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

HANBRUCHER STRASSE 9
D-52064 AACHEN
TELEFON 0241 70550-0
TELEFAX 0241 70550-20
MAIL@BSV-PLANUNG.DE
WWW.BSV-PLANUNG.DE
UST-IDNR. DE 121 688 630

Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 162 Ra „Erweiterung Schulzentrum Nord“ in Niederkassel

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Yvonne Reul

Aachen, 20. Oktober 2021
N:\2021_21\210460_VU Schulzentrum Nord Niederkassel\Texte\Berichte\210460_VU_Niederkassel_V80.doc

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 3

2 Bestandsaufnahme 4
2.1 Straßennetz 4
2.2 Betrachtung der Knotenpunkte 7
2.2.1 Ergebnisse der Verkehrserhebungen 7
2.2.2 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs 10

3 Planungen 12
3.1 Verkehrserzeugung 13
3.2 Verteilung des zusätzlichen Quell- und Zielverkehrs über den Tagesverlauf 14
3.3 Umlegung der Quell- und Zielverkehre in den Spitzenstunden auf das Straßennetz 15
3.4 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs 17

4 Ermittlung der verkehrlichen Lärmparameter 18

5 Fazit 20

Abkürzungsverzeichnis 21

Anhang 21

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Niederkassel beabsichtigt ihr „Schulzenrum Nord“ zu erweitern und hierzu zusätzliche Gebäude zu errichten. Das Plangebiet liegt im Stadtteil Ranzel zwischen der Berliner Straße und der Kopernikusstraße. Das Gebiet grenzt u. a. an vorhandene Wohnnutzung und landwirtschaftlich genutzte Flächen (Bild 1).

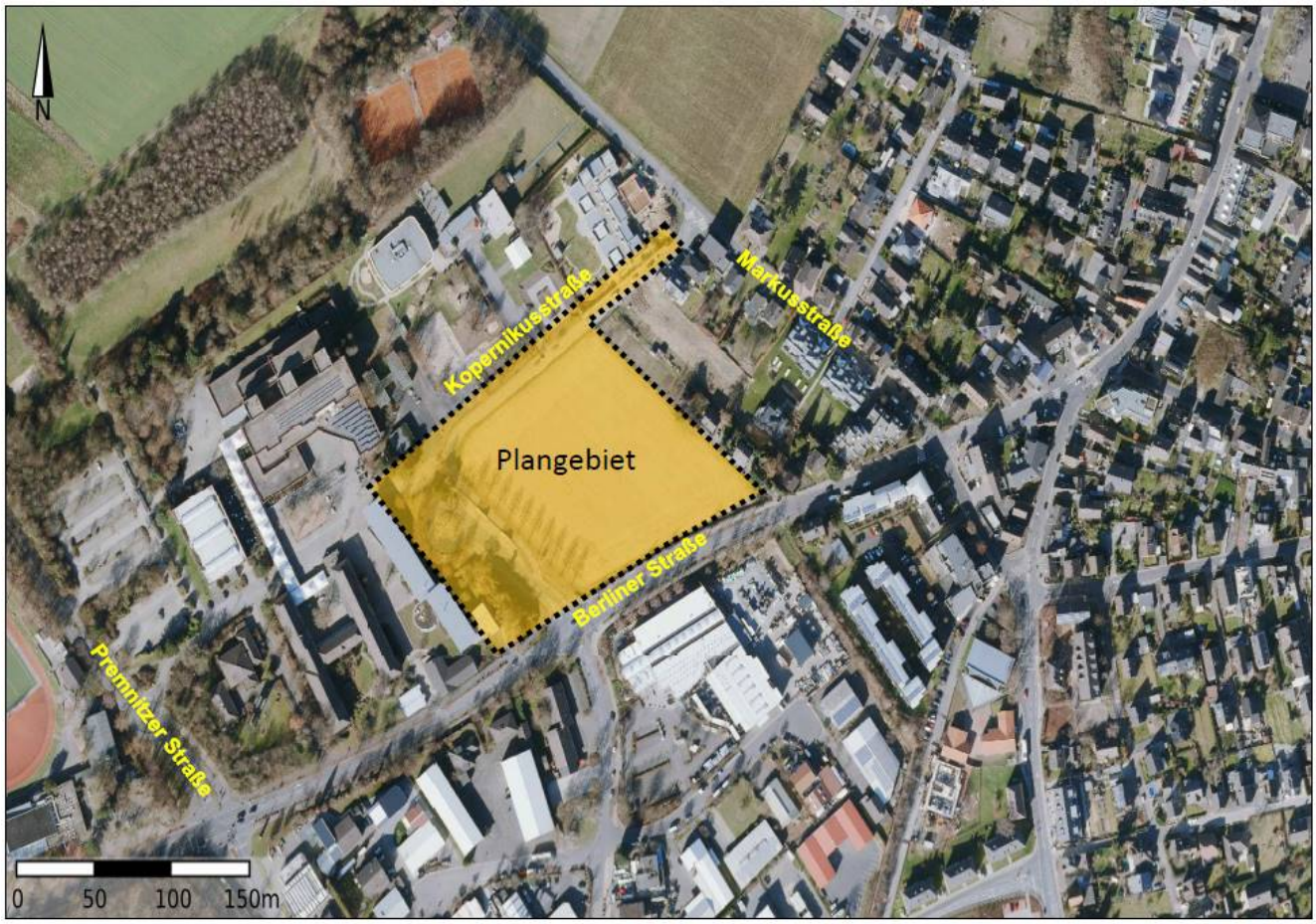


Bild 1: Lage des Plangebietes (Kartengrundlage: Land NRW (2021), Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0))

Im Zusammenhang mit der Erweiterung ist auch eine neue Erschließungssituation mit einer gegenüber dem derzeitigen Stand geänderten Verkehrsführung im Bereich Markusstraße, Kopernikusstrasse und Berliner Straße geplant.

Im Rahmen der anstehenden Verfahren ist zunächst eine Verkehrsuntersuchung erforderlich, welches die verkehrlichen Wirkungen der durch die Planung neu erzeugten und umgelegten Kfz-Verkehre ermittelt und bewertet.

Hierzu werden auf Grundlage einer Verkehrserhebung und einer Berechnung der Verkehrserzeugung u. a. die Nachweise der Verkehrsqualität nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015 (HBS 2015) an den relevanten Knotenpunkten durchgeführt. Zudem werden die verkehrlichen Kenngrößen für die weiteren schalltechnischen Untersuchungen ermittelt.

