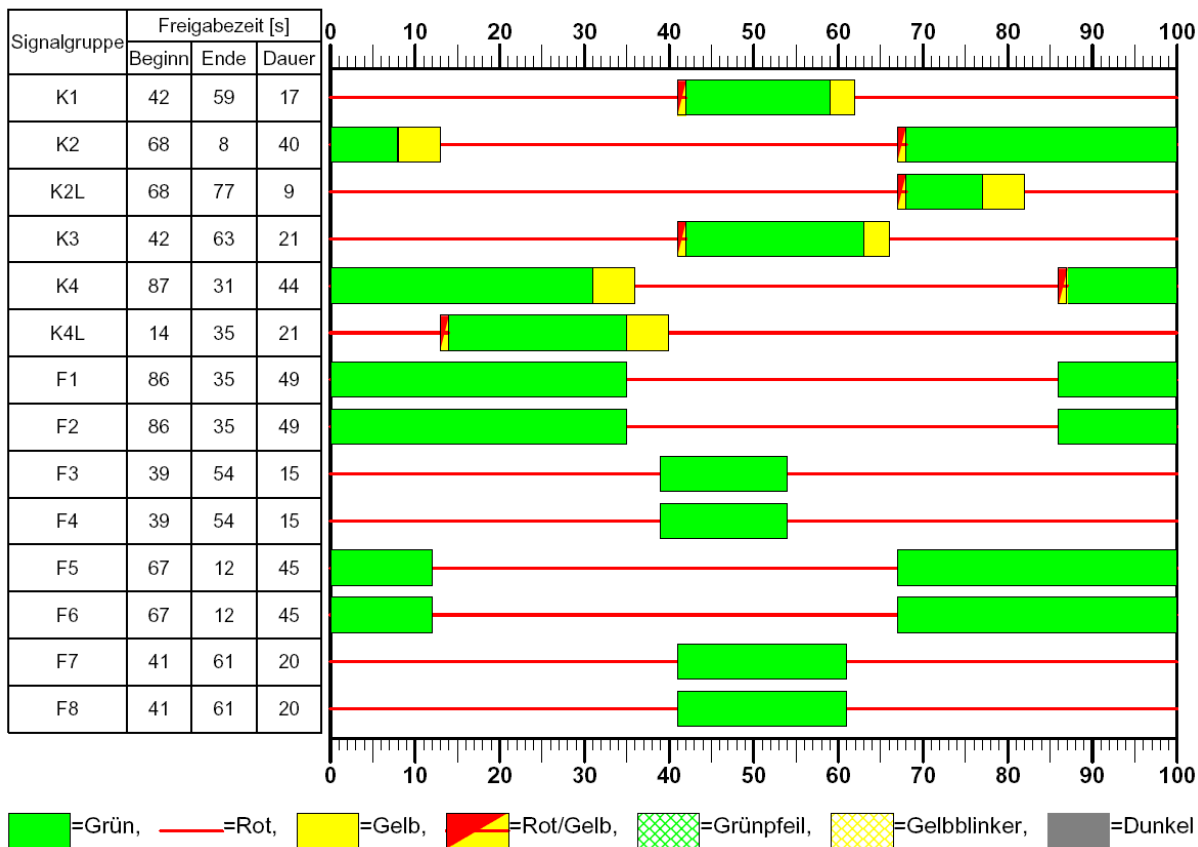
Datei : PROG PLAN_B56_Bahnhofstr. nachm.amp
 Projekt : VU Gewerbegebiet Talbenden Rurbenden (200410)
 Knoten : B56/Bahnhofstraße, Prognose-Planfall
 Stunde : nachm. Sph



Signalzeitenplan am Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Bahnhofstraße in der nachmittäglichen Spitzenstunde

Signalzeitenplan

Datei : PROG PLAN_B56_Bahnhofstr. nachm opt.amp
 Projekt : VU Gewerbegebiet Talbenden Rurbenden (200410)
 Knoten : B56/Bahnhofstraße, Prognose-Planfall
 Stunde : nachm. Sph

