

Betriebserweiterung Wellpappenfabrik Carl Eichhorn KG

Verkehrsgutachten



Auftraggeber:
Carl Eichhorn KG
Wellpappenwerke
Wymarstr. 13
52428 Jülich

Bearbeitung:
November 2015 – Januar 2016

Büro für Verkehrs- und Stadtplanung
BVS Rödel & Pachan
Kirchhoffstraße 80
47475 Kamp-Linfort
Telefon: 0 28 42 / 47 03 88 und 0 28 04 / 88 20
Telefax: 0 28 04 / 88 20
www.bvs-verkehrsplanung.de
info@bvs-verkehrsplanung.de



| Inhaltsverzeichnis | Seite |
|--|------------------|
| <u>1 VORHABEN / AUFGABENSTELLUNG</u> | <u>3</u> |
| <u>2 VORHANDENE VERKEHRSSITUATION / BESTANDSAUFNAHME.....</u> | <u>3</u> |
| 2.1 GRUNDSTÜCKSZUFAHRTEN WELLPAPPENWERK | 3 |
| 2.1.1 LAGE | 3 |
| 2.1.2 GESTALTUNG DER WERKSZUFAHRTEN | 3 |
| 2.2 ANBINDUNG AN DAS ÜBERGEORDNETE VERKEHRSNETZ..... | 4 |
| 2.2.1 LAGE IM VERKEHRSNETZ..... | 4 |
| 2.2.2 ERHEBUNG | 4 |
| 2.2.3 LEISTUNGSFÄHIGKEIT GEMÄSS HBS 2015 | 5 |
| 2.3 DERZEITIGE VERKEHRSERZEUGUNG DURCH DAS WERK..... | 6 |
| <u>3 AUSWIRKUNGEN DES GEPLANTEN BAUVORHABENS.....</u> | <u>7</u> |
| 3.1 VERKEHRSERZEUGUNG | 7 |
| 3.2 VERKEHRsverTEILUNG | 7 |
| 3.3 LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNG PLANFALL..... | 9 |
| 3.3.1 PKW-VERKEHR | 9 |
| 3.3.2 LKW-VERKEHR..... | 9 |
| 3.3.3 ERGEBNISSE DER LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN..... | 9 |
| <u>4 MAßNAHMEN</u> | <u>10</u> |
| 4.1 GRUNDSTÜCKSZUFAHRTEN WELLPAPPENWERK | 10 |
| 4.1.1 VERÄNDERUNGEN BEI DER ZUFAHRT ZUM WERK | 10 |
| 4.1.2 GESTALTUNG DER WERKSZUFAHRTEN | 10 |
| 4.2 KNOTENPUNKT B 56 / L 241 / K 6 | 11 |
| <u>5 ANHANG</u> | <u>12</u> |
| 5.1 LEISTUNGSFÄHIGKEITSBETRACHTUNG, STROMBEZEICHNUNG, ERGEBNISÜBERSICHT..... | 12 |
| 5.2 LEISTUNGSFÄHIGKEITSBETRACHTUNG, VORMITTAG (STATUS QUO)..... | 13 |
| 5.3 LEISTUNGSFÄHIGKEITSBETRACHTUNG, NACHMITTAG (STATUS QUO)..... | 21 |
| 5.4 LEISTUNGSFÄHIGKEITSBETRACHTUNG, VORMITTAG (PLANFALL)..... | 29 |
| 5.5 LEISTUNGSFÄHIGKEITSBETRACHTUNG, NACHMITTAG (PLANFALL) | 38 |

1 Vorhaben / Aufgabenstellung

Die Wellpappenfabrik Eichhorn plant Baumaßnahmen am Standort Jülich-Kirchberg. Diese führen zu geänderten Verkehrsströmen.

Die Auswirkungen auf den Anschluss an die Wymarstraße in Kirchberg sowie den Knotenpunkt B56 / L241 / K6 sollen im vorgelegten Gutachten untersucht werden.

2 Vorhandene Verkehrssituation / Bestandsaufnahme

2.1 Grundstückszufahrten Wellpappenwerk

2.1.1 LAGE

Der Standort der Wellpappenwerke Carl Eichhorn liegt nördlich des Jülicher Ortsteils Kirchberg und ist direkt an die Landesstraße L 241 angebunden.

2.1.2 GESTALTUNG DER WERKSZUFahrTEN

Die Zufahrten werden ohne bauliche Maßnahmen – weder Aufstellbereiche noch Linkabbiegestreifen sind vorhanden - angefahren.

Bei einem Verkehrsaufkommen von <300 Kfz in der Stunde und weniger als 20 Abbiegern ist dies nach RASt 06 (Richtlinie zur Anlage von Stadtstraßen) die empfohlene Erschließungsform.

| | Stärke der Linksabbieger q_L (Kfz/h) | Verkehrsstärke des Hauptstroms MSV [Kfz/h] | | | | | | |
|--|--|--|-----|-----|-----|-----|-----------|--|
| | | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 > 600 | |
| Angebaute Hauptverkehrsstraße | >50 | | | | | | | |
| | 20 ... 50 | | | | | | | |
| | < 20 | | | | | | | |
| Anbaufreie Hauptverkehrsstraße | > 50 | | | | | | | |
| | 20 ... 50 | | | | | | | |
| | < 20 | | | | | | | |

Keine bauliche Maßnahme
 Aufstellbereich
 Linksabbiegestreifen

Abbildung 1: Einsatzbereiche für Linksabbiegestreifen und Aufstellbereiche an zweistreifigen Fahrbahnen (RASt 06)

2.2 Anbindung an das übergeordnete Verkehrsnetz

2.2.1 LAGE IM VERKEHRSNETZ

In Richtung Süden ist die L 241 durch den Braunkohlentagebau seit ca. 2004 unterbrochen. Der Braunkohlenplan sagt dazu aus: „Die vorübergehende Ersatzverbindung wird der Straßenzug K 31n / K 28 / L 238 / L 228n / L 238n übernehmen. Die Ausweisung der L 238n im Straßenzug, der als Ersatzverbindung für die tagebaubedingte Unterbrechung der L 241 genutzt werden soll, beruht auf den Zielsetzungen des Braunkohlenplans Inden – räumlicher Teilabschnitt I. Nach erfolgter Rekultivierung (2025) ist eine Verbindung aus dem Raum Inden-Lamersdorf in Richtung Jülich-Kirchberg herzustellen. Das Land NRW hat im Rahmen der geltenden Gesetze und Rechtsvorschriften die Unterstützung bei der Herstellung“ dieser Straßenverbindung ggf. mit GVFG-Mitteln zugesichert.

Die Rekultivierung des Braunkohlentagebaus Inden ist durch die zurzeit favorisierte sogenannte „Restseelösung“ unwahrscheinlich geworden. Dadurch ist die Wiedererlangung der Verbindungsfunktion in den Raum Inden / Langerwehe bzw. zur BAB 4-Anschlussstelle unwahrscheinlich geworden.

Die L 241 hat daher für das Wellpappenwerk Carl Eichhorn in erster Linie eine Bedeutung in nördlicher Richtung. Über diese Richtung ist die Anbindung an die Bundesstraße B 56 gesichert. Über Die B 56 ist eine leistungsfähige Verbindung zu den Bundesautobahnen A 44 und A 4 gewährleistet. Auch das Mittelzentrum Jülich ist über die L 241 und im weiteren Verlauf über die K 6 in Richtung Norden gegeben.

Die Ortsdurchfahrt Kirchberg wird vom Schwerlastverkehr der Wellpappenfabrik insofern (noch) belastet, als ein Lager südlich von Kirchberg genutzt wird, so lange die geplante Neubaumaßnahme nicht realisiert ist. Nach Umsetzung der geplanten Baumaßnahme wird der Schwerlastverkehr ausschließlich von und nach Norden kommen bzw. dorthin fahren.

Besucher- und Beschäftigtenverkehr nutzt zu einem geringen Prozentsatz die L 241 in Richtung Süden, sofern Ziele in Schophoven, Merken, Inden oder Langerwehe angesteuert werden.

Es ist im Prognosezeitraum (ca. 2030) nicht mit einer signifikanten Zunahme des Verkehrs auf der L 241 zu rechnen, da strukturelle Veränderungen nicht absehbar sind bzw. lassen keine massiven Mehrverkehre erwarten (Baulandreserven in Schophoven-Müllenark).

2.2.2 ERHEBUNG

Es wurden während der verkehrlichen Spitzenstundengruppen 6-9 Uhr und 15-19 Uhr videogestützte Verkehrszählungen durchgeführt. Die jeweilige Spitzenstunde ist die Berechnungsgrundlage für Leistungsfähigkeitsberechnungen. Eine ausreichende Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes im Status quo und im Planfall (incl. Neuverkehr des Planungsgegenstandes) ist die Voraussetzung für eine Umsetzung des geplanten Vorhabens. Sollte die Leistungsfähigkeit nicht gegeben sein, sind Maßnahmen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit zu entwickeln.

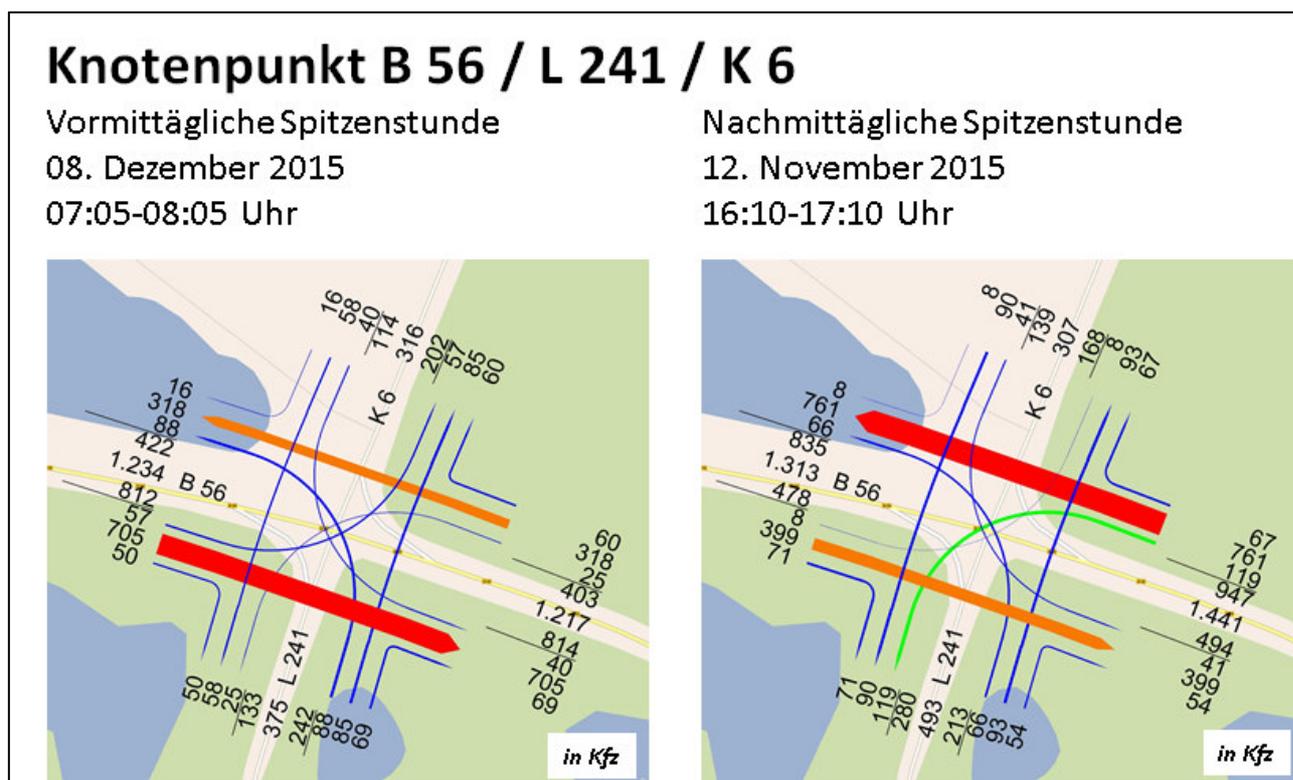


Abbildung 2: Ergebnisse der Verkehrszählung

2.2.3 LEISTUNGSFÄHIGKEIT GEMÄSS HBS 2015

Am Knotenpunkt B 56 / L 241 / K 6 wurde auf Basis der Zählergebnisse vom 12.11. und 08.12.2015 für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde die Leistungsfähigkeit nach HBS 2015 überprüft.

Die Formblätter sind im Anhang abgedruckt. Die Leistungsfähigkeit auf dem Hauptstrom (B 56) liegt auf allen Strömen bei A oder B. In den Nebenströmen (L 241 / K 6) liegt die Qualität des Verkehrsablaufs vor allem aufgrund der geringen Freigabezeiten bei C bzw. D.

Die Leistungsfähigkeit ist voll gegeben.

In der Regel konnten auch bei der Verkehrsbeobachtung keine Mängel im Verkehrsablauf festgestellt werden.

„Gemäß RAL 2012 sollen Linksabbieger aus Sicherheitsgründen vollständig gesichert geführt werden.“ (HBS 2015, Seite L4-12). Bei der zu bewertenden Bestandsanlage müssen sich die Linksabbieger von der B 56 gegen die Geradeausfahrer „durchsetzen“. Auch hierbei wurden keine Probleme hinsichtlich der Leichtigkeit oder Sicherheit des Verkehrs beobachtet oder rechnerisch festgestellt.

Bei der nachmittäglichen Zählung fiel auf, dass es einen Rückstau vom Knoten B 56 / L 136 bis an den untersuchten Knoten heran

2.3 Derzeitige Verkehrserzeugung durch das Werk

Die durch das geplante Vorhaben im Bestands- und Planfall ausgelösten Fahrten (Schwerlastverkehr, Besucher- und Mitarbeiterverkehr) wurden durch die Carl Eichhorn Wellpappenwerke in großer Detaillierung zur Verfügung gestellt.

| Zelle | Name | Bezeichnung Status quo | Bezeichnung Planfall | STATUS QUO | | Schichtzeit | | |
|-------|--------------|--------------------------|-------------------------------------|------------|-----------|-------------|-----|-------|
| | | | | Lkw | Pkw | Früh | Tag | Nacht |
| 820 | QZ1 | Versandlager(StQ) | Mitarbeiterparkplatz(Planfall) | 34 | 2 | | 2 | |
| 821 | QZ2 | Rollenanlieferung(StQ) | Ballenabholung(Planfall) | 9,5 | | | | |
| 822 | QZ4 | Lagerhalle-Hof(StQ) | Noble-Pac(Planfall) | 1 | | | | |
| 823 | QZ6 | Parkplatz_Hof | Parkplatz_Hof | | 4 | | 4 | |
| 824 | QZ7 | Parkplatz-Verwaltung | Parkplatz-Verwaltung | | 30 | | 30 | |
| 825 | QZ8 | Hauptparkplatz | Hauptparkplatz | | 57 | 20 | 17 | 20 |
| 826 | QZ9 | Nebensparkplatz | Nebensparkplatz | | 50 | 25 | | 25 |
| 827 | QZ10 | Zentrale | Zentrale | 1 | 1 | | | |
| 828 | QZ3 | 2-Rad_UPS | 2-Rad_UPS | | | | | |
| 829 | QZ5 | Zielpunkt_Staplerfahrten | Zielpunkt_Staplerfahrten | | | | | |
| 830 | QZ11 | | Rolltore_Hauptanlieferung(Planfall) | | | | | |
| 831 | QZ12 | | Umfahrt(Planfall) | | | | | |
| 832 | Zielkorridor | | QZ-Sued (Kirchberg-Schophoven) | | | | | |
| 833 | Zielkorridor | | QZ_Nord_A44 | | | | | |
| | | | | 45,5 | 144 | 45 | 53 | 45 |
| | | | | *2 | 91 | 288 | | |

Tabelle 1: Verkehrserzeugung Carl Eichhorn Wellpappenwerke im Bestand



Abbildung 3: Quell- und Zielverkehr der Wellpappenwerke Carl Eichhorn differenziert nach Pkw- und Lkw-Verkehr ab 3,5t

In Abbildung 3 ist der werktägliche Quell- und Zielverkehr differenziert nach Pkw und Lkw (ab 3,5t) abgebildet.