2 Bestandsaufnahme

2.1 Straßennetz

Die an das Plangebiet angrenzenden Straßen lassen sich wie folgt beschreiben.

Die Kopernikusstraße ist derzeit eine Einbahnstraße mit Beginn an der Markusstraße. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 30 km/h. Auf der nördlichen Seite verläuft ein Gehweg (Bild 2) bis zum Zugang des Schulgeländes. Vor der Kita Markusstraße befinden sich Längsparkstände. Die Kopernikusstraße endet in der Buswendeschleife vor den Schulen, die dann auf die Berliner Straße führt (Bild 3).



Bild 2: Kopernikusstraße Blickrichtung Schulgelände/Buswendeschleife[1]



Bild 3: Zufahrt Kopernikusstraße zur Buswendeschleife, im Hintergrund Berliner Straße

Die Markusstraße zwischen der Berliner Straße und der Kopernikusstraße ist ebenfalls eine Einbahnstraße mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h (Bild 4). Bis zur Straße An der Bitze sind einseitig Längsparkstände vorzufinden. Nach der Zufahrt zur Kopernikusstraße gilt auf der Markusstraße eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 20 km/h bis zum Lindspfädchen, unterstützend sind Aufpflasterungen vorhanden.

[1] Alle Fotos in diesem Bericht sind eigene Aufnahmen von BSV, erstellt am 10.9.2021.



Bild 4: Zufahrt Markusstraße von der Berliner Straße kommend



Bild 5: Markusstraße, links Kopernikusstraße

Auf der Berliner Straße zwischen Premnitzer Straße und Markusstraße gilt eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Beidseitig befinden sich gemeinsame Geh- und Radwege, auf der nördlichen Seite für beide Fahrtrichtungen freigegeben (Bild 6).



Bild 6: Berliner Straße, rechts Karl-Hass-Straße



Bild 7: Berliner Straße, rechts und links Markusstraße

Die Bushaltestelle Lülsdorf Schulzentrum ist in mehrere Bussteige unterteilt, die sich an der Buswendeschleife und direkt an der Berliner Straße befinden (Bild 10, Bild 11). Die Linien 501 und 504 und SB 55 verkehren hier.

Die Buswendeschleife vor dem Schulgelände wird von der Berliner Straße kommend von den Bussen angefahren und ist auch nur für diese freigegeben (Bild 8). Von den dortigen Haltestellen gelangen die Schüler direkt auf die beiden Schulgelände (Bild 9).



Bild 8: Berliner Straße, rechts Zufahrt Buswendeschleife, links Karl-Hass-Straße



Bild 9: Bushaltestelle mit einem der Zugänge zum Schulgelände (Pfeil)



Bild 10: Bushaltestelle Berliner Straße, Blickrichtung Karl-Hass-Straße



Bild 11: Bushaltestelle Berliner Straße, Blickrichtung Premnitzer Straße

Die Premnitzer Straße führt von einer signalisierten Kreuzung mit der Berliner Straße mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h u. a. zum heutigen Lehrerparkplatz für das Gymnasium und die Gesamtschule. Die Zu- und Ausfahrt führt direkt auf die Premnitzer Straße (Bild 12). Über einen Minikreisverkehr auf der Premnitzer Straße gelangt man zu einem weiteren Abschnitt der Kopernikusstraße (Bild 13, Sackgasse für Kfz). Dieser führt auf das Schulgelände und zur evangelischen Kirche, für Fußgänger und Radfahrer auch weiter auf die Berliner Straße.



Bild 12: Premnitzer Straße, Blickrichtung Berliner Straße, links Lehrerparkplatz



Bild 13: Kopernikusstraße (Abschnitt Premnitzer Straße bis Berliner Straße), Blickrichtung Berliner Straße

2.2 Betrachtung der Knotenpunkte

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden die folgenden drei Knotenpunkte weitergehend untersucht:

- Kopernikusstraße/Markusstraße,
- Kopernikusstraße/Berliner Straße/Karl-Hass-Straße und
- Berliner Straße/Markusstraße.

2.2.1 Ergebnisse der Verkehrserhebungen

Zur Ermittlung der aktuellen Kfz-Verkehrsstärken an den oben genannten Knotenpunkten fanden am Donnerstag, den 9.9.2021 Verkehrszählungen statt. An den Messstellen wurde das Verkehrsaufkommen der einzelnen Abbieger differenziert nach Pkw, Krad, Lkw mit und ohne Anhänger, Busse und Fahrräder auf der Fahrbahn über 24 Stunden erfasst und ausgewertet. Die Ergebnisse sind nachfolgend dargestellt.

Betrachtet man alle drei Knotenpunkte zusammen, so ergibt sich die gemeinsame vormittägliche Kfz-Spitzenstunde zwischen 7:30 Uhr und 8:30 Uhr und die gemeinsame nachmittägliche Kfz-Spitzenstunde zwischen 15:15 Uhr und 16:15 Uhr.

Bedingt durch die anliegenden Nutzungen wie Kita und Schule, ist die nachmittägliche Spitzenstunde vergleichsweise früh zu verzeichnen.



Am Knotenpunkt Kopernikusstraße/Markusstraße liegt die vormittägliche Spitzenstunde zwischen 7:30 Uhr und 8:30 Uhr mit einer Zulaufsumme von 211 Kfz/h. Die nachmittägliche Spitzenstunde liegt zwischen 14:45 Uhr und 15:45 Uhr mit einer Zulaufsumme von 201 Kfz/h.