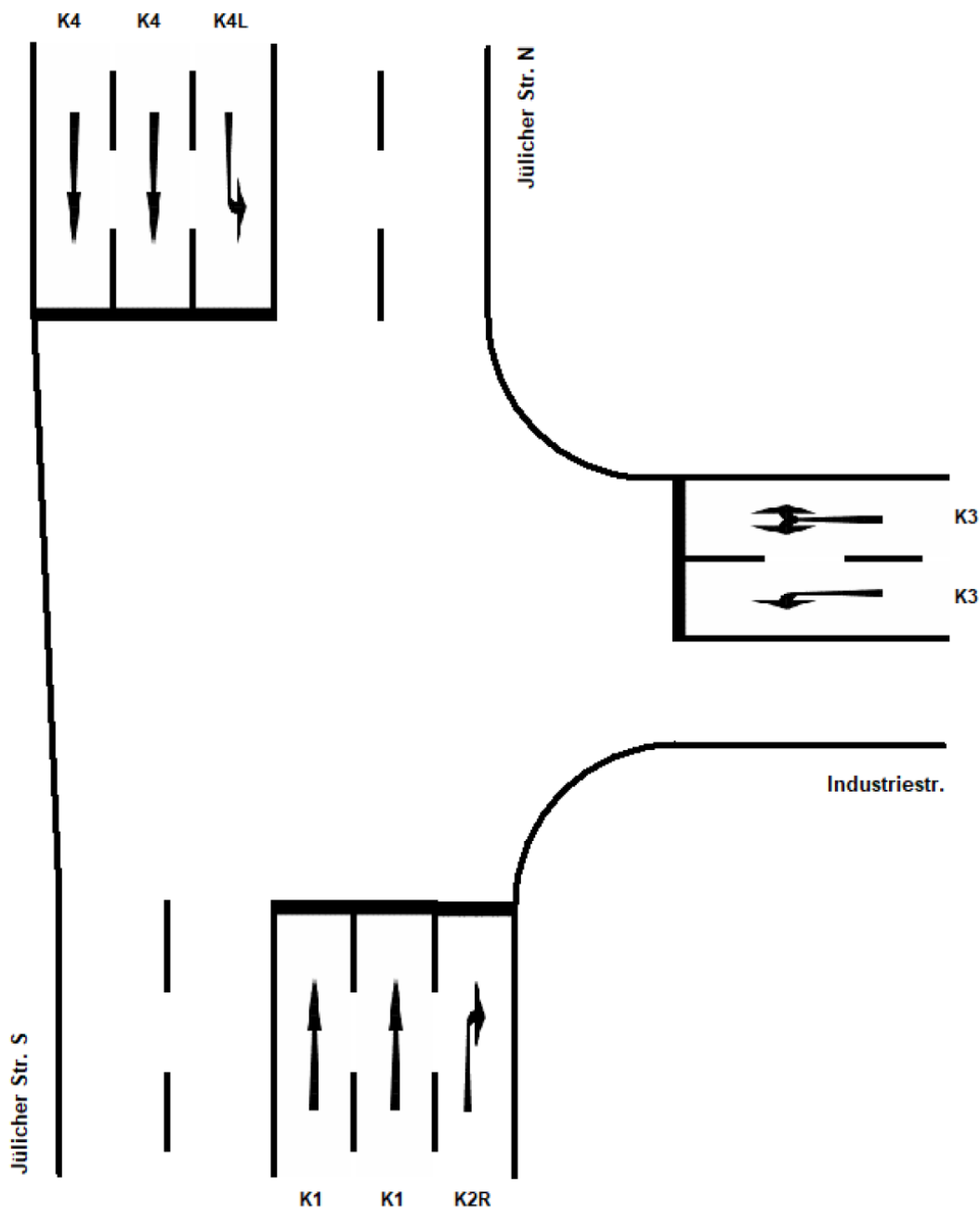


Optimierter Signalzeitenplan am Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Bahnhofstraße in der nachmittäglichen Spitzenstunde

Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Industriestraße

Übersicht Kfz- und Fußgänger- Signalgruppen

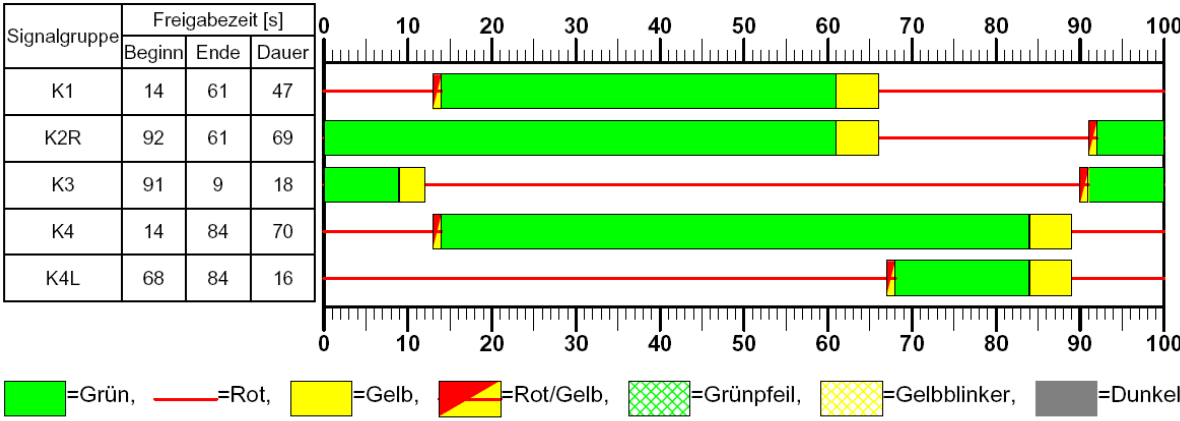
Datei : PROG PLAN_B56_Industrie vorm.amp
 Projekt : VG Gewerbegebiet Talbenden Rurbenden (200410)
 Knoten : Jülicher Straße/Industriestraße, Prognose-Planfall
 Stunde : vorm. und nachm. Sph



Übersicht der Kfz- und Fußgänger-Signalgruppen am Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Industriestraße

Signalzeitenplan

Datei : PROG PLAN_B56_Industrie vorm.amp
 Projekt : VG Gewerbegebiet Talbenden Rurbenden (200410)
 Knoten : Jülicher Straße/Industriestraße, Prognose-Planfall
 Stunde : vorm. Sph

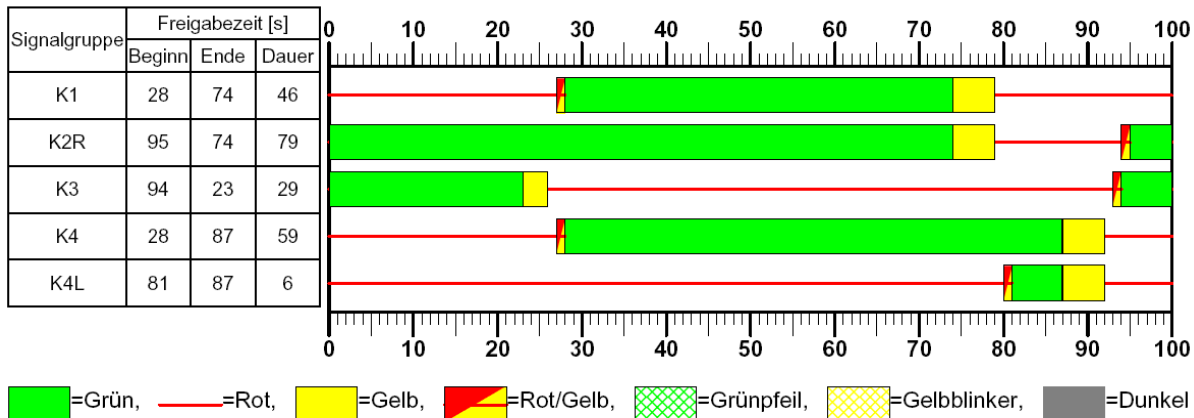


Signalzeitenplan am Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Industriestraße in der vormittäglichen Spitzenstunde