Der Pkw-Verkehr verteilt sich auf Früh-, Tag- und Spätschicht. Der Lkw-Verkehr verteilt sich relativ gleichmäßig über den Tag.

3 Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens

3.1 Verkehrserzeugung

Die Erweiterung der Produktionsanlagen führt zu einer Erhöhung des Verkehrsaufkommens im Warenein- und ausgang.

Die Ausweitung der Lagerkapazitäten bringt eine Reduzierung der heutigen Fahrten zur externen Zwischenlagerung mit sich. Da die Auslagerung mittels Fahrten zu einem Lager südlich von Kirchberg erfolgt, wird sich in der Ortsdurchfahrt der durch Eichhorn erzeugte Verkehr reduzieren.

Per Saldo ist jedoch eine Zunahme des Verkehrsaufkommens zu erwarten. Es handelt sich um ein Plus von 103 Lkw-Fahrten und 82 Pkw-Fahrten pro Normalwerktag.

| | | | | PLANFALL | | | | |
|-----|------|--------------------------|--|----------|-----|------|-----|-------|
| | | | | Lkw | Pkw | Früh | Tag | Nacht |
| 820 | QZ1 | Versandlager(StQ) | Mitarbeiterparkplatz(Planfall) | | 40 | 20 | | 20 |
| 821 | QZ2 | Rollenanlieferung(StQ) | Ballenabholung(Planfall) | 1 | | | | |
| 822 | QZ4 | Lagerhalle-Hof(StQ) | Noble-Pac / Mitarbeiterparkpl.(Planfall) | 3 | 37 | 36 | 1 | 36 |
| 823 | QZ6 | Parkplatz_Hof | Parkplatz_Hof | | 5 | | 5 | |
| 824 | QZ7 | Parkplatz-Verwaltung | Parkplatz-Verwaltung | | 40 | | 40 | |
| 825 | QZ8 | Hauptparkplatz | Hauptparkplatz | | 72 | 24 | 24 | 24 |
| 826 | QZ9 | Nebenparkplatz | Nebenparkplatz | | 26 | 10 | 6 | 10 |
| 827 | QZ10 | Zentrale | Zentrale | 1 | 1 | | 1 | |
| 828 | QZ3 | 2-Rad_UPS | 2-Rad_UPS | 1 | | | | |
| 829 | QZ5 | Zielpunkt_Staplerfahrten | Zielpunkt_Staplerfahrten | | | | | |
| 830 | QZ11 | | Rolltore_Hauptanlieferung(Planfall) | 71 | | | | |
| 831 | QZ12 | | Umfahrt(Planfall) | 20 | | | | |
| 832 | | | QZ-Sued (Kirchberg-Schophoven) | | | | | |
| 833 | | | QZ_Nord_A44 | | | | | |
| | | | | 97 | 221 | 90 | 77 | 90 |
| | | | | *2 | 194 | 442 | | |

Tabelle 2: Verkehrserzeugung Carl Eichhorn Wellpappenwerke im Planfall

3.2 Verkehrsverteilung

Im Warenverkehr entfallen die Fahrten Richtung Süden, da die eigenen Lagerkapazitäten der Firma Eichhorn erweitert werden. Vom Firmenstandort wird der Warenverkehr der Verkehr im Planfall daher vollständig in Richtung Norden (B 56 / K 6) abgewickelt.

3.3 Leistungsfähigkeitsberechnung Planfall

Am Knotenpunkt B 56 / L 241 / K 6 ergeben sich in der Spitzenstunde geringfügige Mehrbelastungen durch das Vorhaben der Wellpappenwerke Carl Eichhorn. Für die Spitzenstunden ergibt sich der in Abbildung 5 dargestellte Mehrverkehr.

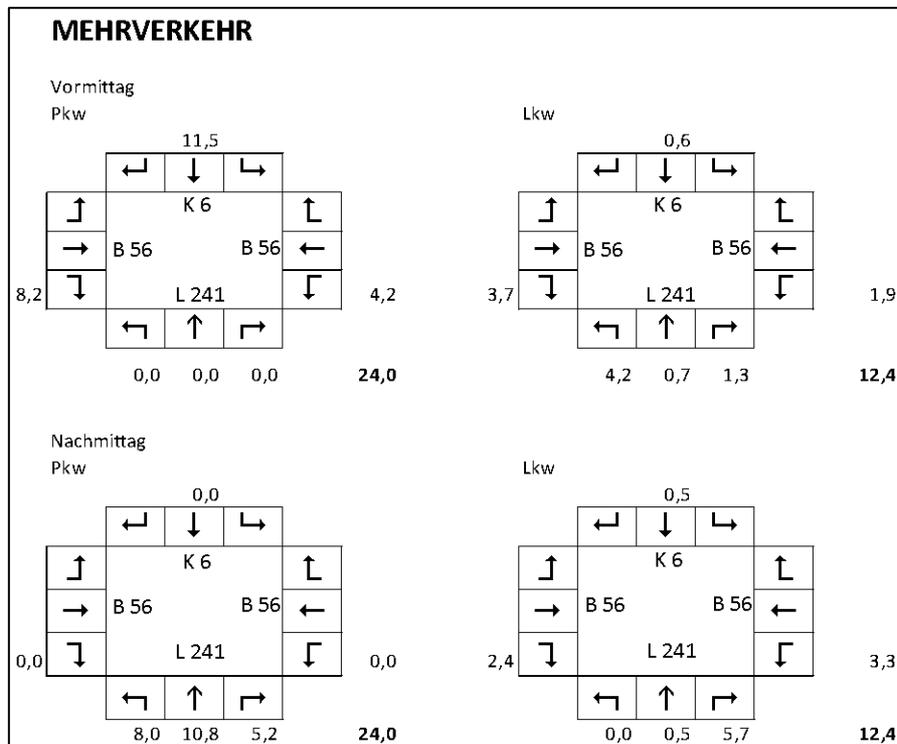


Abbildung 5: Mehrverkehr am Knotenpunkt B 56 / L 241 / K 6

3.3.1 PKW-VERKEHR

Im Pkw-Verkehr wird ein Gesamtanstieg von 34 Kfz-Bewegungen angenommen. Quell- und Zielverkehr der Früh- und Spätschicht findet außerhalb der verkehrlichen Spitzenstunden statt. Die potenziellen 24 Kfz der Tagschicht werden vollständig den Spitzenstunden zugeschlagen, obwohl es äußerst unwahrscheinlich ist, dass die 24 zusätzlichen Mitarbeiter der Tagschicht innerhalb der Spitzenstunde an- und abreisen.

3.3.2 LKW-VERKEHR

Beim Lkw-Verkehr ist ein Mehrverkehr von ca. 62 Fahrten im Quellverkehr und 62 Fahrten im Zielverkehr zu erwarten. Der Lkw-Verkehr verteilt sich relativ gleichmäßig über den Tag. Daher wird mit 10% des Neuverkehrs innerhalb der Spitzenstunden gerechnet.

3.3.3 ERGEBNISSE DER LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN

Im Prognosefall wird neben dem zu erwartenden Mehrverkehr ein pauschaler Anstieg des Verkehrs auf der B 56 (+10%) berücksichtigt, um mit der Prognose „auf der sicheren Seite“ zu liegen.

Im Planfall bleiben die Qualitätsstufen des Verkehrs (QSV) gemäß HBS durch den Mehrverkehr unverändert. Die Veränderungen der durchschnittlichen Wartezeiten sind geringfügig. Im Einzelnen können die Ergebnisse dem Anhang entnommen werden.

4 Maßnahmen

4.1 Grundstückszufahrten Wellpappenwerk

4.1.1 VERÄNDERUNGEN BEI DER ZUFAHRT ZUM WERK

Mit dem Neubau von wesentlichen Werksteilen östlich der Wymarstraße (L 241) werden im Zielverkehr in der Regel Linksabbiegevorgänge erforderlich.

4.1.2 GESTALTUNG DER WERKSZUFahrTEN

Die Zufahrten werden ohne bauliche Maßnahmen – weder Aufstellbereiche noch Linkabbiegestreifen sind vorhanden - angefahren.

Bei einem Verkehrsaufkommen von <300 Kfz in der Stunde und weniger als 20 Abbiegern ist dies nach RAS 06 (Richtlinie zur Anlage von Stadtstraßen) die empfohlene Erschließungsform.

| | Stärke der Linksabbieger q_L (Kfz/h) | Verkehrsstärke des Hauptstroms MSV [Kfz/h] | | | | | |
|---|--|--|-----|-----|-----|-----|-----------|
| | | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 > 600 |
| Angebaute Hauptverkehrs- straße | >.50 | | | | | | |
| | 20 ... 50 | | | | | | |
| | < 20 | | | | | | |
| Anbaufreie Hauptverkehrs- straße | > 50 | | | | | | |
| | 20 ... 50 | | | | | | |
| | < 20 | | | | | | |

| | | | | | |
|--|-------------------------|--|-----------------|--|----------------------|
| | Keine bauliche Maßnahme | | Aufstellbereich | | Linksabbiegestreifen |
|--|-------------------------|--|-----------------|--|----------------------|

Abbildung 6: Einsatzbereiche für Linksabbiegestreifen und Aufstellbereiche an zweistreifigen Fahrbahnen (RAS 06)

Separate Abbiegestreifen für die Zufahrt zu den Wellpappenwerken Carl Eichhorn sind richtliniengemäß daher nicht erforderlich.

Beim zufälligen Ankommen mehrere Lkw im Zielverkehr darf kein Rückstau im Straßenraum der L 241 entstehen. Dies ist mit den Planungen der Wellpappenwerke Carl Eichhorn gewährleistet, da auf dem Gelände des Neubaus jenseits des öffentlichen Verkehrsraumes ausreichend Stauraum existiert sowie zwei Stellplätze vor der Pfortnerschranke (siehe Abbildung 7). Somit ist auch aus diesem Gesichtspunkt heraus kein separater Linksabbiegestreifen auf der L 241 erforderlich.

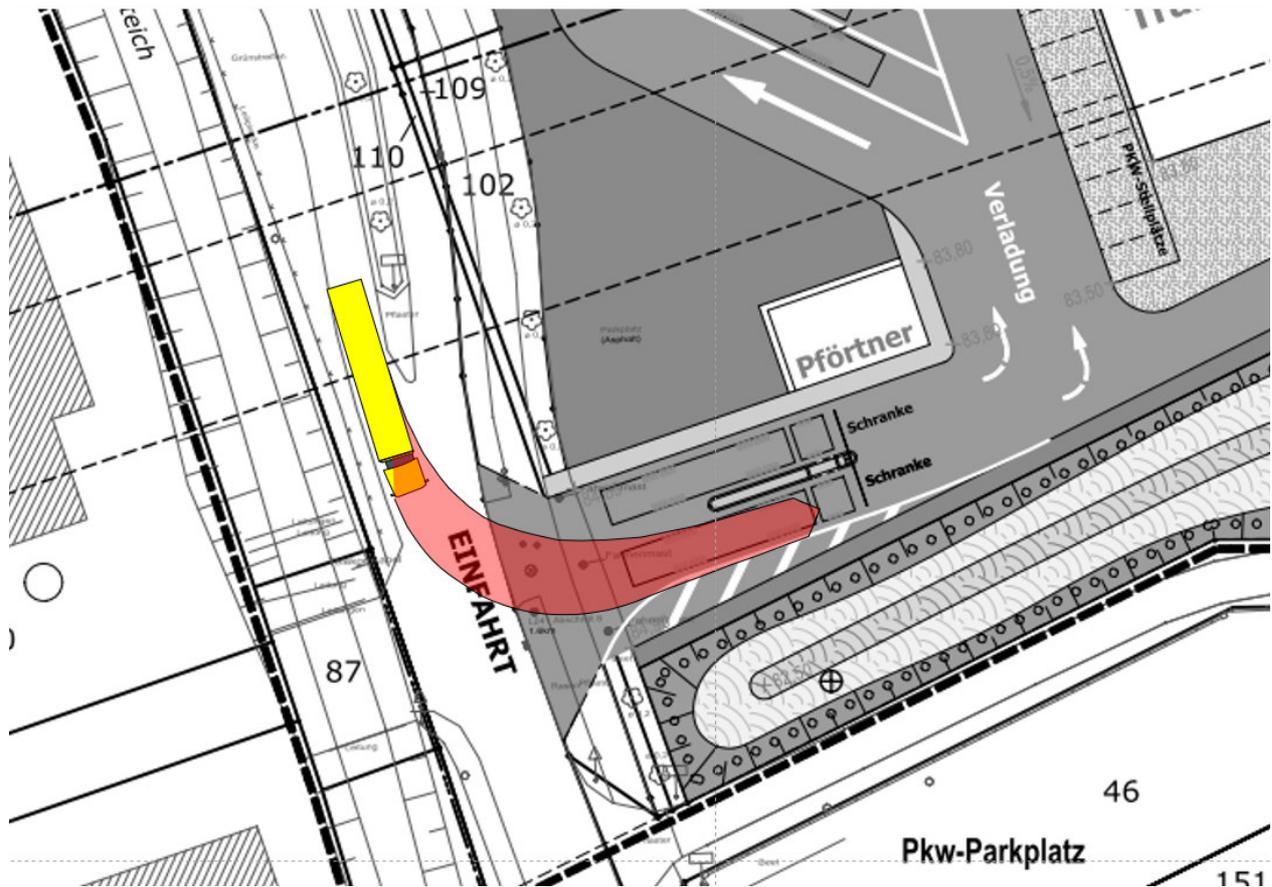


Abbildung 7: Auf dem Werksgelände ist ausreichend Aufstellfläche für zwei Lkw vor der Pforte und ausreichende weitere Parkkapazitäten auf dem Werksgelände vorhanden, so dass Rückstauerscheinungen bis in den Straßenraum ausgeschlossen werden können

4.2 Knotenpunkt B 56 / L 241 / K 6

Aufgrund der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind für den Planfall keine Veränderungen festgestellt worden, die Maßnahmen erfordern.

Die Tatsache, dass „Linksabbieger aus Sicherheitsgründen vollständig gesichert geführt werden“ (HBS 2015, Seite L4-12) sollen, ist bekannt und hat nichts mit dem Vorhaben der Wellpappenwerke Carl Eichhorn zu tun.