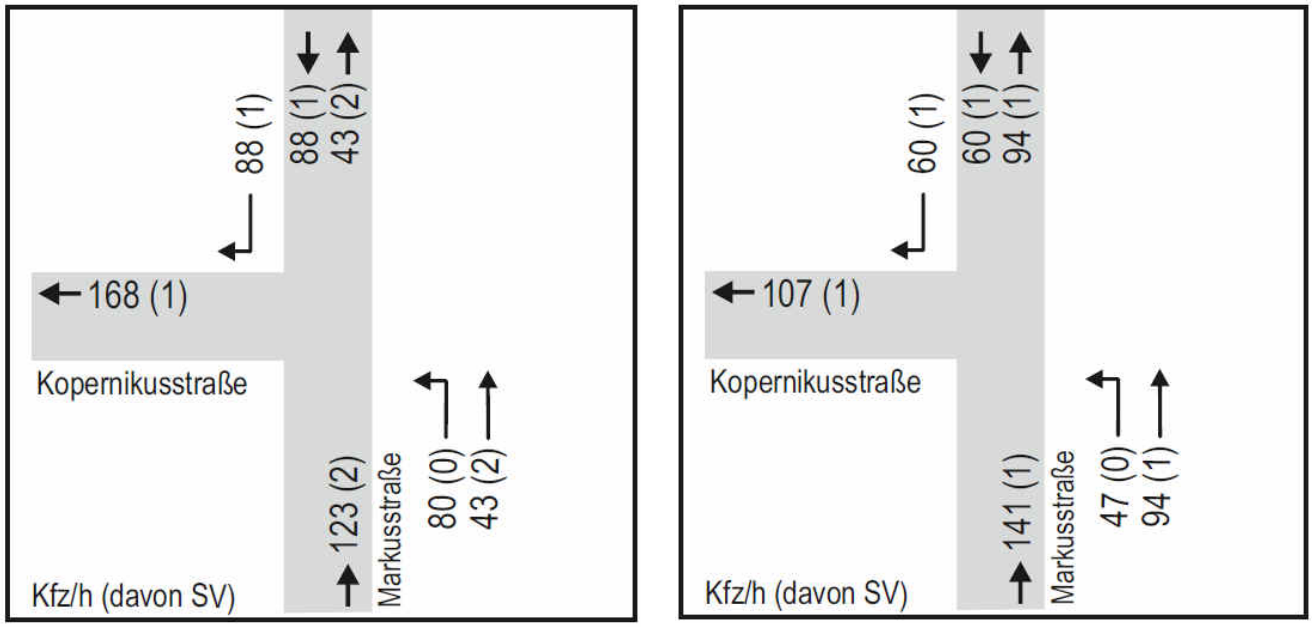


Bild 14: Kfz-Knotenstrombelastungen Kopernikusstraße/Markusstraße in der vormittäglichen (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde für den Erhebungstag (Klammerwerte: davon SV-Fahrzeuge)

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Knotenstrombelastungen zur gemeinsamen nachmittäglichen Spitzenstunde (15:15 Uhr bis 16:15 Uhr) und für den Erhebungstag über 24 Stunden.

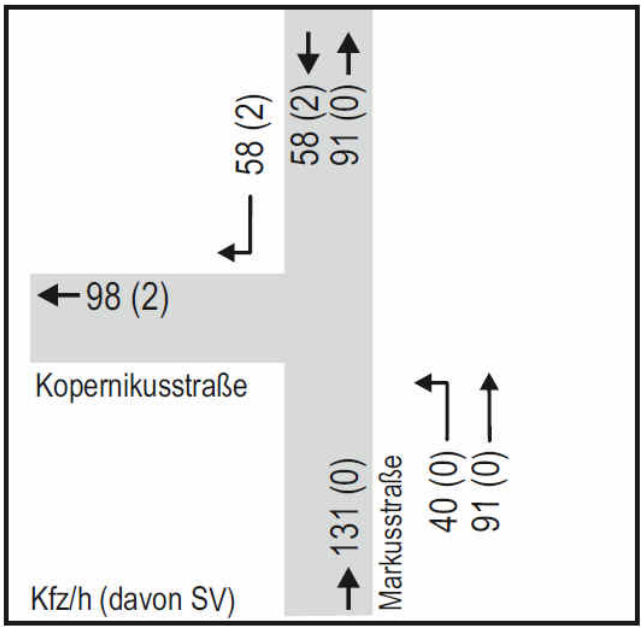


Bild 15: Kfz-Knotenstrombelastung Kopernikusstraße/Markusstraße in der gemeinsamen nachmittäglichen Spitzenstunde 15:15 Uhr bis 16:15 Uhr für den Erhebungstag (Klammerwerte: davon SV-Fahrzeuge)

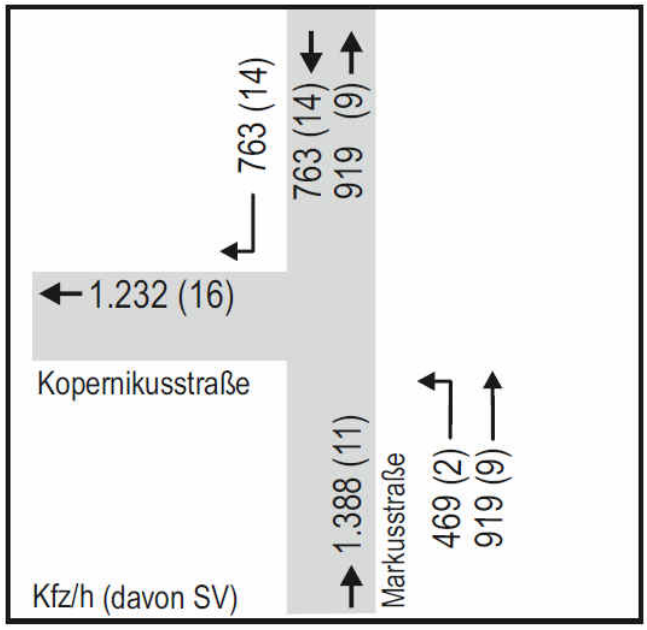


Bild 16: Kfz-Knotenstrombelastung Kopernikusstraße/Markusstraße über 24 Stunden für den Erhebungstag (Klammerwerte: davon SV-Fahrzeuge)

Am Knotenpunkt Kopernikusstraße/Berliner Straße/Karl-Hass-Straße liegt die vormittägliche Spitzenstunde zwischen 7:30 Uhr und 8:30 Uhr mit einer Zulaufsumme von 624 Kfz/h. Die nachmittägliche Spitzenstunde liegt zwischen 15:15 Uhr und 16:15 Uhr mit einer Zulaufsumme von 670 Kfz/h.