Signalzeitenplan

Datei : PROG PLAN_B56_Industrie nachm.amp
 Projekt : VG Gewerbegebiet Talbenden Rurbenden (200410)
 Knoten : Jülicher Straße/Industriestraße, Prognose-Planfall
 Stunde : nachm. Sph



Signalzeitenplan am Knotenpunkt Jülicher Straße B 56/Industriestraße in der nachmittäglichen Spitzenstunde

Überprüfung der Koordinierung

Knoten 1: Knotenpunkt B 56/Bahnhofstraße/K 35n

Knoten 2: Knotenpunkte B 56/Industriestraße

Knoten 3: Einmündung Talbenden

Knoten 4: Knotenpunkt B 56/AS Düren (nördliche Anbindung)

Knoten 5: Knotenpunkt B 56/AS Düren (südliche Anbindung)

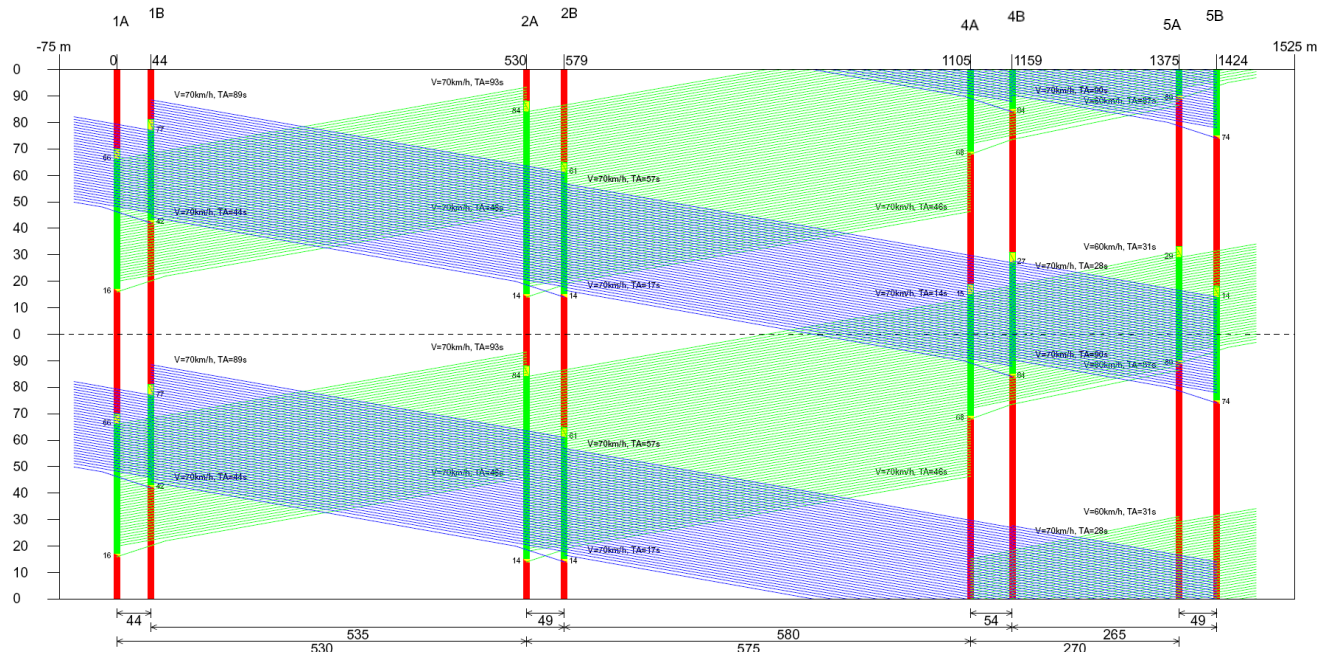
Fahrtrichtung A: Fahrtrichtung Süden

Fahrtrichtung B: Fahrtrichtung Norden

Zeit-Weg-Diagramm

Datei : ANA Koordinierung vorm mit Talbenden.amk
 Projekt : VG Gewerbegebiet Talbenden/Rurbenden
 Koordinierung : B56
 Stunde : vorm. Sph

Gemeinsame Umlaufzeit : 100
 Anzahl der Knoten : 4
 AMPEL-Daten verwenden: Ja



BSV BÜRO FÜR STADT- UND VERKEHRSPLANUNG DR.-ING. R. BAIER GMBH

Zeit-Weg-Diagramm der Koordinierung B 65 für die vormittägliche Spitzenstunde im Bestand und im Prognose-Planfall

Berechnungsergebnisse

Datei : ANA Koordinierung vorm mit Talbenden.amk
 Projekt : VG Gewerbegebiet Talbenden/Rurbenden
 Koordinierung : B56
 Stunde : vorm. Sph

Gemeinsame Umlaufzeit : 100
 Anzahl der Knoten : 5
 AMPEL-Daten verwenden: Ja