5 Anhang

5.1 Leistungsfähigkeitsbetrachtung, Strombezeichnung, Ergebnisübersicht

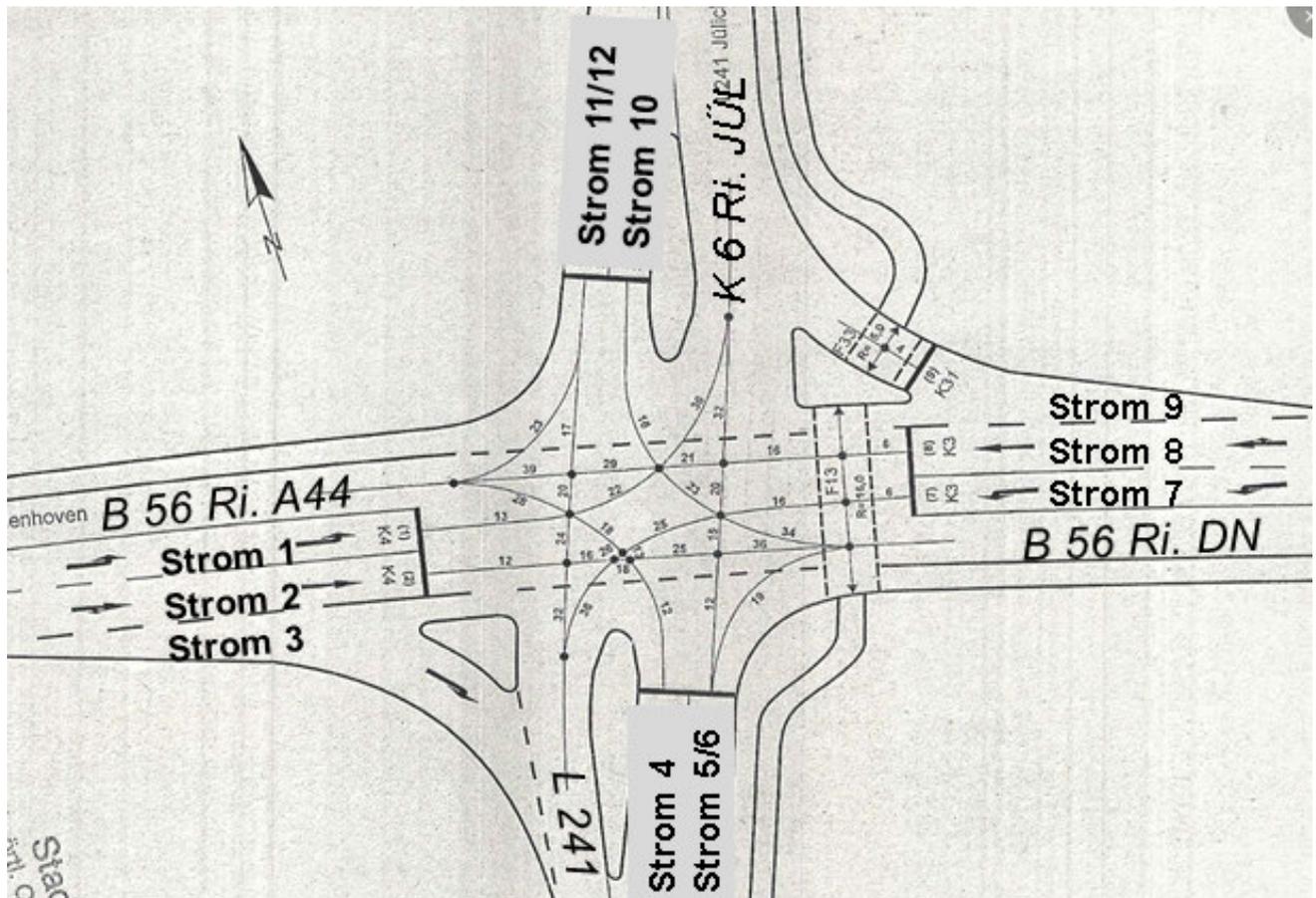


Abbildung 8: Lageplan des betrachteten Knotenpunktes

Kennzahlen Leistungsfähigkeit - Übersicht

| | | Strom 1 | QSV | Strom 7 | QSV | Strom 4 | QSV | Strom 5/6 | QSV | Strom 10 | QSV | Strom 11/12 | QSV |
|------------|------------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|-----------|-----|----------|-----|-------------|-----|
| Vormittag | Status quo | 11,5 | A | 10,5 | A | 33,9 | B | 62,6 | D | 41,8 | C | 58,4 | D |
| | Planfall | 11,5 | A | 10,6 | A | 34,5 | B | 63,3 | D | 41,8 | C | 58,5 | D |
| Nachmittag | Status quo | 15,2 | A | 13,9 | A | 31,7 | B | 64,3 | D | 41,3 | C | 57,4 | D |
| | Planfall | 18,0 | A | 14,6 | A | 31,8 | B | 66,0 | D | 41,3 | C | 57,7 | D |

Tabelle 3: Leistungsfähigkeit - Übersicht

5.2 Leistungsfähigkeitsbetrachtung, Vormittag (Status quo)

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt S4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme | | | | | | | | |
|--|--|---------------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | Stadt: Jülich | | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | Datum: 08.12.2015 | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag 7:05-8:05 | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | |
| Z | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | |
| 1 | Zufahrt | Nummer aus Signalzeitenplan | 1 und 3 | | | | | |
| 2 | Umlaufzeit t_u [s] | | 90 | | | | | |
| 3 | Fahrstreifen j | Nummer | 1 | 2 | 7 | 8 | 3 | 9 |
| 4 | Länge Fahrstreifen L_j [m] | aus Lageplan | 100 | 9999 | 100 | 9999 | | |
| 5 | Fahrstreifenbreite b_j [m] | aus Lageplan | 3,5 | 3,75 | 3,5 | 3,75 | | |
| 6 | Abbiegeradius R_j [m] | aus Lageplan | 20 | 0 | 20 | 0 | | |
| 7 | Fahrbahnlängsneigung s_j [%] | aus Höhenplan | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 8 | Verkehrsstrom i | Nummer | 1(LA) | 2(GF) | 7(LA) | 8(GF) | 3(RA) | 9(RA) |
| 9 | Leichtverkehr q_{lv} [Kfz/h] | aus Verkehrszählung+prognose | 50 | 653 | 18 | 265 | 35 | 58 |
| 10 | Lkw und Busse $q_{Lkw/Bus}$ [Kfz/h] | aus Verkehrszählung+prognose | 5 | 19 | 1 | 16 | 3 | 1 |
| 11 | LkwA und Sattel-Kfz q_{LkwK} [Kfz/h] | aus Verkehrszählung+prognose | 2 | 33 | 6 | 37 | 12 | 1 |
| 12 | Schwerverkehr q_{sv} [Kfz/h] | Daten oder Z.10+Z.11 | 7 | 52 | 7 | 53 | 15 | 2 |
| 13 | alle Kraftfahrzeuge q [Kfz/h] | Z.9+Z.12 oder Z.9+Z.10+Z.11 | 57 | 705 | 25 | 318 | 50 | 60 |
| 14 | Schwerverkehr f_{sv} [-] | Z.9 bis 13 mit Gl. (S4-5) bzw. (S4-6) | 1,12 | 1,09 | 1,39 | 1,21 | 1,41 | 1,04 |
| 15 | Fahrstreifenbreite $f_{b,j}$ [-] | Bild S4-1 mit Z.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | Abbiegeradius f_a [-] | Bild S4-2 mit Z.6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | Fahrbahnlängsneigung f_s [-] | Bild S4-3 mit Z.7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | Rechengrößen $f_{1,i}$ | Gl.(S4-3) mit Z.15,16, und 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 19 | Rechengrößen $f_{2,i}$ | Gl.(S4-4) mit Z.17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | Zeitbedarfswert $t_{e,i}$ | Gl. (S4-2) mit Z.14, 18 und 19 | 2,013 | 1,963 | 2,502 | 2,182 | 2,529 | 1,868 |
| 21 | Sättigungsverkehrsstärke $q_{s,i}$ [Kfz/h] | Gl.(S4-1) mit Z.20 | 1788 | 1834 | 1439 | 1650 | 1423 | 1928 |
| 22 | geschaltete Freigabezeit $t_{f,i}$ [s] | aus Signalzeitenplan | 45 | 45 | 47 | 47 | 90 | 90 |
| 23 | Abflusszeit $t_{A,j}$ [s] | Gl.(S4-7) mit Z.22 | 46 | 46 | 48 | 48 | 90 | 90 |
| 24 | Abflusszeitanteil $f_{A,i}$ [-] | Z.23/Z.2 | 0,51 | 0,51 | 0,53 | 0,53 | 1,00 | 1,00 |
| 25 | Kapazität bei unbehindertem Abfluss CO_i [Kfz/h] | Gl. (S4-8) bzw. Z.24/Z.21 | 914 | 937 | 767 | 880 | 1423 | 1928 |

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt S4-1b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage – Verkehrsströme | | | | | | | |
|--|---|--|----------------------------------|-------|-------|-------|----|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | Stadt: Jülich | | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | Datum: 08.12.2015 | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag 7:05-8 | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | |
| Z. | Kenngröße | Berechnungen | Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | |
| | Zufahrt | Z.1 | 1 und 3 | | | | |
| | Fahrstreifen j | Z.3 | 1 | 2 | 7 | 8 | |
| | Verkehrsstrom j | Z.4 | 1(LA) | 2(GF) | 7(LA) | 8(GF) | |
| 26 | Verkehrsstärke des Gegenverkehrsstroms q_{Gegen} [Kfz/h] | nur Verkehrsanzahl von Gegenverkehr | 318 | | 705 | | |
| 27 | Freigabezeit des Gegenverkehrsstroms t_{Gegen} [s] | nur Signalzeitplan | 47 | | 45 | | |
| 28 | nur Fall 1: fahrfstreifenbezogene Verkehrsstärke des Gegenverkehrsstroms q_{G} [Kfz/h] | Z.24 bis 26 und 4,5*Z.24 bis 26 in der jeweiligen aufgeführten Gegenverkehrs | | | | | |
| 29 | nur Fall 1: Zeitversatz ΔZ_i [s] | Gl. (S4-10) mit Z.26 | | | | | |
| 30 | Durchsatzfreigabezeit $t_{\text{Df},i}$ [s] | Bild S4-4 für Bild S4-7 mit Z.22, 27 und bei Fall 1 Z.28 | 45 | | 47 | | |
| 31 | Durchsatzfreigabezeitanteil $f_{\text{Df},i}$ [-] | Gl. (S4-11) oder Z.30/Z.2 | 0,50 | | 0,52 | | |
| 32 | Kapazität beim Durchsetzen C_{D} [Kfz/h] | Bild S4-4 bzw. Bild S4-4 mit Z.26 und Z.31 | 320 | | 100 | | |
| 33 | Länge des Aufstellbereichs im Knotenpunkttinnenraum ¹⁾ L_{LA} [m] | nur Lageplan | 18 | | 19 | | |
| 34 | mittlere Aufstelllänge eines Fahrzeugs $L_{\text{Kfz},i}$ [m/Kfz] | Gl. (S4-14) mit Z.14 | 6,7 | | 8,3 | | |
| 35 | Anzahl der Aufstellplätze im Knotenpunkttinnenraum n_{LA} [Kfz] | Gl. (S4-13) oder Z.33/Z.34 | 2,7 | | 2,3 | | |
| 36 | Anzahl der Umläufe n_{U} [-] | Z.6/Z.2 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 37 | Kapazität beim Phasenwechsel $C_{\text{PW},i}$ [Kfz/h] | Gl. (S4-12) oder Z.36*Z.36 | 107,3 | | 91,1 | | |
| 38 | Dauer der zeitweise gesicherten Führung mit Anzeige $t_{\text{AR},i}$ [s] | nur Signalzeitplan | 0 | | 0 | | |
| 39 | Dauer der zeitweise gesicherten Führung ohne Anzeige $t_{\text{R},i}$ [s] | nur Signalzeitplan | 0 | | 2 | | |
| 40 | Kapazität bei zeitweise gesicherter Führung mit und ohne Anzeige durch Diagonalgrün $C_{\text{GR},i}$ [Kfz/h] | Gl. (S4-15) mit Z.2, 21 und 34 bzw. Gl. (S4-16) mit Z.2, 21 und 34 | | | 0,0 | | |
| 41 | Kapazität bedingt verträglicher Linksabbieger C_{LKB} [Kfz/h] | Gl. (S4-9) mit Z.25, 32, 37 und 40 | 427,3 | | 191,1 | | |

1) Abstand zwischen Vorderkante des ersten wartenden Fahrzeugs im Knotenpunkttinnenraum und Haltlinie

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt S4-3a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Auslastung und mittlere W

| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | Stadt: Jülich | | | | | | | |
|--|---|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | Datum: 08.12.2015 | | | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag 7:05-8:01 | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | | | |
| Z. | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | | |
| | Zufahrt | 2.1 | 1 und 3 | | | | | | |
| | Fahrstreifen j | 2.3 | 1 | 2 | 7 | 8 | 3 | 9 | |
| 83-86 | Auslastungsgrad | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-] | Gl. (S4-31) mit 2.13 und 25, 41 oder 54 | 0,062 | 0,752 | 0,033 | 0,361 | 0,035 | 0,031 |
| | | Auslastungsgrad bei mehreren Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-] | Gl. (S4-34) mit 2.56 oder 62 und 25, 41 oder 54 | | | | | | |
| | | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für mehrere Verkehrsströme (Mischfahrstreifen) $X_{M,j}$ [-] | Gl. (S4-40) mit 2.13, 61 oder 63 und 65 | | | | | | |
| | | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen mit zusätzlichem kurzem Aufstellstreifen $s_{K,j}$ [-] | Gl. (S4-41) mit 2.13 und 75, 77, 79 oder 82 | | | | | | |
| 87-96 | mittlere Wartezeit und Staulänge: unbehinderter Abfluss | Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen j $t_{w,G,j}$ [s] | Gl. (S4-43) mit 2.2, 24, 83 oder 84 | 11,1 | 17,5 | 10,0 | 12,1 | | |
| | | höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen j $q_{15,j}$ [Kfz/15 Min.] | aus Verkehrsabflussprogramm | 21 | 198 | 12 | 97 | | |
| | | Instationaritätsfaktor für den Fahrstreifen j $f_{in,j}$ [-] | Gl. (S4-46) mit 2.13, 56 oder 62 und 66 | 1,316 | 1,082 | 1,613 | 1,147 | | |
| | | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen j NGE_j [Kfz] | Gl. (S4-45) mit 2.25, 89 und 83 oder 84 oder bei $f_{in,j} < 1$, Bild S4-15 mit 2.13, 56 oder 62 und 25 | 0,045 | 2,100 | 0,028 | 0,353 | | |
| | | Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen j $t_{w,R,j}$ [s] | Gl. (S4-44) mit 2.25 und 89 | 0,176 | 8,063 | 0,13 | 1,444 | | |
| | | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen j $t_{w,j}$ [s] | Gl. (S4-42) oder 2.87 + 2.81 | 11,3 | 25,5 | 10,1 | 13,6 | | |
| | | verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen j [m] | aus Logoplan (optional) | 100 | 9999 | 100 | 9999 | | |
| | | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen j NMS_j [Kfz] | Gl. (S4-41) mit 2.13, 56 oder 62, 2, 24, 89 und 83 oder 84 | 0,764 | 16,1 | 0,325 | 4,949 | | |
| | | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird NMS,S_j [Kfz] | Bild S4-17 mit 2.84 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. $S = 95\%$) | 2,75 | 21 | 3,5 | 8,5 | | |
| | | erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen j L_j [m] | Gl. (S4-44) mit 2.14 und 85 | 18,45 | 137,4 | 29,19 | 61,83 | | |

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt S4-3b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulänge

| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | Stadt: Jülich | | | | | | |
|--|--|---|--|---|-------|---|---|---|
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | Datum: 08.12.2015 | | | | | | |
| Zeitschnitt: Spitzenstunde Vormittag 7:05-8:05 | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | | |
| Z. | Kenngroße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | |
| Zufahrt | | 2.1 | 1 und 3 | | | | | |
| Fahrstreifen j | | 2.3 | 1 | 2 | 7 | 8 | 3 | 9 |
| 97 | rechnerischer Abflusszeitanteil des Fahrstreifens j mit bedingt verträglichem Abbiegerstrom $f_{A,XA,j}$ [-] | Gl. (S4-47) mit 2.21, 41 oder 54 | 0,239 | | 0,133 | | | |
| 98 | Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen j mit bedingt verträglichem Abbiegerstrom $t_{W,G,XA,j}$ [s] | Gl. (S4-43) mit 2.2, 63 oder 64 und 97 | 11,11 | | 9,973 | | | |
| 99 | Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen j $q_{15,XA,j}$ [Kfz/15 Min.] | aus Verkehrsabhängigkeitsprognose | 21 | | 12 | | | |
| 100 | Instationaritätsfaktor für den Fahrstreifen j $f_{i,XA,j}$ [-] | Gl. (S4-46) mit 2.15 und 99 | 1,316 | | 1,613 | | | |
| 101 | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen mit bedingt verträglichem Abbiegerstrom $N_{GE,XA,j}$ [Kfz] | Gl. (S4-45) mit 2.41 oder 54, 63 oder 64 und 100 oder bei $lin,j = 1$ Bild S4-15 mit 2.15, 41 oder 54 | 0,045 | | 0,028 | | | |
| 102 | Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen j $t_{W,R,j}$ [s] | Gl. (S4-44) mit 2.101 und 41 oder 54 | 0,377 | | 0,522 | | | |
| 103 | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen j $t_{W,j}$ [s] | Gl. (S4-42) oder 2.98 + 2.102 | 11,49 | | 10,5 | | | |
| 104 | verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen j [m] | aus Lageplan (optional) | 100 | | 100 | | | |
| 105 | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen j $N_{MS,j}$ [Kfz] | Gl. (S4-61) mit 2.13, 56, 2, 97, 101 und 63 oder 64 | 1,146 | | 0,572 | | | |
| 106 | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $N_{MS,S,j}$ [Kfz] | Bild S4-17 mit 2.105 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S = 95%) | 3,0 | | 2,3 | | | |
| 107 | erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen j L_j [m] | Gl. (S4-66) mit 2.14 und 106 | 20,13 | | 18,77 | | | |