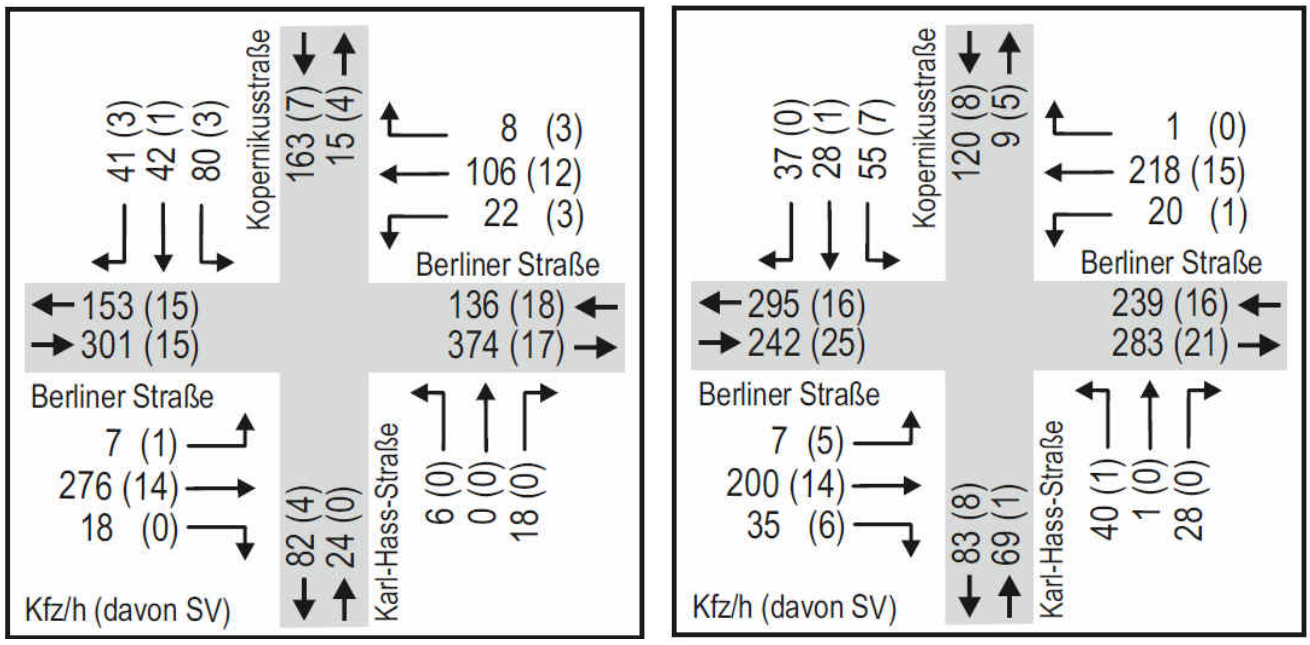


Bild 17: Kfz-Knotenstrombelastungen Kopernikusstraße/Berliner Straße/Karl-Hass-Straße in der vormittäglichen (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde für den Erhebungstag (Klammerwerte: davon SV-Fahrzeuge)

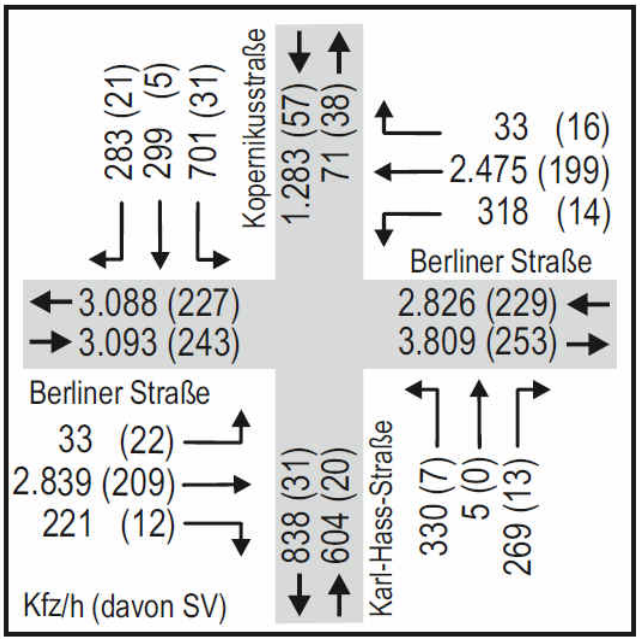


Bild 18: Kfz-Knotenstrombelastung Kopernikusstraße/Berliner Straße/Karl-Hass-Straße über 24 Stunden für den Erhebungstag (Klammerwerte: davon SV-Fahrzeuge)



Am Knotenpunkt Berliner Straße/Markusstraße liegt die vormittägliche Spitzenstunde zwischen 7:30 Uhr und 8:30 Uhr mit einer Zulaufsumme von 612 Kfz/h. Die nachmittägliche Spitzenstunde liegt zwischen 15:15 Uhr und 16:15 Uhr mit einer Zulaufsumme von 656 Kfz/h.