Fahrtrichtung A:							
Knoten	Strom	Q [PkwE/h]	Wzt [s]	Halte [%]	H.o.A [%]	Rst-Mw [m]	Rst-95% [m]
1	---	---	---	---	---	---	---
2	10	13	24,9	1	---	6	6
3	11	1018	2,5	10	10	12	18
4	10	139	61,4	70	---	24	36
	11	1031	19,3	67	67	48	78
5	10	176	80,5	81	---	30	48
	11	1253	15,1	80	80	36	60
				Koordinierungsmaß [%]:	60		

Fahrtrichtung B:							
Knoten	Strom	Q [PkwE/h]	Wzt [s]	Halte [%]	H.o.A [%]	Rst-Mw [m]	Rst-95% [m]
1	4	7	31,5	1	---	6	6
	5	604	10,5	49	49	18	24
2	5	707	17,3	58	58	36	54
	6	127	5,3	4	---	12	12
3	5	834	0,1	0	0	6	6
	6	258	0,2	1	---	6	6
4	5	824	4,6	14	14	18	24
5	---	---	---	---	---	---	---
				Koordinierungsmaß [%]:	72		
Koordinierungsmaß [%]	für	beide	Fahrtrichtungen:		65		

Koordinierungsmaß für die B 56 in der vormittäglichen Spitzenstunde im Analyse-Fall



Berechnungsergebnisse

Datei : PROG PLAN Koordinierung vorm mit Talbenden.amk
 Projekt : VG Gewerbegebiet Talbenden/Rurbenden
 Koordinierung : B56
 Stunde : vorm. Sph

Gemeinsame Umlaufzeit : 100
 Anzahl der Knoten : 5
 AMPEL-Daten verwenden: Ja

Fahrtrichtung A:							
Knoten	Strom	Q [PkwE/h]	Wzt [s]	Halte [%]	H.o.A [%]	Rst-Mw [m]	Rst-95% [m]
1	---	---	---	---	---	---	---
2	10	65	27,6	31	---	12	18
	11	1070	2,6	13	12	12	24
3	11	1351	0,1	0	0	6	6
4	10	191	122,4	83	---	36	54
	11	1160	20,3	70	70	54	90
5	10	231	324,4	97	---	42	72
	11	1338	14,5	81	81	36	60
Koordinierungsmaß [%]:					59		