HBS 2015

L4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt L4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme | | | | | | | | |
|--|---|---------------------------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | Stadt: Jülich | | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | Datum: 08.12.2015 | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag 7:05-8:05 | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | |
| Z | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | |
| 1 | Zufahrt | Nummer | 2 und 4 | | | | | |
| 2 | Umlaufzeit t_u [s] | aus Signalzeitplan | 90 | | | | | |
| 3 | Fahrstreifen j | Nummer | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| 4 | Länge Fahrstreifen L_j [m] | aus Lageplan | 30 | 999 | 999 | 30 | 999 | 999 |
| 5 | Fahrstreifenbreite b_j [m] | aus Lageplan | 3 | 3,25 | 3,25 | 3 | 3,25 | 3,25 |
| 6 | Abbiegeradius R_j [m] | aus Lageplan | 20 | 0 | 10 | 15 | 0 | 13 |
| 7 | Fahrbahnlängsneigung s_j [%] | aus Höhenplan | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| 8 | Verkehrsstrom i | Nummer | 4(LA) | 5(GF) | 6(RA) | 10(LA) | 11(GF) | 12(RA) |
| 9 | Leichtverkehr q_{lv} [Kfz/h] | aus Verkehrszählung/prognose | 73 | 82 | 60 | 36 | 49 | 16 |
| 10 | Lkw und Busse $q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h] | aus Verkehrszählung/prognose | 2 | 1 | 5 | 3 | 7 | 0 |
| 11 | LkwA und Sattel-Kfz q_{LkwA} [Kfz/h] | aus Verkehrszählung/prognose | 13 | 2 | 4 | 1 | 2 | 0 |
| 12 | Schwerverkehr q_{sv} [Kfz/h] | Daten oder (Z.10+Z.11) | 15 | 3 | 9 | 4 | 9 | 0 |
| 13 | alle Kraftfahrzeuge q [Kfz/h] | Z.9+Z.12 oder Z.9+Z.10+Z.11 | 88 | 85 | 69 | 40 | 58 | 16 |
| 14 | Schwerverkehr f_{sv} [-] | Z.9 bis 13 mit Gl. (L4-5) bzw. (L4-6) | 1,24 | 1,04 | 1,14 | 1,09 | 1,14 | 1,00 |
| 15 | Fahrstreifenbreite f_{b_j} [-] | Eild L4-1 mit Z.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | Abbiegeradius f_{R_j} [-] | Eild L4-2 mit Z.6 | 1 | 1 | 1,15 | 1,075 | 1 | 1,1 |
| 17 | Fahrbahnlängsneigung f_{s_j} [-] | Eild L4-3 mit Z.7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | Rechengrößen $f_{1,j}$ | Gl.(L4-3) mit Z.15, 16, und 17 | 1 | 1 | 1,15 | 1,075 | 1 | 1,1 |
| 19 | Rechengrößen $f_{2,j}$ | Gl.(L4-4) mit Z.17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | Zeitbedarfswert $t_{k,j}$ | Gl. (L4-2) mit Z.14, 18 und 19 | 2,2295 | 1,8794 | 2,3625 | 2,1164 | 2,056 | 1,98 |
| 21 | Sättigungsverkehrsstärke $q_{s,j}$ [Kfz/h] | Gl.(L4-1) mit Z.20 | 1614,7 | 1915,5 | 1523,8 | 1701 | 1750,9 | 1818,2 |
| 22 | geschaltete Freigabezeit $t_{f,j}$ [s] | aus Signalzeitplan | 17 | 17 | 17 | 8 | 8 | 8 |
| 23 | Abflusszeit $t_{a,j}$ [s] | Gl.(L4-7) mit Z.22 | 18 | 18 | 18 | 9 | 9 | 9 |
| 24 | Abflusszeitanteil $f_{a,j}$ [-] | Z.23/Z.2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 25 | Kapazität bei unbehindertem Abfluss $C_{0,j}$ [Kfz/h] | Gl. (L4-8) bzw. Z.24/Z.21 | 322,94 | 383,1 | 304,76 | 170,1 | 175,09 | 181,82 |

HBS 2015

54 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt L4-2: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Mischfahrstreifen/Auslastungsgrad | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|--|--------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | Stadt: Jülich | | | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | Datum: 08.12.2015 | | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag 7:05-8:05 | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | | |
| Z. | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen | | | | | | |
| | Zufahrt | Z.1 | 2 und 4 | | | | | | |
| | Fahrstreifen j | Z.3 | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) | |
| | Verkehrsstrom j | Z.8 | 4(LA) | 5(GF) | 6(RA) | 10(LA) | 11(GF) | 12(RA) | |
| 34 | Kapazität Mischfahrstreifen | Anzahl der Verkehrsströme auf dem Mischfahrstreifen n_j [-] | <i>aus Lageplan</i> | | | | | | |
| 35 | | Verkehrsstärkeanteil des Verkehrsstroms auf dem Mischfahrstreifen a_j [-] | 0,5519 | | 0,4481 | | 0,7838 | | 0,2162 |
| 36 | | Kapazität des Mischfahrstreifens $C_{M,j}$ [Kfz/h] | 344 | | | | 177 | | |
| 37 | Auslastungsgrad | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-] | 0,273 | | | | 0,235 | | |
| 38 | | Auslastungsgrad bei mehreren Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-] | | | | | | | |
| 39 | | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für mehrere Verkehrsströme (Mischfahrstreifen) x_{Mj} [-] | 0,448 | | | | 0,419 | | |

HBS2015

L4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt L4-3a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulängen | | | | | | | | |
|---|---|---|--------------------------|--------|------|-------|-------|--------|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | Stadt: Jülich | | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | Datum: 08.12.2015 | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag 7:05- | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | |
| Z | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen | | | | | |
| | Zufahrt | Z.1 | 2 und 4 | | | | | |
| | Fahrstreifen j | Z.3 | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| 40 | Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen $t_{u,G,j}$ [s] | Glt. (L4-20) mit Z.2, 24, 37 oder 38 | 30,5 | 31,6 | | 37,3 | | 38,0 |
| 41 | Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen $q_{15,j}$ [Kfz/15min] | aus Verkehrszählung-prognose | 35 | 52 | | 14 | | 28 |
| 42 | Instationaritätsfaktor für den Fahrstreifen $f_{in,j}$ [-] | Glt. (L4-23) mit Z.13, 27 oder 31 und 41 | 1,394 | 1,965 | | 1,267 | | 1,621 |
| 43 | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen $N_{GE,j}$ [Kfz] | Glt. (L4-22) mit Z.25, 42 und 37 oder 38 oder bei $F_{in,j} = 1,1$ Bild L 4-5 mit Z.13, 27 oder 31 und 25 | 0,305 | 2,957 | | 0,211 | | 0,999 |
| 44 | Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen $t_{u,R,j}$ [s] | Glt. (L4-21) mit Z.25 und 43 | 3,396 | 30,992 | | 4,462 | | 20,381 |
| 45 | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen $t_{u,j}$ [s] | Glt. (L4-19) oder Z.40 + Z.44 | 33,9 | 62,6 | | 41,8 | | 58,4 |
| 46 | verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen j [m] | aus Lageplan | 30 | 999 | | 30 | | 999 |
| 47 | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen $N_{MS,j}$ [Kfz] | Glt. (L4-28) mit Z.13, 27 oder 33, 2, 24, 37 oder 38 und 43 | 2,166 | 6,3407 | | 1,133 | | 2,7371 |
| 48 | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $N_{MS,S,j}$ [Kfz] | Bild L 4-6 mit Z.47 und statistischen Sicherheit S (i.d.F. $S=90\%$) | 4 | 9,8 | | 2,5 | | 4,75 |
| 49 | erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen L_j [m] | Glt. (L4-30) mit Z.14 und 48 | 29,7 | 64,3 | | 16,4 | | 30,5 |

HBS 2015

L4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt L4-3b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulänge

Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke Stadt: Jülich
 Knotenpunkt: B56/L241/K6 Datum: 08.12.2015
 Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag 7:05-8:1 Bearbeiter: Thomas Rödel

| Z. | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | |
|----|--|---|--|--------|---------|----|--------|-------|
| | | | Zufahrt | | 2 und 4 | | | |
| | Fahrstreifen j | Z.3 | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| 50 | Sättigungsverkehrsstärke des Mischfahrstreifens $q_{s,Mj}$ [Kfz] | Gl. (14-23) mit Z.21 und 25 | | 1718 | | | 1765 | |
| 51 | rechnerischer Abflussanteil des Mischfahrstreifens $f_{a,Mj}$ [-] | Gl. (14-24) mit Z.24 und 26 | | 0,2 | | | 0,1 | |
| 52 | Grundwartezeit auf dem Mischfahrstreifen $t_{w,G,Mj}$ [s] | Gl. (14-20) mit Z.2, 28 und 31 | | 32 | | | 38 | |
| 53 | Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Mischfahrstreifen $q_{15,Mj}$ [Kfz/15min] | our Verkehrszählwertprognose | 35 | 52 | | 14 | 28 | |
| 54 | Instationsritzfaktor für den Fahrstreifen j $f_{i,Mj}$ [-] | Gl. (14-22) mit Z.13, 21 oder 22 und 23 | | 1,365 | | | 1,621 | |
| 55 | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Mischfahrstreifen $N_{R,Mj}$ [Kfz] | Gl. (14-22) mit Z.26, 28 und 34 oder bei $f_{i,Mj} < 1,1$ Bild 14-5 mit Z.13, 21 oder 22 und 26 | | 2,357 | | | 0,939 | |
| 56 | Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Mischfahrstreifen $t_{w,R,Mj}$ [s] | Gl. (14-21) mit Z.26 und 25 | | 30,392 | | | 20,381 | |
| 57 | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Mischfahrstreifen $t_{w,M,j}$ [s] | Gl. (14-19) oder Z.52 + Z.56 | | 62,6 | | | 58,4 | |
| 58 | verfügbare Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen j [m] | our Lagerplan | | 399 | | | 399 | |
| 59 | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Mischfahrstreifen $N_{HS,Mj}$ [Kfz] | Gl. (14-29) mit Z.13, 21 und/oder 22, 2, 24, 25 und 25 | | 6,3407 | | | 2,7371 | |
| 60 | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird NMS,S,j [Kfz] | Bild 14-6 mit Z.25 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S=90%) | | 9,8 | | | 4,75 | |
| 61 | erforderliche Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen L_j [m] | Gl. (14-30) mit Z.14 und 60 | | 64,3 | | | 30,5 | |
| 62 | mittlere Wartezeit für den gesamten Knoten $t_{w,ges}$ (über alle Zufahrten zu ermitteln, d.h. es sind die Formblätter aller Zufahrten zu berücksichtigen) | Gl. (14-26) mit Z.13 und/oder 27, 24, 22, 23, 45 und/oder 57 | 52,3 | | | | | |
| 63 | Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den Fahrstreifen QSV_j | Tabelle 4-1 mit Z.45 oder 57 | C | D | D | C | D | D |

5.3 Leistungsfähigkeitsbetrachtung, Nachmittag (Status quo)

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt S4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme | | | | | | | | |
|--|---|---|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | Stadt: Jülich | | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | Datum: 12.11.2015 | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstd. Nachm. 16:10-17:10 | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | |
| Z. | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | |
| 1 | Zufahrt | Nummer | 1 und 3 | | | | | |
| 2 | Umlaufzeit t_u [s] | aus Signalzeitenplan | 90 | | | | | |
| 3 | Fahrstreifen j | Nummer | 1 | 2 | 7 | 8 | 3 | 9 |
| 4 | Länge Fahrstreifen L_j [m] | aus Lageplan | 100 | 9999 | 100 | 9999 | | |
| 5 | Fahrstreifenbreite b_j [m] | aus Lageplan | 3,5 | 3,75 | 3,5 | 3,75 | | |
| 6 | Abbiegeradius R_j [m] | aus Lageplan | 20 | 0 | 20 | 0 | | |
| 7 | Fahrbahnlängsneigung s_j [%] | aus Höhenplan | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 8 | Verkehrsstrom i | Nummer | 1(LA) | 2(GF) | 7(LA) | 8(GF) | 3(RA) | 9(RA) |
| 9 | Leichtverkehr $q_{LV,i}$ [Kfz/h] | Verkehrszählung/-prognose | 8 | 352 | 110 | 721 | 64 | 65 |
| 10 | Lkw und Busse $q_{Lkw+Bus,i}$ [Kfz/h] | Verkehrszählung/-prognose | 0 | 14 | 2 | 8 | 2 | 0 |
| 11 | Lkwa und Sattel-Kfz $q_{LkwK,i}$ [Kfz/h] | aus Verkehrszähl-Daten oder (Z. 10+Z. 11) | 0 | 33 | 7 | 32 | 5 | 2 |
| 12 | Schwerverkehr $q_{SV,i}$ [Kfz/h] | Z. 9+Z. 10 oder Z. 9+Z. 10+Z. 11 | 0 | 47 | 9 | 40 | 7 | 2 |
| 13 | alle Kraftfahrzeuge q_i [Kfz/h] | Z. 9+Z. 10 oder Z. 9+Z. 10+Z. 11 | 8 | 399 | 119 | 761 | 71 | 67 |
| 14 | Schwerverkehr $f_{SV,i}$ [-] | (S4-5) bzw. (S4-6) | 1,00 | 1,15 | 1,10 | 1,07 | 1,13 | 1,04 |
| 15 | Fahrstreifenbreite $f_{b,j}$ [-] | Bild S4-1 mit Z. 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | Abbiegeradius $f_{R,j}$ [-] | Bild S4-2 mit Z. 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | Fahrbahnlängsneigung $f_{s,j}$ [-] | Bild S4-3 mit Z. 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | Rechengrößen $f_{1,j}$ | Gl. (S4-3) mit Z. 15, 16, und 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 19 | Rechengrößen $f_{2,j}$ | Z. 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | Zeitbedarfswert $t_{a,j}$ | Gl. (S4-2) mit Z. 14, 18 und 19 | 1,8 | 2,0707 | 1,9815 | 1,9277 | 2,0282 | 1,8806 |
| 21 | Sättigungsverkehrsstärke $q_{s,j}$ [Kfz/h] | Z. 20 | 2000 | 1738,6 | 1816,8 | 1867,5 | 1775 | 1914,3 |
| 22 | geschaltete Freigabezeit $t_{F,j}$ [s] | aus Signalzeitenplan | 45 | 45 | 47 | 47 | 90 | 90 |
| 23 | Abflusszeit $t_{A,j}$ [s] | Z. 22 | 46 | 46 | 48 | 48 | 90 | 90 |
| 24 | Abflusszeitanteil $f_{A,j}$ [-] | Z. 23/Z. 2 | 0,51 | 0,51 | 0,53 | 0,53 | 1,00 | 1,00 |
| 25 | Kapazität bei unbehindertem Abfluss $C_{0,i}$ [Kfz/h] | Gl. (S4-8) bzw. Z. 24*Z. 21 | 1022 | 889 | 969 | 996 | 1775 | 1914 |

| Formblatt S4-1b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage – Verkehrsströme | | | | | | | |
|---|--|---|---------|--------------------------|-------|-------|----|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | | Stadt: Jülich | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | | Datum: 12.11.2015 | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstd. Nachm. 16:10-17:10 | | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | |
| Z. | Kenngröße | Berechnungen der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | 1 und 3 | | | | |
| | Zufahrt | 2.1 | | | | | |
| | Fahrstreifen j | 2.3 | 1 | 2 | 7 | 8 | |
| | Verkehrsstrom j | 2.6 | 1(LA) | 2(GF) | 7(LA) | 8(GF) | |
| 26 | Verkehrsstärke des Gegenverkehrsstroms $q_{j,gr,i}$ [Kfz/h] | aus Verkehrszählung/Prognose | 761 | | 399 | | |
| 27 | Freigabezeit des Gegenverkehrsstroms $t_{r,gr,i}$ [s] | aus Signalzeitenplan | 47 | | 45 | | |
| 28 | nur Fall 1: fahrfstreifenbezogene Verkehrsstärke des Gegenverkehrsstroms $q_{j,gr,i}$ [Kfz/h] | 2.26 bei ein- und 0,5*2.26 bei zwei-streifig geführtem Gegenverkehr | | | | | |
| 29 | nur Fall 1: Zeitversatz ΔZ_i [s] | Gl. (S4-10) mit 2.26 | | | | | |
| 30 | Durchsatzfreigabezeit $t_{r,gr,i}$ [s] | aus 2.26 und Bild S4-7 mit 2.22, 27 und 2.28 | 45 | | 47 | | |
| 31 | Durchsatzfreigabezeitanteil $f_{gr,i}$ [-] | Gl. (S4-11) oder 2.30/2.2 | 0,50 | | 0,52 | | |
| 32 | Kapazität beim Durchsetzen $C_{gr,i}$ [Kfz/h] | Bild S4-8 bzw. Bild S4-9 mit 2.26 und 2.31 | 70 | | 265 | | |
| 33 | Länge des Aufstellbereichs im Knotenpunktinnenraum ¹⁾ L_{LA} [m] | aus Lageplan | 18 | | 19 | | |
| 34 | mittlere Aufstelllänge eines Fahrzeugs $L_{Kfz,i}$ [m/Kfz] | Gl. (S4-14) mit 2.14 | 6,0 | | 6,6 | | |
| 35 | Anzahl der Aufstellplätze im Knotenpunktinnenraum n_{LA} [Kfz] | Gl. (S4-15) oder 2.35 / 2.34 | 3,0 | | 2,9 | | |
| 36 | Anzahl der Umläufe n_u [-] | 3600/2.2 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 37 | Kapazität beim Phasenwechsel $C_{pw,i}$ [Kfz/h] | Gl. (S4-12) oder 2.35 * 2.36 | 120,0 | | 115,1 | | |
| 38 | Dauer der zeitweise gesicherten Führung mit Anzeige $t_{ar,gr,i}$ [s] | aus Signalzeitenplan | 0 | | 0 | | |
| 39 | Dauer der zeitweise gesicherten Führung ohne Anzeige $t_{r,gr,i}$ [s] | aus Signalzeitenplan | 0 | | 2 | | |
| 40 | Kapazität bei zeitweise gesicherter Führung mit und ohne Anzeige durch Diagonalgrün $C_{gr,i}$ [Kfz/h] | Gl. (S4-15) mit 2.2, 21 und 38 bzw. Gl. (S4-16) mit 2.2, 21 und 39 | | | 0,0 | | |
| 41 | Kapazität bedingt verträglicher Linksabbieger $C_{LW,i}$ [Kfz/h] | Gl. (S4-9) mit 2.25, 32, 37 und 40 | 190,0 | | 380,1 | | |