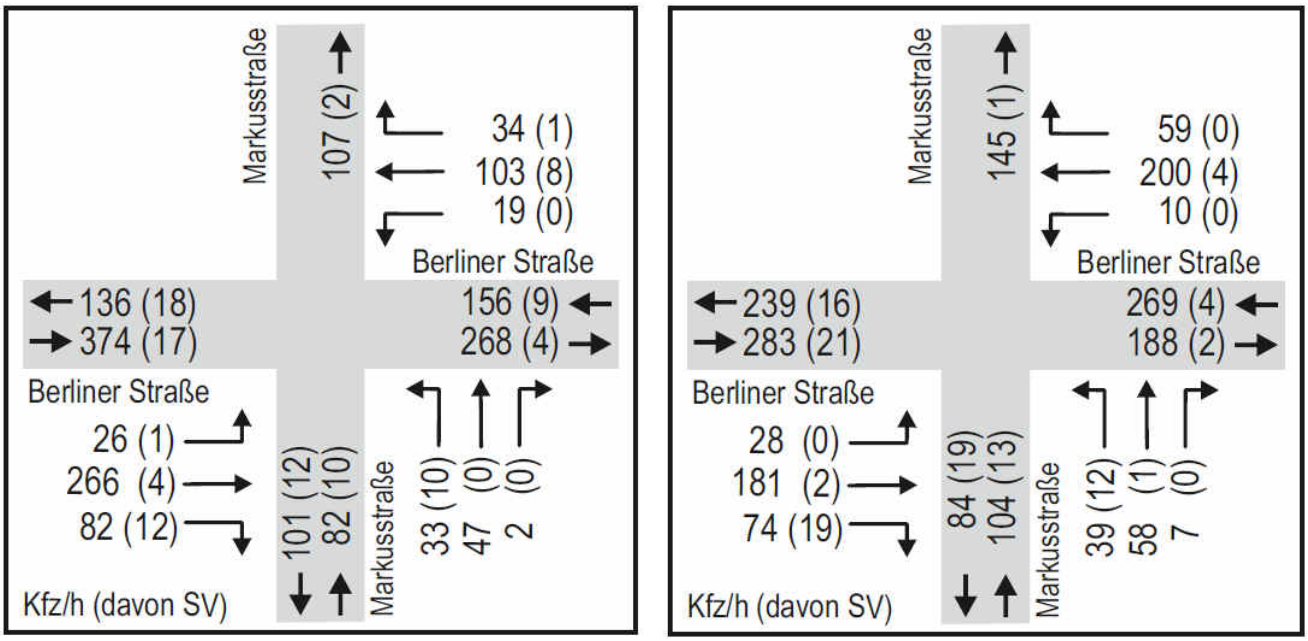


Bild 19: Kfz-Knotenstrombelastungen Berliner Straße/Markusstraße in der vormittäglichen (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde für den Erhebungstag (Klammerwerte: davon SV-Fahrzeuge)

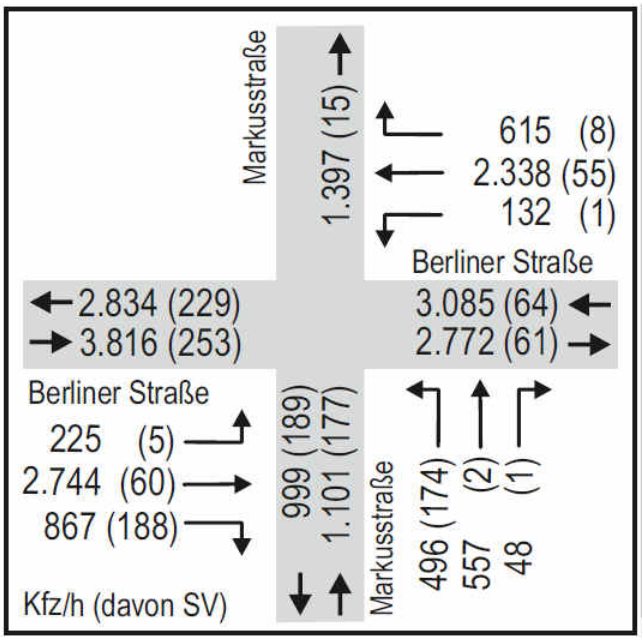


Bild 20: Kfz-Knotenstrombelastung Berliner Straße/Markusstraße über 24 Stunden für den Erhebungstag (Klammerwerte: davon SV-Fahrzeuge)

2.2.2 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Die Bewertung der Verkehrsqualität für die drei zu betrachtenden Knotenpunkte erfolgt jeweils für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015 (HBS 2015). Die zu Grunde liegenden Verkehrsstärken sind Kapitel 2.2.1 zu entnehmen.

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

Gemäß dem HBS 2015 werden die zu untersuchenden Knotenpunkte als Einzelknotenpunkte betrachtet und somit der Einfluss benachbarter Knotenpunkte (z. B. durch Pulkbildung und Rückstauungen) bei der Bewertung der Verkehrsqualität nicht mitberücksichtigt.

Die einzelnen formalen Nachweise für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde sind im Anhang 2 dargestellt.

Kopernikusstraße/Markusstraße

Der aus dem südlichen Knotenpunktarm geradeausfahrende Verkehr aus der Markusstraße kann u. a. aufgrund der Einbahnstraßensituation konfliktfrei fahren. Der links- bzw. rechtsabbiegende Verkehr der Markusstraße ist wartepflichtig, sofern der Fußgängerüberweg benutzt wird oder zeitgleich aus beiden Richtungen Fahrzeuge in die Kopernikusstraße einfahren möchten.

Vereinfachend wird die Einmündung Kopernikusstraße/Markusstraße daher wie ein „rechts vor links“ Knoten behandelt. Die Bewertung nach HBS 2015 erfolgt über die Summe der Kfz-Verkehrsstärken aller Knotenpunktzufahrten, über die die größte mittlere Wartezeit einer Zufahrt bestimmt wird.

Die Zulaufsumme in der vormittäglichen Spitzenstunde liegt bei 211 Kfz/h und damit bei einer Wartezeit von 4,6 s und in der nachmittäglichen Spitzenstunde bei 201 Kfz/h und somit bei einer Wartezeit von 4,3 s. Die rote Linie in Bild 21 markiert ungefähr 210 Kfz/h und liegt somit unter einer mittleren Wartezeit t_w von 10 s. Damit ergibt sich für beide Spitzenstunden die QSV A/B.

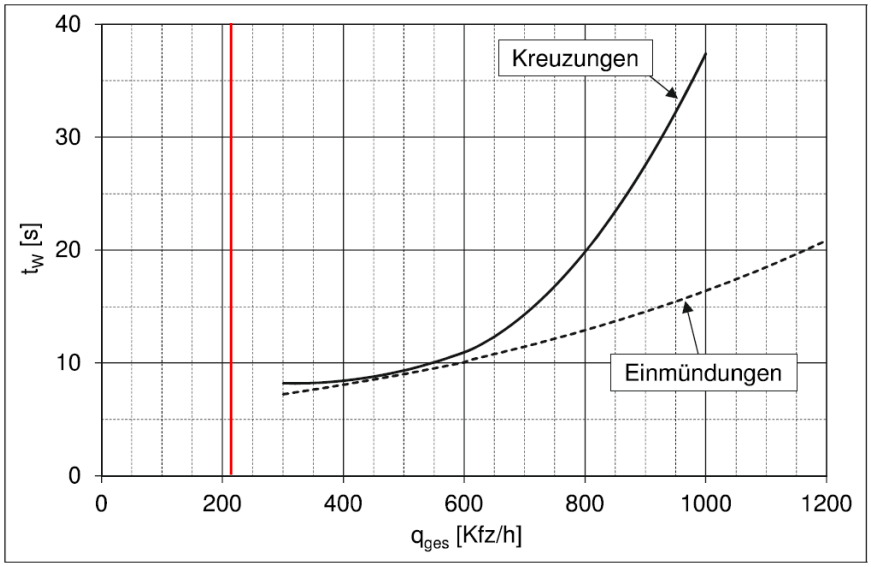


Bild 21: Größte mittlere Wartezeit in einer Zufahrt in Abhängigkeit von der Gesamtverkehrsstärke q_{ges} bei Knotenpunkten mit der Regelungsart „rechts vor links“ (Quelle: HBS, Teil S Stadtstraßen, Bild S5-30, Ausgabe 2015, FGSV)

Kopernikusstraße/Berliner Straße/Karl-Hass-Straße

Für die verkehrszeichengeregelte Kreuzung ergibt sich mit den Kfz-Verkehrsstärken im Analysefall in der vormittäglichen und nachmittäglichen Spitzenstunde jeweils die QSV A.