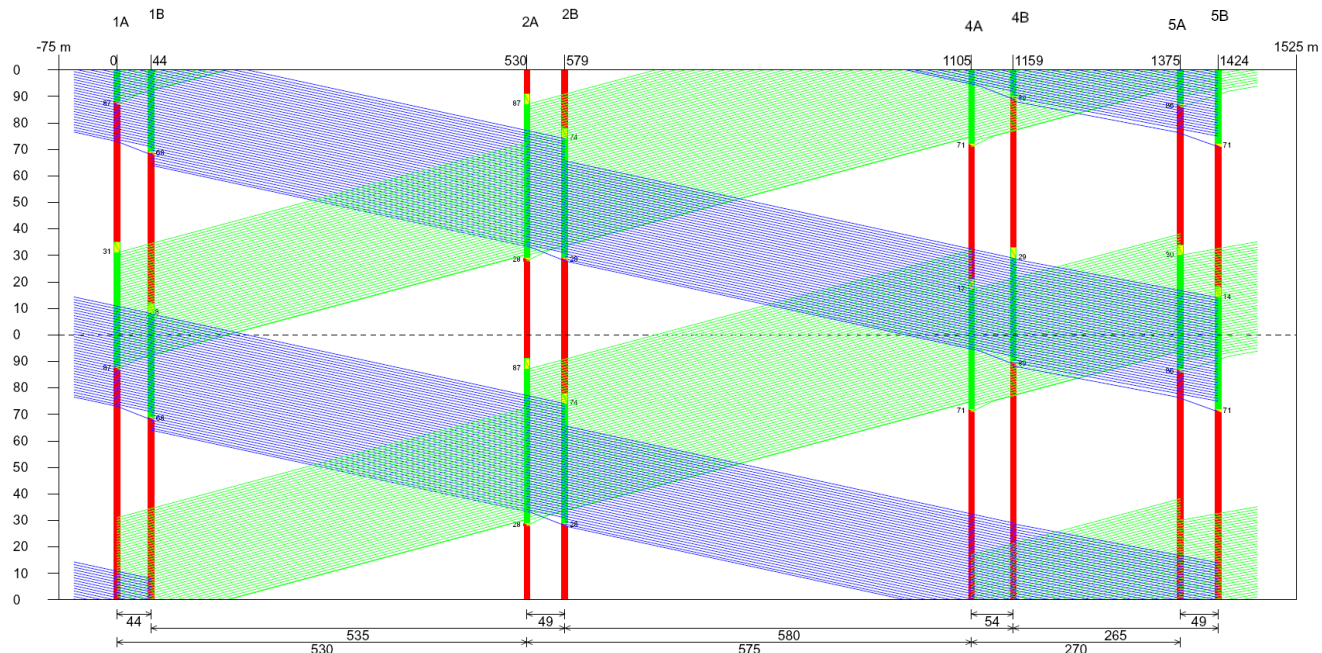
Fahrtrichtung B:							
Knoten	Strom	Q [PkwE/h]	Wzt [s]	Halte [%]	H.o.A [%]	Rst-Mw [m]	Rst-95% [m]
1	4	61	57,3	39	---	12	18
	5	629	11	53	53	18	30
2	5	753	17,6	60	60	36	60
	6	127	5,3	4	---	12	12
3	5	880	0,1	0	0	6	6
	6	467	0,3	1	---	6	6
4	5	957	5,2	22	22	18	30
5	---	---	---	---	---	---	---
Koordinierungsmaß [%]:					69		
Koordinierungsmaß [%]	für	beide	Fahrtrichtungen:		63		

Koordinierungsmaß für die B 56 in der vormittäglichen Spitzenstunde im Prognose-Planfall

Zeit-Weg-Diagramm

Datei : PROG PLAN Koordinierung nachm mit Talbenden.amk
 Projekt : VG Gewerbegebiet Talbenden/Rurbenden
 Koordinierung : B56
 Stunde : nachm. Sph