1) Abstand zwischen Vorderkante des ersten wartenden Fahrzeugs im Knotenpunktinnenraum und Haltlinie

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt S4-3a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Auslastung und mittlere W_a

| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | Stadt: Jülich | |
|---|--|---|---|
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | Datum: 12.11.2015 | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstd. Nachm. 16:10-17:10 | | Bearbeiter: Thomas Rödel | |
| Z | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme |
| | Zufahrt | <i>Z.1</i> | 1 und 3 |
| | Fahrstreifen j | <i>Z.2</i> | 1 2 7 8 3 9 |
| 83 | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-] | Gl. (S4-31) mit <i>Z.13</i> und <i>Z.25, 41</i> oder <i>54</i> | 0,042 0,449 0,313 0,764 0,04 0,035 |
| 84 | Auslastungsgrad bei mehreren Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-] | Gl. (S4-39) mit <i>Z.54</i> oder <i>62</i> und <i>Z.25, 41</i> oder <i>54</i> | |
| 85 | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für mehrere Verkehrsströme (Mischfahrstreifen) $\sum M_j$ [-] | Gl. (S4-40) mit <i>Z.13</i> oder <i>61</i> und <i>65</i> | |
| 86 | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen mit zusätzlichem kurzem Aufstellstreifen $s_{K,j}$ [-] | Gl. (S4-41) mit <i>Z.13</i> und <i>Z.75, 77, 79</i> oder <i>62</i> | |
| 87 | Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen j $t_{w,G,j}$ [s] | Gl. (S4-42) mit <i>Z.2, 24, 13</i> oder <i>64</i> | 11,0 14,0 11,8 16,5 |
| 88 | höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen j $q_{15,j}$ [Kfz/15 Min.] | our Verkehrsabhängigkeitsprogramm | 21 198 12 97 |
| 89 | Instationaritätsfaktor für den Fahrstreifen j $f_{in,j}$ [-] | Gl. (S4-46) mit <i>Z.13, 56</i> oder <i>62</i> und <i>Z.66</i> | 7,333 1,657 0,602 0,673 |
| 90 | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen j NGE_j [Kfz] | Gl. (S4-45) mit <i>Z.25, 69</i> und <i>63</i> oder <i>64</i> oder bei $f_{in,j} < 1$: Bild S4-15 mit <i>Z.13, 56</i> oder <i>62</i> und <i>Z.5</i> | 0,223 1,422 0,228 1,597 |
| 91 | Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen j $t_{w,R,j}$ [s] | Gl. (S4-44) mit <i>Z.25</i> und <i>40</i> | 0,786 5,759 0,846 5,774 |
| 92 | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen j $t_{w,j}$ [s] | Gl. (S4-42) oder <i>Z.17</i> + <i>Z.91</i> | 11,8 19,7 12,6 22,3 |
| 93 | verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen j [m] | our Lageplan (optional) | 100 9999 100 9999 |
| 94 | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen j NMS_j [Kfz] | Gl. (S4-61) mit <i>Z.13, 56</i> oder <i>62, 2, 24, 40</i> und <i>63</i> oder <i>64</i> | 0,323 7,751 1,894 16,58 |
| 95 | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird NMS,S_j [Kfz] | Bild S4-17 mit <i>Z.44</i> und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S = 95%) | 2,75 21 3,5 8,5 |
| 96 | erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen j L_j [m] | Gl. (S4-64) mit <i>Z.14</i> und <i>45</i> | 16,5 144,9 23,12 54,62 |

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt S4-3b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulängen

| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | Stadt: Jülich | |
|---|---|--|--|
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | Datum: 12.11.2015 | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstd. Nachm. 16:10-17:10 | | Bearbeiter: Thomas Rödel | |
| Z | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme |
| | Zufahrt | Z.1 | 1 und 3 |
| | Fahrstreifen j | Z.3 | 1 2 7 8 3 9 |
| 97 | rechnerischer Abflusszeitanteil des Fahrstreifens j mit bedingt verträglichem Abbiegerstrom f_{A, XA_j} [-] | Gl. (S4-41) mit Z.21, 41 oder 54 | 0,095 0,209 |
| 98 | Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen j mit bedingt verträglichem Abbiegerstrom t_{W,G, XA_j} [s] | Gl. (S4-43) mit Z.2, 53 oder 54 und 97 | 10,99 11,76 |
| 99 | Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen j q_{15, XA_j} [Kfz/15 Min.] | aus Verkehrszeitungsprognose | 21 12 |
| 100 | Instationaritätsfaktor für den Fahrstreifen j f_{i, XA_j} [-] | Gl. (S4-45) mit Z.13 und 59 | 7,333 0,602 |
| 101 | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen mit bedingt verträglichem Abbiegerstrom N_{GE, XA_j} [Kfz] | Gl. (S4-45) mit Z.41 oder 54, 59 oder 54 und 100 oder bei $f_{in,j} = 1$ Bild S4-15 mit Z.13, 41 oder 54 | 0,223 0,228 |
| 102 | Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen j $t_{W,R,j}$ [s] | Gl. (S4-44) mit Z.101 und 41 oder 54 | 4,227 2,157 |
| 103 | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen j $t_{W,j}$ [s] | Gl. (S4-42) oder Z.98 + Z.102 | 15,22 13,92 |
| 104 | verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen j [m] | aus Lageplan (optional) | 100 100 |
| 105 | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen j NMS_j [Kfz] | Gl. (S4-51) mit Z.13, 56, 2, 97, 101 und 53 oder 54 | 0,405 2,745 |
| 106 | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $NMS_{S,j}$ [Kfz] | Bild S4-17 mit Z.105 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S = 95%) | 3,0 2,3 |
| 107 | erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen j L_j [m] | Gl. (S4-56) mit Z.14 und 106 | 18 14,86 |

HBS 2015

L4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt L4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme | | | | | | | | |
|--|---|---------------------------------------|--|--------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | | Stadt: Jülich | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | | Datum: 12.11.2015 | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstd. Nachmittag 16:10-17:10 | | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | |
| Z | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | |
| 1 | Zufahrt | Nummer | 2 und 4 | | | | | |
| 2 | Umlaufzeit t_u [s] | aus Signalzeitenplan | 90 | | | | | |
| 3 | Fahrstreifen j | Nummer | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| 4 | Länge Fahrstreifen L_j [m] | aus Lageplan | 30 | 999 | 999 | 30 | 999 | 999 |
| 5 | Fahrstreifenbreite b_j [m] | aus Lageplan | 3 | 3,25 | 3,25 | 3 | 3,25 | 3,25 |
| 6 | Abbiegeradius R_j [m] | aus Lageplan | 20 | 0 | 10 | 15 | 0 | 13 |
| 7 | Fahrbahnlängsneigung s_j [%] | aus Höhenplan | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| 8 | Verkehrsstrom i | Nummer | 4(LA) | 5(GF) | 6(RA) | 10(LA) | 11(GF) | 12(RA) |
| 9 | Leichtverkehr q_{lv} [Kfz/h] | aus Verkehrszählung-prognose | 65 | 87 | 42 | 39 | 88 | 6 |
| 10 | Lkw und Busse q_{LWB} [Kfz/h] | aus Verkehrszählung-prognose | 1 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 11 | LkwA und Sattel-Kfz q_{LWKA} [Kfz/h] | aus Verkehrszählung-prognose | 0 | 1 | 11 | 0 | 1 | 1 |
| 12 | Schwerverkehr q_{sv} [Kfz/h] | Daten oder (Z.10+Z.11) | 1 | 6 | 12 | 2 | 2 | 2 |
| 13 | alle Kraftfahrzeuge q [Kfz/h] | Z.9+Z.12 oder Z.9+Z.10+Z.11 | 66 | 93 | 54 | 41 | 90 | 8 |
| 14 | Schwerverkehr f_{sv} [-] | Z.9 bis 12 mit Gl. (L4-5) bzw. (L4-6) | 1,01 | 1,06 | 1,32 | 1,04 | 1,03 | 1,28 |
| 15 | Fahrstreifenbreite $f_{s,j}$ [-] | Bild L4-1 mit Z.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | Abbiegeradius f_a [-] | Bild L4-2 mit Z.6 | 1 | 1 | 1,15 | 1,075 | 1 | 1,1 |
| 17 | Fahrbahnlängsneigung f_s [-] | Bild L4-3 mit Z.7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | Rechengrößen $f_{1,j}$ | Gl. (L4-3) mit Z.15, 16, und 17 | 1 | 1 | 1,15 | 1,075 | 1 | 1,1 |
| 19 | Rechengrößen $f_{2,j}$ | Gl. (L4-4) mit Z.17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | Zeitbedarfswert $t_{k,j}$ | Gl. (L4-2) mit Z.14, 18 und 19 | 1,8205 | 1,9016 | 2,7313 | 2,0058 | 1,845 | 2,5369 |
| 21 | Sättigungsverkehrsstärke $q_{s,j}$ [Kfz/h] | Gl. (L4-1) mit Z.20 | 1977,5 | 1893,1 | 1318,1 | 1794,8 | 1951,2 | 1419,1 |
| 22 | ges. haltete Freigabezeit $t_{f,j}$ [s] | aus Signalzeitenplan | 17 | 17 | 17 | 8 | 8 | 8 |
| 23 | Abflusszeit $t_{a,j}$ [s] | Gl. (L4-7) mit Z.22 | 18 | 18 | 18 | 9 | 9 | 9 |
| 24 | Abflusszeitanteil $f_{a,j}$ [-] | Z.23/Z.2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 25 | Kapazität bei unbehindertem Abfluss $C_{b,j}$ [Kfz/h] | Gl. (L4-8) bzw. Z.24*Z.21 | 395,51 | 378,63 | 263,62 | 179,48 | 195,12 | 141,91 |

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt L4-2: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Mischfahrstreifen/Auslastungsgrad | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|---|---|-------|--------|--------|--------|--------|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | Stadt: Jülich | | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | Datum: 12.11.2015 | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Nachmittag 16:10-17:10 | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | |
| Z. | Kenngroße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen | | | | | |
| | Zufahrt | Z.1 | 2 und 4 | | | | | |
| | Fahrstreifen j | Z.3 | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| | Verkehrstrom j | Z.8 | 4(LA) | 5(GF) | 6(RA) | 10(LA) | 11(GF) | 12(RA) |
| 34 | Kapazität Mischfahrstreifen | Anzahl der Verkehrsströme auf dem Mischfahrstreifen n_j [-] | aus Lageplan | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 35 | | Verkehrsstärkeanteil des Verkehrstroms auf dem Mischfahrstreifen a_i [-] | Gl. (L4-15) mit Z.13, 31 oder 32 | | 0,6327 | 0,3673 | 0,9184 | 0,0816 |
| 36 | | Kapazität des Mischfahrstreifens $C_{M,j}$ [Kfz/h] | Gl (L4-14) mit Z.25 und 35 | | 326 | | 189 | |
| 37 | Auslastungsgrad | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für einen Verkehrstrom x_j [-] | Gl. (L4-16) mit Z.13 und 25 | | 0,167 | | 0,228 | |
| 38 | | Auslastungsgrad bei mehreren Fahrstreifen für einen Verkehrstrom x_j [-] | Gl. (L4-17) mit Z.25, 27 oder 33 | | | | | |
| 39 | | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für mehrere Verkehrsströme (Mischfahrstreifen) $x_{M,j}$ [-] | Gl. (L4-18) mit Z.13, 31 oder 32 und 36 | | 0,450 | | 0,518 | |

HBS 2015

L4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt L4-3a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulängen | | | | | | | | |
|---|---|---|--------------------------|--------|-------|-------|--------|--------|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | Stadt: Jülich | | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | Datum: 12.11.2015 | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Nachmittag 16: | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | |
| Z | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen | | | | | |
| | Zufahrt | Z.1 | 2 und 4 | | | | | |
| | Fahrstreifen j | Z.3 | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| 40 | Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen j $t_{wG,j}$ [s] | Glt. (L4-20) mit Z.2, 24, 37 oder 38 | 29,8 | 31,7 | 37,3 | 37,3 | 38,4 | 38,4 |
| 41 | Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen j $q_{15,j}$ [Kfz/15min] | aus Verkehrszählung-prognose | 35 | 52 | 14 | 14 | 28 | 28 |
| 42 | Instationaritätsfaktor für den Fahrstreifen j $f_{s,j}$ [-] | Glt. (L4-23) mit Z.13, 27 oder 31 und 41 | 1,747 | 1,824 | 1,244 | 1,244 | 1,163 | 1,163 |
| 43 | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen j $N_{Gr,j}$ [Kfz] | Glt. (L4-22) mit Z.25, 42 und 37 oder 38 oder bei $F_{s,j} = 1,1$ Bild L4-5 mit Z.13, 27 oder 31 und 25 | 0,205 | 2,066 | 0,197 | 0,197 | 0,730 | 0,730 |
| 44 | Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen j $t_{wR,j}$ [s] | Glt. (L4-21) mit Z.25 und 43 | 1,869 | 22,792 | 3,96 | 3,96 | 13,883 | 13,883 |
| 45 | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen j $t_{w,j}$ [s] | Glt. (L4-19) oder Z.40 + Z.44 | 31,7 | 54,4 | 41,3 | 41,3 | 52,3 | 52,3 |
| 46 | verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen j [m] | aus Lageplan | 30 | 999 | 30 | 30 | 999 | 999 |
| 47 | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen j $N_{M3,j}$ [Kfz] | Glt. (L4-26) mit Z.13, 27 oder 33, 2, 24, 37 oder 38 und 43 | 1,571 | 5,2972 | 1,141 | 1,141 | 3,0555 | 3,0555 |
| 48 | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $N_{M3,j}$ [Kfz] | Bild L 4-6 mit Z.47 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S=90%) | 3,5 | 8,5 | 2,5 | 2,5 | 5,6 | 5,6 |
| 49 | Stauraumlänge für den Fahrstreifen j $S_{L,j}$ [m] | Glt. (L4-30) mit Z.14 und 48 | 21,2 | 60,6 | 15,5 | 15,5 | 38,7 | 38,7 |