Berliner Straße/Markusstraße

Für die verkehrszeichengeregelte Kreuzung ergibt sich mit den Kfz-Verkehrsstärken im Analysefall in der vormittäglichen und nachmittäglichen Spitzenstunde jeweils die QSV A.

3 Planungen

Der derzeitige Entwurf sieht den Neubau einer Sporthalle und einer Mensa vor, die mittig zwischen dem Gymnasium und dem Neubau der Gesamtschule liegen sollen (Bild 22).

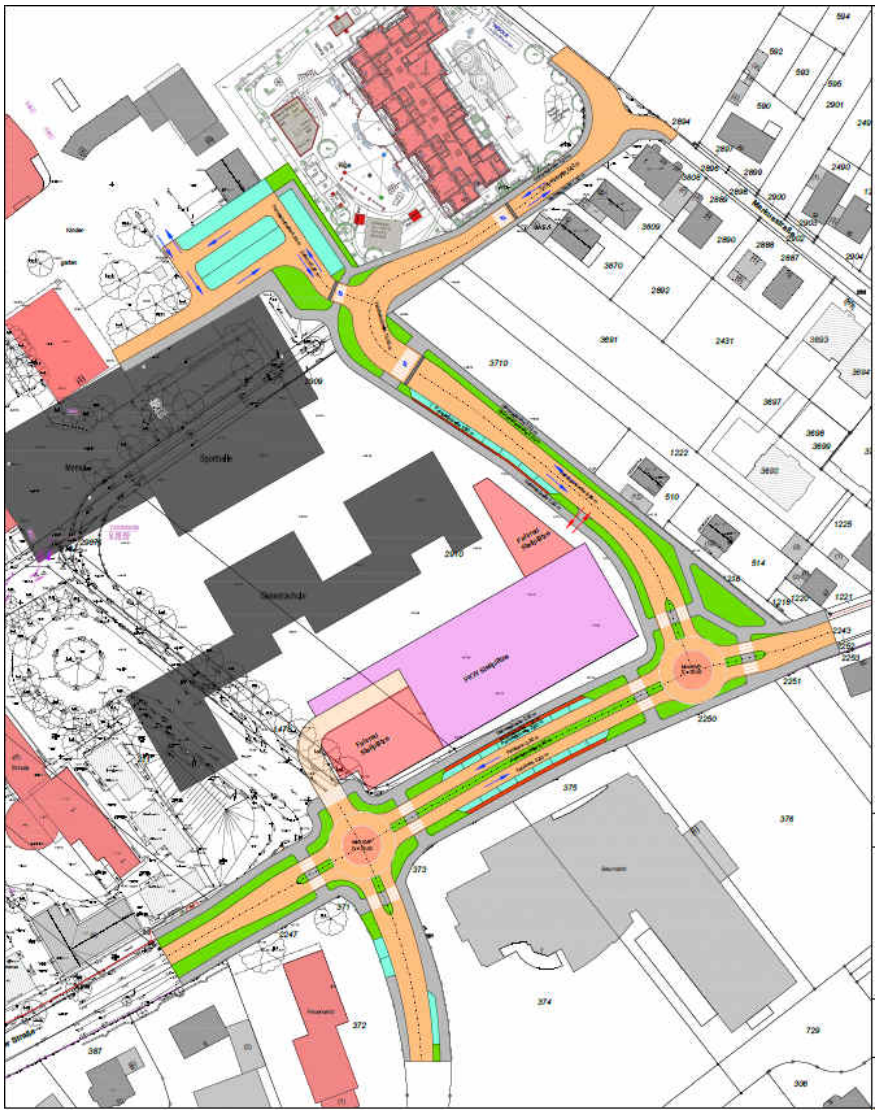


Bild 22: Lageplan zu den Gebäudeentwicklungen und der vorgesehenen Erschließung (Quelle: Helmert & Bongartz GmbH, Planstand: 20.7.2021, übergeben von der Stadt Niederkassel am 23.7.2021)

Die Kopernikusstraße ist in den Planungen im Zweirichtungsverkehr geöffnet und als Tempo-30-Zone ausgewiesen. Sie mündet im Gegensatz zum Bestand weiter östlich auf die Berliner Straße.

Hier ist ein Minikreisverkehr mit einem Durchmesser von 20 m geplant.

Pkw-Stellplätze sind u. a. nördlich der neuen Sporthalle vorzufinden (heutiger Parkplatz vor der Tageseinrichtung für Kinder Kopernikusstraße) und über die Kopernikusstraße über einen rechts-vor-links geregelten Knotenpunkt erschlossen. Weitere Pkw- und Fahrrad-Stellplätze für die Lehrer und Schüler der Gesamtschule sind südlich des Gesamtschulgebäudes angedacht. Diese werden über einen neuen Minikreisverkehr an die Berliner Straße/Karl-Hass-Straße angeschlossen.

Die Berliner Straße erhält in der Planung eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h. Somit wird der Radverkehr zukünftig auf der Fahrbahn geführt. Zwischen den beiden Minikreisverkehren sind derzeit die Bushaltestellen geplant.

3.1 Verkehrserzeugung

Für die Berechnung des Verkehrsaufkommens im Planfall wird für das Gymnasium kein weiteres Wachstum angesetzt. Bei der Gesamtschule, deren Oberstufe derzeit noch im Aufbau ist, wird ein Zuwachs an Schülern und Beschäftigten berücksichtigt. Da im Bestand die Lehrkräfte der Gesamtschule auf dem Parkplatz an der Premnitzer Straße parken wird es zu einer Verlagerung der Quell- und Zielverkehre bezogen auf die Gesamtschule im Untersuchungsbereich kommen. Demzufolge wird die Aufkommensberechnung nicht nur für den Zuwachs, sondern für die komplette Gesamtschule berechnet.