Gemeinsame Umlaufzeit : 100
 Anzahl der Knoten : 4
 AMPEL-Daten verwenden: Ja



Zeit-Weg-Diagramm der Koordinierung B 65 für die nachmittägliche Spitzenstunde im Prognose-Planfall

Berechnungsergebnisse

Datei : ANA Koordinierung nachm mit Talbenden.amk
 Projekt : VG Gewerbegebiet Talbenden/Rurbenden
 Koordinierung : B56
 Stunde : nachm. Sph

Gemeinsame Umlaufzeit : 100
 Anzahl der Knoten : 5
 AMPEL-Daten verwenden: Ja

Fahrtrichtung A:							
Knoten	Strom	Q [PkwE/h]	Wzt [s]	Halte [%]	H.o.A [%]	Rst-Mw [m]	Rst-95% [m]
1	---	---	---	---	---	---	---
2	10	20	48	1	---	6	6
	11	862	8,9	58	58	36	54
3	11	1324	0,1	0	0	6	6
4	10	219	93,1	83	---	36	54
	11	1105	20,6	70	70	54	84
5	10	219	142,9	89	---	42	66
	11	1230	9,6	53	53	24	42
Koordinierungsmaß [%]:					58		

Fahrtrichtung B:							
Knoten	Strom	Q [PkwE/h]	Wzt [s]	Halte [%]	H.o.A [%]	Rst-Mw [m]	Rst-95% [m]
1	4	3	62,6	1	---	6	6
	5	800	7,9	28	27	18	24
2	5	995	19,8	67	67	48	78
	6	199	2,6	4	---	12	12
3	5	1194	0,1	0	0	6	6
	6	219	0,1	1	---	6	6
4	5	1149	7,4	30	29	18	30
5	---	---	---	---	---	---	---
Koordinierungsmaß [%]:					70		
Koordinierungsmaß [%]		für	beide	Fahrtrichtungen:	64		

Koordinierungsmaß für die B 56 in der nachmittäglichen Spitzenstunde im Analyse-Fall

Berechnungsergebnisse

Datei : PROG PLAN Koordinierung nachm mit Talbenden.amk
 Projekt : VG Gewerbegebiet Talbenden/Rurbenden
 Koordinierung : B56
 Stunde : nachm. Sph

Gemeinsame Umlaufzeit : 100
 Anzahl der Knoten : 5
 AMPEL-Daten verwenden: Ja

Fahrtrichtung A:							
Knoten	Strom	Q [PkwE/h]	Wzt [s]	Halte [%]	H.o.A [%]	Rst-Mw [m]	Rst-95% [m]
1	---	---	---	---	---	---	---
2	10	46	47,3	16	---	6	12
	11	908	6,7	52	52	30	42
3	11	1462	0,1	0	0	6	6
4	10	260	248,7	97	---	48	72
	11	1201	21,4	73	73	60	96
5	10	259	358,9	102	---	48	84
	11	1286	9,3	50	50	24	42
Koordinierungsmaß [%]:					59		

Fahrtrichtung B:							
Knoten	Strom	Q [PkwE/h]	Wzt [s]	Halte [%]	H.o.A [%]	Rst-Mw [m]	Rst-95% [m]
1	4	129	73,2	60	---	18	30
	5	749	8,6	33	33	18	30
2	5	1047	20	68	68	48	78
	6	199	2,6	4	---	12	12
3	5	1246	0,1	0	0	6	6
	6	324	0,2	1	---	6	6
4	5	1191	7,8	38	38	24	36
5	---	---	---	---	---	---	---
Koordinierungsmaß [%]:					67		
Koordinierungsmaß [%]	für	beide	Fahrrichtungen:		63		

Koordinierungsmaß für die B 56 in der nachmittäglichen Spitzenstunde im Prognose-Planfall