HBS 2015

L4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt L4-3b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulänge

| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | Stadt: Jülich | | | | | | |
|--|--|---|--|--------|------|------|--------|-------|
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | Datum: 12.11.2015 | | | | | | |
| Zeitschnitt: Spitzenstunde Nachmittag 16:10- | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | | |
| Z. | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | |
| | Zufahrt | 2.1 | 2 und 4 | | | | | |
| | Fahrstreifen j | 2.3 | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| 50 | Sättigungsverkehrsstärke des Mischfahrstreifens $q_{s,Mj}$ [Kfz] | Gl. (1.4-25) mit 2.21 und 25 | | 1632 | | | 1893 | |
| 51 | rechnerischer Abflussanteil des Mischfahrstreifens $f_{R,Mj}$ [-] | Gl. (1.4-24) mit 2.24 und 25 | | 0,2 | | | 0,1 | |
| 52 | Grundwartezeit auf dem Mischfahrstreifen $t_{w,G,Mj}$ [s] | Gl. (1.4-20) mit 2.2, 24 und 21 | | 32 | | | 38 | |
| 53 | Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Mischfahrstreifen $q_{15,Mj}$ [Kfz/15min] | our Verkehrsstärke im 15-Minuten-Intervall | 35 | 52 | | 14 | 28 | |
| 54 | Instationsrittsfaktor für den Fahrstreifen $f_{i,Mj}$ [-] | Gl. (1.4-22) mit 2.12, 21 oder 22 und 25 | | 1,824 | | | 1,163 | |
| 55 | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Mischfahrstreifen $N_{R,Mj}$ [Kfz] | Gl. (1.4-22) mit 2.24, 24 und 24 oder bei $f_{i,Mj} < 1$ Bild 1.4-5 mit 2.12, 21 oder 22 und 24 | | 2,957 | | | 0,999 | |
| 56 | Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Mischfahrstreifen $t_{w,R,Mj}$ [s] | Gl. (1.4-21) mit 2.24 und 25 | | 32,626 | | | 19,000 | |
| 57 | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Mischfahrstreifen $t_{w,Mj}$ [s] | Gl. (1.4-19) oder 2.52 + 2.54 | 31,7 | 64,3 | | 41,3 | 57,4 | |
| 58 | verfügbare Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen m_j [m] | our Lagerplan | | 999 | | | 999 | |
| 59 | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Mischfahrstreifen $N_{RS,Mj}$ [Kfz] | Gl. (1.4-24) mit 2.12-21 und/oder 22, 2, 24, 21 und 25 | | 6,1885 | | | 3,3246 | |
| 60 | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wrd NMS,S,j [Kfz] | Bild 1.4-6 mit 2.54 und statistischen Sicherheit S (i. d. R. 5-90%) | | 9,4 | | | 5,8 | |
| 61 | erforderliche Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen L_j [m] | Gl. (1.4-20) mit 2.14 und 6.0 | | 67,0 | | | 40,1 | |
| 62 | mittlere Wartezeit für den gesamten Knoten $t_{w,ges}$ (über alle Zufahrten zu ermitteln, d.h. es sind die Formblätter aller Zufahrten zu berücksichtigen) | Gl. (1.4-21) mit 2.12 und/oder 27, 24, 22, 22, 45 und/oder 27 | 53,58 | | | | | |
| 63 | Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den Fahrstreifen QSV _j | Tabelle 4-1 mit 2.45 oder 27 | B | D | D | C | D | D |

5.4 Leistungsfähigkeitsbetrachtung, Vormittag (PLANFALL)

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt S4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------------------|--|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | | Stadt: Jülich | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | | Datum: PLANFALL | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag | | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | |
| Z | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | |
| 1 | Zufahrt | Nummer | 1 und 3 | | | | | |
| 2 | Umlaufzeit t_u [s] | aus Signalzeitenplan | 90 | | | | | |
| 3 | Fahrstreifen j | Nummer | 1 | 2 | 7 | 8 | 3 | 9 |
| 4 | Länge Fahrstreifen L_j [m] | aus Lageplan | 100 | 9999 | 100 | 9999 | | |
| 5 | Fahrstreifenbreite b_j [m] | aus Lageplan | 3,5 | 3,75 | 3,5 | 3,75 | | |
| 6 | Abbiegeradius R_j [m] | aus Lageplan | 20 | 0 | 20 | 0 | | |
| 7 | Fahrbahnlängsneigung s_j [%] | aus Höhenplan | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 8 | Verkehrsstrom i | Nummer | 1(LA) | 2(GF) | 7(LA) | 8(GF) | 3(RA) | 9(RA) |
| 9 | Leichtverkehr q_{LV} [Kfz/h] | aus Verkehrszählung-prognose | 50 | 718,3 | 22,2 | 291,5 | 35 | 58 |
| 10 | Lkw und Busse $q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h] | aus Verkehrszählung-prognose | 5 | 20,9 | 1 | 17,6 | 3 | 1 |
| 11 | LkwA und Sattel-Kfz $q_{LkwK,i}$ [Kfz/h] | aus Verkehrszählung-prognose | 2 | 36,3 | 7,9 | 40,7 | 12 | 1 |
| 12 | Schwerverkehr q_{SV} [Kfz/h] | Daten oder (Z.10+Z.11) | 7 | 57,2 | 8,9 | 58,3 | 15 | 2 |
| 13 | alle Kraftfahrzeuge q [Kfz/h] | Z.9+Z.12 oder Z.9+Z.10+Z.11 | 57 | 775,5 | 31,1 | 349,8 | 50 | 60 |
| 14 | Schwerverkehr f_{SV} [-] | Z.9 bis 13 mit Gl. (S4-5) bzw. (S4-6) | 1,12 | 1,09 | 1,41 | 1,21 | 1,41 | 1,04 |
| 15 | Fahrstreifenbreite fb_j [-] | Bild S4-1 mit Z.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | Abbiegeradius f_a [-] | Bild S4-2 mit Z.6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | Fahrbahnlängsneigung f_s [-] | Bild S4-3 mit Z.7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | Rechengrößen $f_{1,i}$ | Gl.(S4-3) mit Z.15,16, und 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 19 | Rechengrößen $f_{2,i}$ | Gl.(S4-4) mit Z.17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | Zeitbedarfswert $t_{k,i}$ | Gl. (S4-2) mit Z.14, 18 und 19 | 2,013 | 1,963 | 2,529 | 2,182 | 2,529 | 1,868 |
| 21 | Sättigungsverkehrsstärke $q_{s,i}$ [Kfz/h] | Gl.(S4-1) mit Z.20 | 1788 | 1834 | 1423 | 1650 | 1423 | 1928 |
| 22 | geschaltete Freigabezeit $t_{f,i}$ [s] | aus Signalzeitenplan | 45 | 45 | 47 | 47 | 90 | 90 |
| 23 | Abflusszeit $t_{A,j}$ [s] | Gl.(S4-7) mit Z.22 | 46 | 46 | 48 | 48 | 90 | 90 |
| 24 | Abflusszeitanteil $f_{A,j}$ [-] | Z.23/Z.2 | 0,51 | 0,51 | 0,53 | 0,53 | 1,00 | 1,00 |
| 25 | Kapazität bei unbehindertem Abfluss $CO_{j,i}$ [Kfz/h] | Gl. (S4-8) bzw. Z.24/Z.21 | 914 | 937 | 759 | 880 | 1423 | 1928 |

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt S4-1b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage – Verkehrsströme | | | | | | | |
|--|--|---|---------|-------|-------|-------|----|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | Stadt: Jülich | | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | Datum: PLANFALL | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | |
| Z. | Kenngröße | Berechnungen der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | 1 und 3 | | | | |
| | Zufahrt | Z.1 | | | | | |
| | Fahrstreifen j | Z.3 | 1 | 2 | 7 | 8 | |
| | Verkehrsstrom j | Z.4 | 1(LA) | 2(GF) | 7(LA) | 8(GF) | |
| 26 | Verkehrsstärke des Gegenverkehrsstroms $q_{gr,gr}$ | <i>ow Verkehrszählung</i> | 349,8 | | 775,5 | | |
| 27 | Freigabezeit des Gegenverkehrsstroms $t_{r,gr}$ [s] | <i>ow Signalzeitplan</i> | 47 | | 45 | | |
| 28 | nur Fall 1: fahrstreifenbezogene Verkehrsstärke des Gegenverkehrsstroms q_g [Kfz/h] | <i>Z.24 bis 26 und 28 bis 30 für zwei- und einstreifig geführten Gegenverkehr</i> | | | | | |
| 29 | nur Fall 1: Zeitversatz ΔZ_i [s] | <i>Gl. (S4-10) mit Z.26</i> | | | | | |
| 30 | Durchsatzfreigabezeit $t_{r,durch}$ | <i>Bild S4-4 für Bild S4-7 mit Z.22, 27 und bei Fall 1</i> | 45 | | 47 | | |
| 31 | Durchsatzfreigabezeitanteil f_{durch} [-] | <i>Gl. (S4-11) oder Z.30/Z.2</i> | 0,50 | | 0,52 | | |
| 32 | Kapazität beim Durchsetzen C_d [Kfz/h] | <i>Bild S4-8 bzw. Bild S4-9 mit Z.26 und Z.27</i> | 300 | | 80 | | |
| 33 | Länge des Aufstellbereichs im Knotenpunkttinnenraum ¹⁾ L_{LA} [m] | <i>ow Lageplan</i> | 18 | | 19 | | |
| 34 | mittlere Aufstelllänge eines Fahrzeugs $L_{Kfz,i}$ [m/Kfz] | <i>Gl. (S4-14) mit Z.14</i> | 6,7 | | 8,4 | | |
| 35 | Anzahl der Aufstellplätze im Knotenpunkttinnenraum n_{LA} [Kfz] | <i>Gl. (S4-13) oder Z.33/Z.34</i> | 2,7 | | 2,3 | | |
| 36 | Anzahl der Umläufe n_U [-] | <i>Z.10/Z.2</i> | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 37 | Kapazität beim Phasenwechsel $C_{PW,i}$ [Kfz/h] | <i>Gl. (S4-12) oder Z.35 * Z.34</i> | 107,3 | | 90,1 | | |
| 38 | Dauer der zeitweise gesicherten Führung mit Anzeige $t_{ar,gr}$ [s] | <i>ow Signalzeitplan</i> | 0 | | 0 | | |
| 39 | Dauer der zeitweise gesicherten Führung ohne Anzeige $t_{r,gr}$ [s] | <i>ow Signalzeitplan</i> | 0 | | 2 | | |
| 40 | Kapazität bei zeitweise gesicherter Führung mit und ohne Anzeige durch Diagonalgrün $C_{gr,i}$ [Kfz/h] | <i>Gl. (S4-15) mit Z.2, 21 und 34 bzw. Gl. (S4-16) mit Z.2, 21 und 34</i> | | | 0,0 | | |
| 41 | Kapazität bedingt verfügbarer Linksabbieger C_{LKA} [Kfz/h] | <i>Gl. (S4-9) mit Z.25, 32, 37 und 40</i> | 407,3 | | 170,1 | | |

1) Abstand zwischen Vorderkante des ersten wartenden Fahrzeugs im Knotenpunkttinnenraum und Haltlinie

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt S4-3a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Auslastung und mittlere Wartezeit

| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | Stadt: Jülich | | | | | | | |
|--|-----------------|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | Datum: PLANFALL | | | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | | | |
| Z. | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | | |
| | Zufahrt | 2.1 | 1 und 3 | | | | | | |
| | Fahrstreifen j | 2.3 | 1 | 2 | 7 | 8 | 3 | 9 | |
| 83 | Auslastungsgrad | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom κ_j [-] | Gl. (S4-31) mit 2.13 und 25, 41 oder 54 | 0,062 | 0,827 | 0,041 | 0,398 | 0,035 | 0,031 |
| 84 | | Auslastungsgrad bei mehreren Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom κ_j [-] | Gl. (S4-34) mit 2.14 oder 62 und 25, 41 oder 54 | | | | | | |
| 85 | | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für mehrere Verkehrsströme (Mischfahrstreifen) $\sum M_j$ [-] | Gl. (S4-40) mit 2.13/60 oder 61 und 65 | | | | | | |
| 86 | | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen mit zusätzlichem kurzem | Gl. (S4-41) mit 2.13 und 75, 77, 79 oder 62 | | | | | | |
| 87 | Abfluss | Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen j t_w, G_j [s] | Gl. (S4-42) mit 2.2, 24, 63 oder 64 | 11,1 | 18,6 | 10,0 | 12,4 | | |
| 88 | | Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen j $q_{15,j}$ | aus Verkehrsabhängigkeitsprogramm | 21 | 198 | 12 | 97 | | |
| 89 | | Instationaritätsfaktor für den Fahrstreifen j $f_{in,j}$ [-] | Gl. (S4-44) mit 2.13, 56 oder 62 und 66 | 1,316 | 1,014 | 1,362 | 1,073 | | |
| 90 | | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen j NGE_j | Gl. (S4-45) mit 2.25, 64 und 65 oder 64 oder bei $f_{in,j} < 1$, Bild S4-15 mit 2.13, 56 oder 62 und 25 | 0,045 | 2,466 | 0,030 | 0,371 | | |
| 91 | | Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen j l_{st} [s] | Gl. (S4-44) mit 2.25 und 40 | 0,176 | 9,471 | 0,14 | 1,517 | | |
| 92 | | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen j t_w, j [s] | Gl. (S4-42) oder 2.67 + 2.41 | 11,3 | 28,1 | 10,2 | 14,0 | | |
| 93 | | verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen j [m] | aus Lageplan (optional) | 100 | 9999 | 100 | 9999 | | |
| 94 | | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen j NMS_j [Kfz] | Gl. (S4-61) mit 2.13, 56 oder 62, 2, 24, 40 und 63 oder 64 | 0,764 | 18,89 | 0,4 | 5,55 | | |
| 95 | | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird NMS_S [Kfz] | Bild S4-17 mit 2.44 und statistischer Sicherheit S (i.d.R. S = 95%) | 2,75 | 21 | 3,5 | 8,5 | | |
| 96 | | erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen j l_{st} [m] | Gl. (S4-61) mit 2.14 und 45 | 18,45 | 137,4 | 29,51 | 61,83 | | |

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt S4-3b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulänge

| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | Stadt: Jülich | | | | | | |
|--|--|--|--|---|-------|---|---|---|
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | Datum: PLANFALL | | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | | |
| Z | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | |
| Zufahrt | | 2.1 | 1 und 3 | | | | | |
| Fahrstreifen j | | 2.2 | 1 | 2 | 7 | 8 | 3 | 9 |
| 97 | rechnerischer Abflusszeitanteil des Fahrstreifens j mit bedingt verträglichem Abbiegerstrom α_j [-] | Gl. (S4-47) mit 2.21, 41 oder 54 | 0,228 | | 0,120 | | | |
| 98 | Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen j mit bedingt verträglichem Abbiegerstrom $t_{w,G,XA,j}$ [s] | Gl. (S4-43) mit 2.2, 43 oder 44 und 47 | 11,11 | | 10,02 | | | |
| 99 | Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen j $q_{15,XA,j}$ [Kfz/15 Min.] | aus Verkehrszählung/programm | 21 | | 12 | | | |
| 100 | Instationaritätsfaktor für den Fahrstreifen j $f_{i,XA,j}$ [-] | Gl. (S4-46) mit 2.13 und 44 | 1,316 | | 1,362 | | | |
| 101 | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen mit bedingt verträglichem Abbiegerstrom $N_{R,j}$ [Kfz] | Gl. (S4-45) mit 2.41 oder 54, 45 oder 44 und 100 oder $k_{st}/f_{i,j} - 1,1$ Bild S4-15 mit 2.13, 41 oder 54 | 0,045 | | 0,030 | | | |
| 102 | Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen j $t_{w,R,j}$ [s] | Gl. (S4-44) mit 2.101 und 41 oder 54 | 0,395 | | 0,625 | | | |
| 103 | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen j $t_{w,j}$ [s] | Gl. (S4-42) oder 2.40 + 2.102 | 11,5 | | 10,64 | | | |
| 104 | verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen j [m] | aus Lageplan (optional) | 100 | | 100 | | | |
| 105 | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen j NMS,j [Kfz] | Gl. (S4-61) mit 2.13, 56, 2, 47, 101 und 43 oder 44 | 1,161 | | 0,717 | | | |
| 106 | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird NMS,S,j [Kfz] | Bild S4-17 mit 2.105 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S = 95%) | 3,0 | | 2,3 | | | |
| 107 | erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen j L_j [m] | Gl. (S4-61) mit 2.14 und 106 | 20,13 | | 18,97 | | | |