Das Aufkommen wird maßgeblich von der Anzahl der Schulplätze und Beschäftigten bestimmt. Darüber hinaus werden die Mobilitätskennwerte, wie z. B. der MIV-Anteil und der Besetzungsgrad benötigt. Hierfür wurden die Ergebnisse der Befragung Mobilität in Deutschland MiD 2017 verwendet. Der „Regionalbericht für die Bundesstadt Bonn und den Rhein-Sieg-Kreis“ gibt detaillierte Werte für das Untersuchungsgebiet aus. Dabei ist das Stadtgebiet von Niederkassel entweder der Kategorie „Rhein-Sieg-Kreis“ oder „rechtsrheinisches Gebiet mit Rheinnähe und Siegburg“ zuzuordnen.

Weitere Größen zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens wurden aus der einschlägigen Literatur[2], eigenen Untersuchungen[3], den Erkenntnissen aus der Erhebung und vergleichbaren Projekten abgeleitet.

Das Verkehrsaufkommen der Gesamtschule setzt sich aus den Beschäftigtenverkehren, den Schüler- bzw. Elternverkehren und dem Wirtschaftsverkehr zusammen. Als Eingangswerte wurden 1.250 Schüler (800 Schüler Sekundarstufe I, 450 Schüler Sekundarstufe II) und 125 Beschäftigte angenommen. Bei den Schülern wurde die Annahme getroffen, dass 5 % der Sekundarstufe II

[2] Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Ausgabe 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
[3] BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr.-Ing. Reinhold Baier GmbH: Leitfaden zur verkehrlichen Standortbeurteilung und Verkehrsfolgeabschätzung für verkehrsintensive Vorhaben im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung der Bundeshauptstadt Berlin, Aachen 2006.

Schüler selbst mit einem Kfz kommen und 5 % der restlichen Schüler mit einem Kfz gebracht und abgeholt werden.

Tabelle 1: Parameter zur Ermittlung des werktäglichen Kfz-Verkehrsaufkommens für die Gesamtschule

	Schüler Mitfahrer	**Schüler** Selbstfahrer	**Beschäftigte**
Annahmen	61	22	125
Anwesenheit	90 %	90 %	85 %
Wege pro Tag	4	2	2,5
MIV-Anteil	100 %	100 %	64 % (MIV-Anteil: Arbeit)
Besetzungsgrad (Personen pro Pkw)	1,0	1,0	1,1
Kfz-Fahrten je Werktag	220	40	156

Mit den obigen Ansätzen ergeben sich in Summe 416 Kfz-Fahrten je Werktag für die Schüler und Beschäftigten (je 208 Kfz-Fahrten im Quell- und 208 Kfz-Fahrten im Zielverkehr). Hinzu kommen noch 4 zusätzliche Kfz-Fahrten im Wirtschaftsverkehr. Fahrten wie Müllabfuhr oder Post sind bereits im Bestand im Untersuchungsgebiet vorhanden.

Die Sporthalle ist für den Schulsport und schulische Veranstaltungen mit einer Nutzung während der normalen Schulzeiten (Kernzeit 8-16 Uhr) vorgesehen. Hierfür wird kein zusätzliches Kfz-Verkehrsaufkommen berücksichtigt. Das Nutzungskonzept sieht außerdem die Benutzung durch Vereine oder für Brauchtumsveranstaltungen vor. Da es noch keinen konkreten Nutzungsplan gibt, wurden darüber hinaus folgende Annahmen einer Nutzung am Nachmittag getroffen:

- Training Vereinssport/Freizeitsport 17-18 Uhr,
- Training Vereinssport/Freizeitsport 18-20 Uhr,
- Training Vereinssport/Freizeitsport 20-22 Uhr,
- Veranstaltungen nach 22 Uhr bzw. publikumsintensive Veranstaltungen finden montags bis freitags nicht statt.

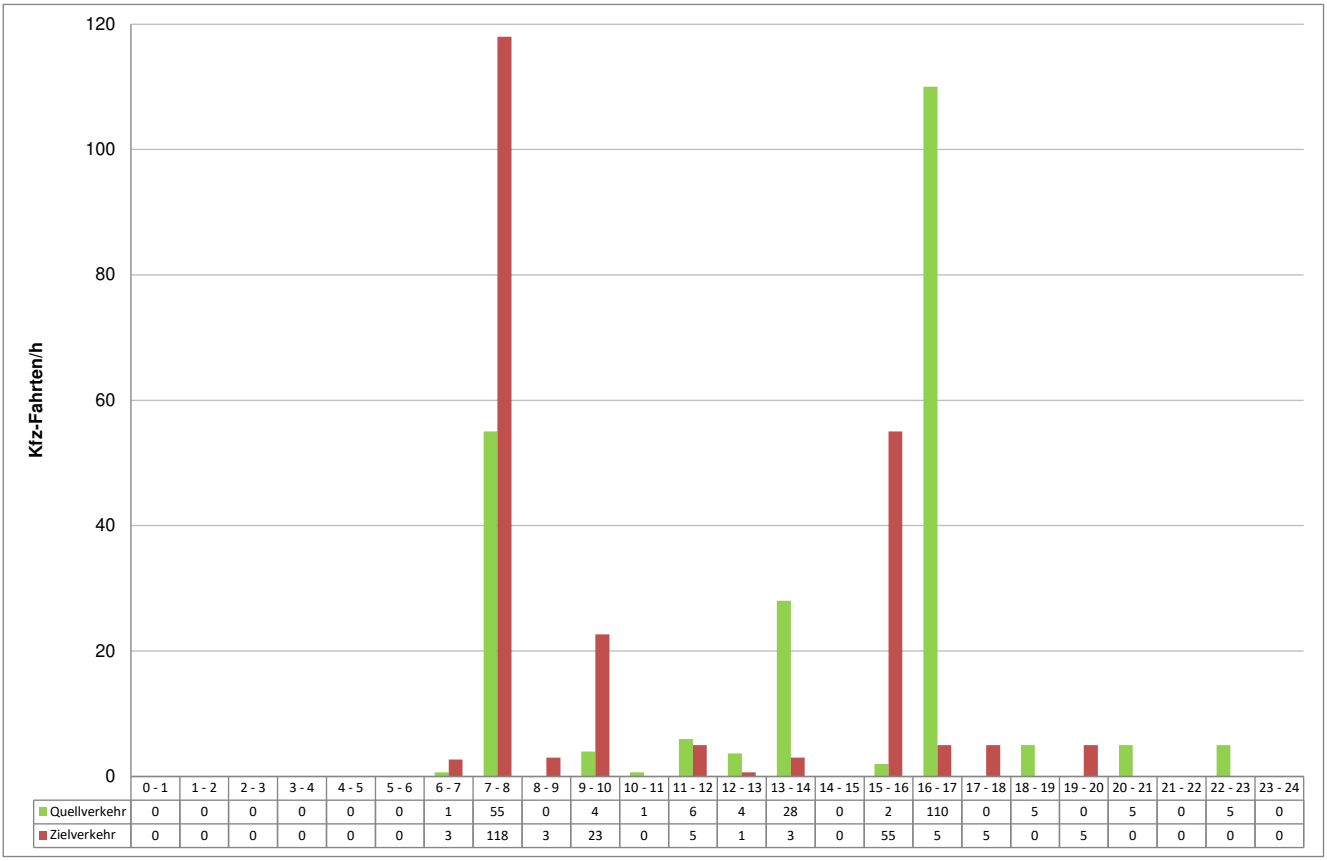
Die Termine wurden jeweils mit 15 Personen angesetzt und führen mit einem MIV-Anteil von 54 % (Freizeit) und einem Besetzungsgrad von 1,5 Personen/Pkw zu jeweils 5 Kfz Ziel- und 5 Kfz Quellverkehr.