HBS 2015

L4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt L4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme | | | | | | | | | |
|--|---|---------------------------------------|--|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | | Stadt: Jülich | | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | | Datum: PLANFALL | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag | | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | |
| Z | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | | |
| 1 | Zufahrt | Nummer | 2 und 4 | | | | | | |
| 2 | Umlaufzeit t_u [s] | aus Signalzeitenplan | 90 | | | | | | |
| 3 | Fahrstreifen j | Nummer | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) | |
| 4 | Länge Fahrstreifen L_j [m] | aus Lageplan | 30 | 999 | 999 | 30 | 999 | 999 | |
| 5 | Fahrstreifenbreite b_j [m] | aus Lageplan | 3 | 3,25 | 3,25 | 3 | 3,25 | 3,25 | |
| 6 | Abbiegeradius R_j [m] | aus Lageplan | 20 | 0 | 10 | 15 | 0 | 13 | |
| 7 | Fahrbahnlängsneigung s_j [%] | aus Höhenplan | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| 8 | Verkehrsstrom i | Nummer | 4(LA) | 5(GF) | 6(RA) | 10(LA) | 11(GF) | 12(RA) | |
| 9 | Leichtverkehr q_{lv} [Kfz/h] | aus Verkehrszählungl-prognose | 73 | 82 | 60 | 36 | 60,5 | 16 | |
| 10 | Lkw und Busse $q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h] | aus Verkehrszählungl-prognose | 2 | 1 | 5 | 3 | 7 | 0 | |
| 11 | LkwA und Sattel-Kfz q_{LkwA} [Kfz/h] | aus Verkehrszählungl-prognose | 17,2 | 2,7 | 5,3 | 1 | 2,6 | 0 | |
| 12 | Schwerverkehr q_{sv} [Kfz/h] | Daten oder (Z.10+Z.11) | 19,2 | 3,7 | 10,3 | 4 | 9,6 | 0 | |
| 13 | alle Kraftfahrzeuge q [Kfz/h] | Z.9+Z.12 oder Z.9+Z.10+Z.11 | 92,2 | 85,7 | 70,3 | 40 | 70,1 | 16 | |
| 14 | Schwerverkehr f_{sv} [-] | Z.9 bis 13 mit Gl. (L4-5) bzw. (L4-6) | 1,30 | 1,06 | 1,17 | 1,09 | 1,13 | 1,00 | |
| 15 | Fahrstreifenbreite f_{b_j} [-] | Bild L4-1 mit Z.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 16 | Abbiegeradius f_{R_j} [-] | Bild L4-2 mit Z.6 | 1 | 1 | 1,15 | 1,075 | 1 | 1,1 | |
| 17 | Fahrbahnlängsneigung f_{s_j} [-] | Bild L4-3 mit Z.7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 18 | Rechengrößen f_{1_j} | Gl.(L4-3) mit Z.15,16, und 17 | 1 | 1 | 1,15 | 1,075 | 1 | 1,1 | |
| 19 | Rechengrößen f_{2_j} | Gl.(L4-4) mit Z.17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 20 | Zeitbedarfswert t_{k_j} | Gl. (L4-2) mit Z.14, 18 und 19 | 2,333 | 1,9008 | 2,4145 | 2,1164 | 2,035 | 1,98 | |
| 21 | Sättigungsverkehrsstärke q_{s_j} [Kfz/h] | Gl.(L4-1) mit Z.20 | 1543,1 | 1893,9 | 1491 | 1701 | 1769,1 | 1818,2 | |
| 22 | geschaltete Freigabezeit t_{f_j} [s] | aus Signalzeitenplan | 17 | 17 | 17 | 8 | 8 | 8 | |
| 23 | Abflusszeit t_{a_j} [s] | Gl.(L4-7) mit Z.22 | 18 | 18 | 18 | 9 | 9 | 9 | |
| 24 | Abflusszeitanteil f_{a_j} [-] | Z.23/Z.2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | |
| 25 | Kapazität bei unbehindertem Abfluss C_{0_j} [Kfz/h] | Gl. (L4-8) bzw. Z.24*Z.21 | 308,62 | 378,78 | 298,2 | 170,1 | 176,91 | 181,82 | |

HBS 2015

54 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt L4-2: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Mischfahrstreifen/Auslastungsgrad | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|--|---|-------|--------|--------|--------|--------|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | Stadt: Jülich | | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | Datum: PLANFALL | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | |
| Z. | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen | | | | | |
| | Zufahrt | Z.1 | 2 und 4 | | | | | |
| | Fahrstreifen j | Z.3 | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| | Verkehrsstrom j | Z.8 | 4(LA) | 5(GF) | 6(RA) | 10(LA) | 11(GF) | 12(RA) |
| 34 | Kapazität Mischfahrstreifen | Anzahl der Verkehrsströme auf dem Mischfahrstreifen n_j [-] | aus Lageplan | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 35 | | Verkehrsstärkeanteil des Verkehrsstroms auf dem Mischfahrstreifen a_j [-] | Gl. (L4-15) mit Z.13, 31 oder 32 | | 0,5494 | 0,4506 | 0,8142 | 0,1858 |
| 36 | | Kapazität des Mischfahrstreifens $C_{M,j}$ [Kfz/h] | Gl (L4-14) mit Z.25 und 35 | | 338 | | 178 | |
| 37 | Auslastungsgrad | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-] | Gl. (L4-16) mit Z.13 und 25 | | 0,299 | | 0,235 | |
| 38 | | Auslastungsgrad bei mehreren Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-] | Gl. (L4-17) mit Z.25, 27 oder 33 | | | | | |
| 39 | | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für mehrere Verkehrsströme (Mischfahrstreifen) x_{Mj} [-] | Gl. (L4-18) mit Z.13, 31 oder 32 und 36 | | 0,462 | | 0,484 | |

HBS2015

L4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt L4-3a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulängen | | | | | | | | |
|---|---|---|--------------------------|--------|------|-------|-------|--------|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | Stadt: Jülich | | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | Datum: PLANFALL | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Vormittag | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | |
| Z | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen | | | | | |
| | Zufahrt | Z.1 | 2 und 4 | | | | | |
| | Fahrstreifen j | Z.3 | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| 40 | Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen $t_{u,G,j}$ [s] | Gl. (L4-20) mit Z.2, 24, 37 oder 38 | 30,6 | 31,7 | | 37,3 | | 38,3 |
| 41 | Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen $q_{15,j}$ [Kfz/15min] | aus Verkehrszählung/prognose | 35 | 52 | | 14 | | 28 |
| 42 | Instationaritätsfaktor für den Fahrstreifen $f_{in,j}$ [-] | Gl. (L4-23) mit Z.13, 27 oder 31 und 41 | 1,346 | 1,951 | | 1,267 | | 1,398 |
| 43 | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen $N_{GE,j}$ [Kfz] | Gl. (L4-22) mit Z.25, 42 und 37 oder 38 oder bei $f_{in,j} = 1,1$ Bild L4-5 mit Z.13, 27 oder 31 und 25 | 0,334 | 3,401 | | 0,211 | | 0,990 |
| 44 | Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen $t_{u,R,j}$ [s] | Gl. (L4-21) mit Z.25 und 43 | 3,897 | 36,257 | | 4,462 | | 20,042 |
| 45 | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen $t_{u,j}$ [s] | Gl. (L4-19) oder Z.40 + Z.44 | 34,5 | 68,0 | | 41,8 | | 58,3 |
| 46 | verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen l_j [m] | aus Lageplan | 30 | 999 | | 30 | | 999 |
| 47 | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen $N_{MS,j}$ [Kfz] | Gl. (L4-28) mit Z.13, 27 oder 33, 2, 24, 37 oder 38 und 43 | 2,295 | 6,8384 | | 1,133 | | 3,0257 |
| 48 | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wrd $N_{MS,S,j}$ [Kfz] | Bild L4-6 mit Z.47 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S=90%) | 4 | 9,8 | | 2,5 | | 4,75 |
| 49 | erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen l_j [m] | Gl. (L4-30) mit Z.14 und 48 | 31,1 | 65,3 | | 16,4 | | 30,4 |

HBS 2015

L4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt L4-3b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Stau

| | | | |
|--|--|--------------------------|--|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | Stadt: Jülich | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | Datum: PLANFALL | |
| Zeitschnitt: Spitzenstunde Vormittag | | Bearbeiter: Thomas Rödel | |

| Z. | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | |
|----------------|--|--|--|--------|------|----|--------|-------|
| | | | 2 und 4 | | | | | |
| Zufahrt | | | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| Fahrstreifen j | | | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| 50 | Sättigungsverkehrsstärke des Mischfahrstreifens $q_{s,H,j}$ [Kfz] | Gl. (14-25) mit 2.21 und 25 | | 1688 | | | 1778 | |
| 51 | rechnerischer Abflussanteil des Mischfahrstreifens $f_{R,H,j}$ [-] | Gl. (14-24) mit 2.24 und 50 | | 0,2 | | | 0,1 | |
| 52 | Grundwartezeit auf dem Mischfahrstreifen $t_{w,G,H,j}$ [s] | Gl. (14-20) mit 2.2, 24 und 51 | | 32 | | | 38 | |
| 53 | Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Mischfahrstreifen $q_{15,H,j}$ [Kfz/15min] | our Verkehrsabflussprognose | 35 | 52 | | 14 | 28 | |
| 54 | Instationsritätsfaktor für den Fahrstreifen $f_{i,H,j}$ [-] | Gl. (14-23) mit 2.15, 21 oder 22 und 53 | | 1,951 | | | 1,398 | |
| 55 | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Mischfahrstreifen $N_{R,H,j}$ [Kfz] | Gl. (14-22) mit 2.26, 24 und 54 oder bei $f_{i,j} = 1$, Bild 14-5 mit 2.15, 21 oder 22 und 24 | | 2,957 | | | 0,999 | |
| 56 | Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Mischfahrstreifen $t_{w,R,H,j}$ [s] | Gl. (14-21) mit 2.26 und 55 | | 31,530 | | | 20,232 | |
| 57 | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Mischfahrstreifen $t_{w,M,j}$ [s] | Gl. (14-14) oder 2.52 + 2.54 | | 63,3 | | | 58,5 | |
| 58 | verfügbare Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen l_j [m] | our Lageplan | | 999 | | | 999 | |
| 59 | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Mischfahrstreifen $N_{MS,H,j}$ [Kfz] | Gl. (14-24) mit 2.15, 21 und/oder 22, 24, 51 und 55 | | 6,3950 | | | 3,0351 | |
| 60 | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wrd $N_{MS,S,j}$ [Kfz] | Bild 14-6 mit 2.54 und statistischen Sicherheit S (i. d. R. $S=90\%$) | | 9,8 | | | 5,5 | |
| 61 | erforderliche Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen l_j [m] | Gl. (14-20) mit 2.14 und 60 | | 65,3 | | | 35,2 | |
| 62 | mittlere Wartezeit für den gesamten Knoten $t_{w,ges}$ (über alle Zufahrten zu ermitteln, d.h. es sind die Formblätter aller Zufahrten zu berücksichtigen) | Gl. (14-26) mit 2.15 und/oder 27, 31, 32, 33, 45 und/oder 57 | 52,8 | | | | | |
| 63 | Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den Fahrstreifen QSV_j | Tabelle 4-1 mit 2.45 oder 57 | C | D | D | C | D | D |

5.5 Leistungsfähigkeitsbetrachtung, Nachmittag (PLANFALL)

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt S4-1b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage – Verkehrsströme | | | | | | | |
|--|---|--|---------|-------|-------|-------|----|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | Stadt: Jülich | | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | Datum: Planfall | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Nachmittag | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | |
| Z. | Kenngroße | Berechnungen der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | 1 und 3 | | | | |
| | Zufahrt | Z.1 | | | | | |
| | Fahrstreifen j | Z.3 | 1 | 2 | 7 | 8 | |
| | Verkehrsstrom j | Z.4 | 1(LA) | 2(GF) | 7(LA) | 8(GF) | |
| 26 | Verkehrsstärke des Gegenverkehrsstroms q_{Gegen} [Kfz/h] | nur Verkehrsähl- und/oder prognose | 837,1 | | 438,9 | | |
| 27 | Freigabezeit des Gegenverkehrsstroms $t_{r,\text{Gegen}}$ [s] | nur Signalzeitplan | 47 | | 45 | | |
| 28 | nur Fall 1: fahrfstreifenbezogene Verkehrsstärke des Gegenverkehrsstroms q_{G} [Kfz/h] | 2.26 bis 2.28 und 6.5/2.26 bis 2.28 straßengeführtem Gegenverkehr | | | | | |
| 29 | nur Fall 1: Zeitversatz ΔZ_i [s] | Gl. (S4-10) mit 2.26 | | | | | |
| 30 | Durchsatzfreigabezeit $t_{r,\text{Dursatz}}$ [s] | Bild S4-4 für Bild S4-7 mit 2.22, 27 und bei Fall 1 2.28 | 45 | | 47 | | |
| 31 | Durchsatzfreigabezeitanteil f_{Dursatz} [-] | Gl. (S4-11) oder 2.30/2.2 | 0,50 | | 0,52 | | |
| 32 | Kapazität beim Durchsetzen C_{D} [Kfz/h] | Bild S4-1 bzw. Bild S4-9 mit 2.26 und 2.31 | 36 | | 245 | | |
| 33 | Länge des Aufstellbereichs im Knotenpunktinnenraum ¹⁾ L_{LA} [m] | nur Lageplan | 18 | | 19 | | |
| 34 | mittlere Aufstelllänge eines Fahrzeugs $L_{\text{Kfz},i}$ [m/Kfz] | Gl. (S4-14) mit 2.14 | 6,0 | | 6,8 | | |
| 35 | Anzahl der Aufstellplätze im Knotenpunktinnenraum n_{LA} [Kfz] | Gl. (S4-15) oder 2.33/2.34 | 3,0 | | 2,8 | | |
| 36 | Anzahl der Umläufe n_{U} [-] | 2.30/2.2 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 37 | Kapazität beim Phasenwechsel $C_{\text{PW},i}$ [Kfz/h] | Gl. (S4-12) oder 2.35 * 2.36 | 120,0 | | 111,2 | | |
| 38 | Dauer der zeitweise gesicherten Führung mit Anzeige $t_{\text{AR},\text{gr},i}$ [s] | nur Signalzeitplan | 0 | | 0 | | |
| 39 | Dauer der zeitweise gesicherten Führung ohne Anzeige $t_{\text{r},\text{gr},i}$ [s] | nur Signalzeitplan | 0 | | 2 | | |
| 40 | Kapazität bei zeitweise gesicherter Führung mit und ohne Anzeige durch Diagonalgrün $C_{\text{gr},i}$ [Kfz/h] | Gl. (S4-15) mit 2.2, 27 und 36 bzw. Gl. (S4-16) mit 2.2, 27 und 36 | | | 0,0 | | |
| 41 | Kapazität bedingt verfügbarer Linksabbieger $C_{\text{LA}}^{\text{bedingt}}$ [Kfz/h] | Gl. (S4-9) mit 2.25, 32, 37 und 40 | 156,0 | | 356,2 | | |

1) Abstand zwischen Vorderkante des ersten wartenden Fahrzeugs im Knotenpunktinnenraum und Halbklinie

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt S4-3a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Auslastung und mittlere War

| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | Stadt: Jülich | | | | | | |
|---|--|--|--|-------|-------|-------|------|-------|
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | Datum: Planfall | | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Nachmittag | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | | |
| Z. | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | |
| Zufahrt | | 2.1 | 1 und 3 | | | | | |
| Fahrstreifen j | | 2.3 | 1 | 2 | 7 | 8 | 3 | 9 |
| 83 | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-] | Gl. (S4-38) mit 2.13 und 25, 41 oder 54 | 0,051 | 0,494 | 0,343 | 0,84 | 0,04 | 0,035 |
| 84 | Auslastungsgrad bei mehreren Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-] | Gl. (S4-39) mit 2.56 oder 62 und 25, 41 oder 54 | | | | | | |
| 85 | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für mehrere Verkehrsströme (Mischfahrstreifen) $\sum M_j$ [-] | Gl. (S4-40) mit 2.13 61 oder 61 und 65 | | | | | | |
| 86 | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen mit zusätzlichem kurzem Aufstellstreifen $s_{K,j}$ [-] | Gl. (S4-41) mit 2.13 und 75, 77, 79 oder 62 | | | | | | |
| 87 | Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen t_w, G, j [s] | Gl. (S4-42) mit 2.2, 24, 63 oder 64 | 11,0 | 14,4 | 12,0 | 17,8 | | |
| 88 | höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen $q_{15,j}$ [Kfz/15 Min.] | nur Verkehrsähnlichkeitsprogramm | 21 | 198 | 12 | 97 | | |
| 89 | Instationsitätsfaktor für den Fahrstreifen $f_{in,j}$ [-] | Gl. (S4-46) mit 2.13, 56 oder 62 und 200 | 7,333 | 1,536 | 0,595 | 0,642 | | |
| 90 | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen j NGE_j [Kfz] | Gl. (S4-45) mit 2.25, 64 und 63 oder 64 oder bei $f_{in,j} < 1$, Bild S4-15 mit 2.13, 56 oder 62 und 25 | 0,301 | 1,535 | 0,261 | 2,552 | | |
| 91 | Wartezeit zur Grundes Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen j $t_{w,R,j}$ [s] | Gl. (S4-44) mit 2.25 und 40 | 1,06 | 6,22 | 1,004 | 9,225 | | |
| 92 | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen j t_w, j [s] | Gl. (S4-42) oder 2.67 + 2.91 | 12,1 | 20,6 | 13,0 | 27,0 | | |
| 93 | verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen j [m] | nur Logoplon (optional) | 100 | 9999 | 100 | 9999 | | |
| 94 | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen j NMS_j [Kfz] | Gl. (S4-61) mit 2.13, 56 oder 62, 2, 24, 40 und 63 oder 64 | 0,401 | 8,711 | 2,008 | 20,25 | | |
| 95 | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $NMS_{S,j}$ [Kfz] | Bild S4-17 mit 2.94 und statistischen Sicherheit S (i. d. R. $S = 95\%$) | 2,75 | 21 | 3,5 | 8,5 | | |
| 96 | erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen j L_j [m] | Gl. (S4-66) mit 2.14 und 45 | 16,5 | 144,9 | 23,91 | 54,62 | | |

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt S4-3b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulär

| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | Stadt: Jülich | |
|---|--|---|--|
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | Datum: Planfall | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Nachmittag | | Bearbeiter: Thomas Rödel | |
| Z. | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme |
| | Zufahrt | 2.1 | 1 und 3 |
| | Fahrstreifen j | 2.3 | 1 2 7 8 3 9 |
| 97 | rechnerischer Abflusszeitanteil des Fahrstreifens j mit bedingt verträglichem Abbiegerstrom $f_{i,j}$ | Gl. (S4-47) mit 2.2, 41 oder 54 | 0,078 0,203 |
| 98 | Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen j mit bedingt verträglichem Abbiegerstrom $t_{w,G,XR,j}$ [s] | Gl. (S4-42) mit 2.2, 43 oder 64 und 67 | 11,05 12 |
| 99 | Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen j $q_{15,XR,j}$ [Kfz/15 Min.] | aus Verkehrsabhängigkeitsprogramm | 21 12 |
| 100 | Instationsritätsfaktor für den Fahrstreifen j $f_{i,XR,j}$ [-] | Gl. (S4-46) mit 2.15 und 66 | 7,333 0,595 |
| 101 | mittlere Rückstaulänge der Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen mit bedingt verträglichem Abbiegerstrom $N_{R,j}$ [Kfz] | Gl. (S4-45) mit 2.41 oder 54, 63 oder 64 und 100 oder bei $f_{i,j} < 1,1$ Bild S4-15 mit 2.15, 41 oder 54 | 0,301 0,261 |
| 102 | Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen j $t_{w,R,j}$ [s] | Gl. (S4-44) mit 2.101 und 41 oder 54 | 6,943 2,639 |
| 103 | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen j $t_{w,j}$ [s] | Gl. (S4-42) oder 2.40 + 2.102 | 17,99 14,64 |
| 104 | verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen j [m] | aus Lageplan (optional) | 100 100 |
| 105 | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen j NMS,j [Kfz] | Gl. (S4-61) mit 2.15, 56, 2, 67, 101 und 63 oder 64 | 0,486 2,881 |
| 106 | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird NMS,S,j [Kfz] | Bild S4-17 mit 2.105 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S = 95%) | 3,0 2,3 |
| 107 | erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen j L_j [m] | Gl. (S4-66) mit 2.14 und 106 | 18 15,37 |

HBS 2015

L4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt L4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme | | | | | | | | |
|--|---|---------------------------------------|--|--------------------------|-------|--------|--------|--------|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | | Stadt: Jülich | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | | Datum: Planfall | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Nachmittag | | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | |
| Z | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | |
| 1 | Zufahrt | Nummer | 2 und 4 | | | | | |
| 2 | Umlaufzeit t_u [s] | aus Signalzeitenplan | 90 | | | | | |
| 3 | Fahrstreifen j | Nummer | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| 4 | Länge Fahrstreifen L_j [m] | aus Lageplan | 30 | 999 | 999 | 30 | 999 | 999 |
| 5 | Fahrstreifenbreite b_j [m] | aus Lageplan | 3 | 3,25 | 3,25 | 3 | 3,25 | 3,25 |
| 6 | Abbiegeradius R_j [m] | aus Lageplan | 20 | 0 | 10 | 15 | 0 | 13 |
| 7 | Fahrbahnlängsneigung s_j [%] | aus Höhenplan | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| 8 | Verkehrsstrom i | Nummer | 4(LA) | 5(GF) | 6(RA) | 10(LA) | 11(GF) | 12(RA) |
| 9 | Leichtverkehr q_{lv} [Kfz/h] | aus Verkehrszählung/prognose | 73 | 97,8 | 47,2 | 39 | 99,5 | 6 |
| 10 | Lkw und Buss e $q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h] | aus Verkehrszählung/prognose | 1 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 11 | LkwA und Sattel-Kfz q_{LkwA} [Kfz/h] | aus Verkehrszählung/prognose | 0 | 1,5 | 16,7 | 0 | 1,5 | 1 |
| 12 | Schwerverkehr q_{sv} [Kfz/h] | Daten oder (Z.10+Z.11) | 1 | 6,5 | 17,7 | 2 | 2,5 | 2 |
| 13 | alle Kraftfahrzeuge q [Kfz/h] | Z.9+Z.12 oder Z.9+Z.10+Z.11 | 74 | 104,3 | 64,9 | 41 | 102 | 8 |
| 14 | Schwerverkehr f_{sv} [-] | Z.9 bis 13 mit Gl. (L4-5) bzw. (L4-6) | 1,01 | 1,06 | 1,40 | 1,04 | 1,03 | 1,28 |
| 15 | Fahrstreifenbreite $f_{b,j}$ [-] | Bild L4-1 mit Z.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | Abbiegeradius $f_{R,j}$ [-] | Bild L4-2 mit Z.6 | 1 | 1 | 1,15 | 1,075 | 1 | 1,1 |
| 17 | Fahrbahnlängsneigung $f_{s,j}$ [-] | Bild L4-3 mit Z.7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | Rechengrößen $f_{1,j}$ | Gl. (L4-3) mit Z.15, 16, und 17 | 1 | 1 | 1,15 | 1,075 | 1 | 1,1 |
| 19 | Rechengrößen $f_{2,j}$ | Gl. (L4-4) mit Z.17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | Zeitbedarfswert $t_{b,j}$ | Gl. (L4-2) mit Z.14, 18 und 19 | 1,818 | 1,904 | 2,893 | 2,006 | 1,853 | 2,537 |
| 21 | Sättigungsverkehrsstärke $q_{b,j}$ [Kfz/h] | Gl. (L4-1) mit Z.20 | 1980 | 1891 | 1244 | 1795 | 1943 | 1419 |
| 22 | gesaltete Freigabezeit $t_{f,j}$ [s] | aus Signalzeitenplan | 17 | 17 | 17 | 8 | 8 | 8 |
| 23 | Abflusszeit $t_{a,j}$ [s] | Gl. (L4-7) mit Z.22 | 18 | 18 | 18 | 9 | 9 | 9 |
| 24 | Abflusszeitanteil $f_{a,j}$ [-] | Z.23/Z.2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 25 | Kapazität bei unbehindertem Abfluss $C_{0,j}$ [Kfz/h] | Gl. (L4-8) bzw. Z.24*Z.21 | 396 | 378,2 | 248,9 | 179,5 | 194,3 | 141,9 |

HBS 2015

S4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt L4-2: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Mischfahrstreifen/Auslastungsgrad | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|--|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | Stadt: Jülich | | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | Datum: Planfall | | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Nachmittag | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | |
| Z. | KenngroÙe | Berechnung | Daten der Fahrstreifen | | | | | |
| | Zufahrt | Z.1 | 2 und 4 | | | | | |
| | Fahrstreifen j | Z.3 | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| | Verkehrsstrom j | Z.8 | 4(LA) | 5(GF) | 6(RA) | 10(LA) | 11(GF) | 12(RA) |
| 34 | Kapazität Mischfahrstreifen | Anzahl der Verkehrsströme auf dem Mischfahrstreifen n_j [-] | aus Lageplan | | | | | |
| 35 | | Verkehrsstärkeanteil des Verkehrsstroms auf dem Mischfahrstreifen a_j [-] | | 0,6164 | 0,3836 | | 0,9273 | 0,0727 |
| 36 | | Kapazität des Mischfahrstreifens $C_{M,j}$ [Kfz/h] | Gl. (L4-14) mit Z.25 und 35 | | 315 | | | 189 |
| 37 | Auslastungsgrad | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-] | | 0,187 | | | 0,228 | |
| 38 | | Auslastungsgrad bei mehreren Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-] | Gl. (L4-17) mit Z.25, 27 oder 33 | | | | | |
| 39 | | Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für mehrere Verkehrsströme (Mischfahrstreifen) x_{Mj} [-] | Gl. (L4-18) mit Z.13, 31 oder 32 und 36 | | 0,537 | | | 0,581 |

HBS201 5

L4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

| Formblatt L4-3a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulängen | | | | | | | | |
|---|---|--|------------------------|--------------------------|------|-------|-------|--------|
| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | | | Stadt: Jülich | | | | |
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | | | Datum: Planfall | | | | |
| Zeitabschnitt: Spitzenstunde Nachmittag | | | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | |
| Z | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen | | | | | |
| | Zufahrt | Z.1 | 2 und 4 | | | | | |
| | Fahrstreifen j | Z.3 | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| 40 | Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen $t_{u,G,i}$ [s] | Glt. (L4-20) mit Z.2, 24, 37 oder 38 | 29,9 | 32,3 | | 37,3 | | 38,7 |
| 41 | Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen $q_{15,i}$ [Kfz/15min] | aus Verkehrszählung/prognose | 35 | 52 | | 14 | | 28 |
| 42 | Instationaritätsfaktor für den Fahrstreifen $f_{in,i}$ [-] | Glt. (L4-23) mit Z.13, 27 oder 31 und 41 | 1,595 | 1,663 | | 1,244 | | 1,065 |
| 43 | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen $N_{GE,i}$ [Kfz] | Glt. (L4-22) mit Z.25, 42 und 37 oder 38 oder bei $f_{in,i} = 1,1$ Bild L4-5 mit Z.13, 27 oder 31 und 25 | 0,212 | 3,190 | | 0,197 | | 0,782 |
| 44 | Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen $t_{u,R,i}$ [s] | Glt. (L4-21) mit Z.25 und 43 | 1,924 | 36,411 | | 3,96 | | 14,885 |
| 45 | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen $t_{u,i}$ [s] | Glt. (L4-19) oder Z.40 + Z.44 | 31,8 | 68,7 | | 41,3 | | 53,6 |
| 46 | verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen l_j [m] | aus Lageplan | 30 | 999 | | 30 | | 999 |
| 47 | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen $N_{MS,i}$ [Kfz] | Glt. (L4-26) mit Z.13, 27 oder 33, 2, 24, 37 oder 38 und 43 | 1,749 | 6,9805 | | 1,141 | | 3,4101 |
| 48 | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $N_{MS,S,i}$ [Kfz] | Bild L4-6 mit Z.47 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S=90%) | 2,5 | 10,8 | | 2,6 | | 5,75 |
| 49 | erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen l_j [m] | Glt. (L4-30) mit Z.14 und 48 | 15,2 | 79,5 | | 16,2 | | 39,9 |

HBS 2015

L4 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Formblatt L4-3b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulänge

| Projekt: Carl Eichhorn Wellpappenwerke | | Stadt: Jülich | | | | | | |
|--|--|--|--|--------|------|------|--------|-------|
| Knotenpunkt: B56/L241/K6 | | Datum: Planfall | | | | | | |
| Zeitschnitt: Spitzenstunde Nachmittag | | Bearbeiter: Thomas Rödel | | | | | | |
| Z. | Kenngröße | Berechnung | Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme | | | | | |
| | Zufahrt | <i>Z.1</i> | 2 und 4 | | | | | |
| | Fahrstreifen j | <i>Z.3</i> | 4 | 5(M) | 6(M) | 10 | 11(M) | 12(M) |
| 50 | Sättigungsverkehrsstärke des Mischfahrstreifens $q_{s,Hj}$ [Kfz] | <i>Gl. (14-25) mit Z.1 und Z.3</i> | | 1577 | | | 1832 | |
| 51 | rechnerischer Abflussanteil des Mischfahrstreifens $f_{R,Hj}$ [-] | <i>Gl. (14-24) mit Z.34 und Z.6</i> | | 0,2 | | | 0,1 | |
| 52 | Grundwartezeit auf dem Mischfahrstreifen $t_{w,G,Hj}$ [s] | <i>Gl. (14-20) mit Z.2, Z.9 und Z.1</i> | | 32 | | | 33 | |
| 53 | Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Mischfahrstreifen $q_{15,Hj}$ [Kfz/15min] | <i>aus Verkehrsstärke- und -prognose</i> | 35 | 52 | | 14 | 28 | |
| 54 | Instationsritätsfaktor für den Fahrstreifen $f_{i,Hj}$ [-] | <i>Gl. (14-22) mit Z.13, Z.14 und Z.32 und Z.33</i> | | 1,663 | | | 1,065 | |
| 55 | mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Mischfahrstreifen $N_{R,Hj}$ [Kfz] | <i>Gl. (14-22) mit Z.36, Z.9 und Z.4 oder bei $f_{i,Hj} = 1$ Bild 14-5 mit Z.13, Z.1 oder Z.32 und Z.34</i> | | 2,957 | | | 0,999 | |
| 56 | Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Mischfahrstreifen $t_{w,R,Hj}$ [s] | <i>Gl. (14-21) mit Z.34 und Z.55</i> | | 33,759 | | | 19,012 | |
| 57 | mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Mischfahrstreifen $t_{w,M,j}$ [s] | <i>Gl. (14-19) oder Z.52 + Z.56</i> | 31,8 | 66,0 | | 41,3 | 57,7 | |
| 58 | verfügbare Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen m | <i>aus Lageplan</i> | | 399 | | | 399 | |
| 59 | mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Mischfahrstreifen $N_{HS,Hj}$ [Kfz] | <i>Gl. (14-24) mit Z.13 Z.1 oder Z.32, Z.34, Z.51 und Z.55</i> | | 6,7482 | | | 3,6270 | |
| 60 | Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $N_{MS,S,j}$ [Kfz] | <i>Bild 14-6 mit Z.59 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. 5-90%)</i> | | 9,8 | | | 4,75 | |
| 61 | erforderliche Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen L_j [m] | <i>Gl. (14-30) mit Z.14 und Z.6</i> | | 72,2 | | | 32,9 | |
| 62 | mittlere Wartezeit für den gesamten Knoten $t_{w,ges}$ (über alle Zufahrten zu ermitteln, d.h. es sind die Formblätter aller Zufahrten zu berücksichtigen) | <i>Gl. (14-26) mit Z.13 und Z.27, Z.4, Z.2, Z.3, Z.45 und Z.57</i> | 54,71 | | | | | |
| 63 | Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den Fahrstreifen QSV_j | <i>Tabelle 4-1 mit Z.45 oder Z.57</i> | C | D | D | C | D | D |