3.2 Verteilung des zusätzlichen Quell- und Zielverkehrs über den Tagesverlauf

Hierzu wird das zuvor ermittelte Kfz-Verkehrsaufkommen (Kapitel 3.1) auf Basis einer Überlagerung von spezifischen Ganglinien der einzelnen Nutzergruppen und des Wirtschaftsverkehrs auf den werktäglichen Tagesgang verteilt.

Für die Betrachtung werden folgende (worst-case) Annahmen zu Grunde gelegt:

- Alle Schüler kommen zur 1. Stunde (Beginn: 7:55 Uhr).
- Alle Schüler sind bis Schulschluss vor Ort (langer Tag bis 15:55 Uhr).



	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24
Quellverkehr	0	0	0	0	0	0	1	55	0	4	1	6	4	28	0	2	110	0	5	0	5	0	5	0
Zielverkehr	0	0	0	0	0	0	3	118	3	23	0	5	1	3	0	55	5	5	0	5	0	0	0	0

Bild 23: Tagesganglinie des Kfz-Quell- und Zielverkehrs für X an einem Normalwerktag

Die höchsten stündlichen Verkehrsstärken sind vormittags zwischen 7 Uhr und 8 Uhr mit 118 Kfz-Fahrten/h im Ziel- und 55 Kfz-Fahrten/h im Quellverkehr und nachmittags zwischen 16 Uhr und 17 Uhr mit 110 Kfz-Fahrten im Quell- und 5 Kfz-Fahrten im Zielverkehr zu verzeichnen.

3.3 Umlegung der Quell- und Zielverkehre in den Spitzenstunden auf das Straßennetz

Für die Umlegung der (zusätzlichen) Kfz-Verkehre auf das Straßennetz bzw. auf die zu betrachtenden Knotenpunkte werden unterstützend die Pendlerverflechtungen[4] nach Niederkassel und die Ergebnisse der Bestandserhebung zu Hilfe genommen.



Unter Berücksichtigung der neuen Routenoptionen ergeben sich nachfolgend dargestellte Belastungen an den zu untersuchenden Knotenpunkten.

[4] Die 10 größten Einpendlerströme 2019 für Niederkassel (Quelle: www.pendleratlas.de, Abruf am 23.7.2021)

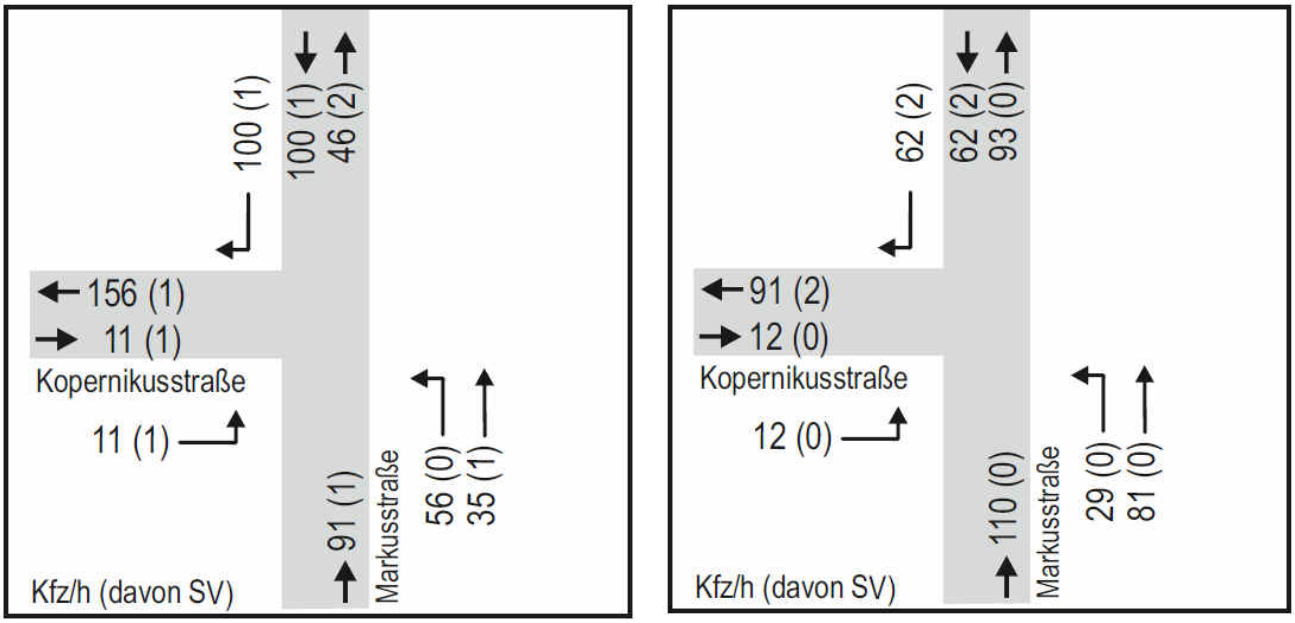


Bild 24: Kfz-Knotenstrombelastungen Kopernikusstraße/Markusstraße in der vormittäglichen (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde für den Planfall (Klammerwerte: davon SV-Fahrzeuge)

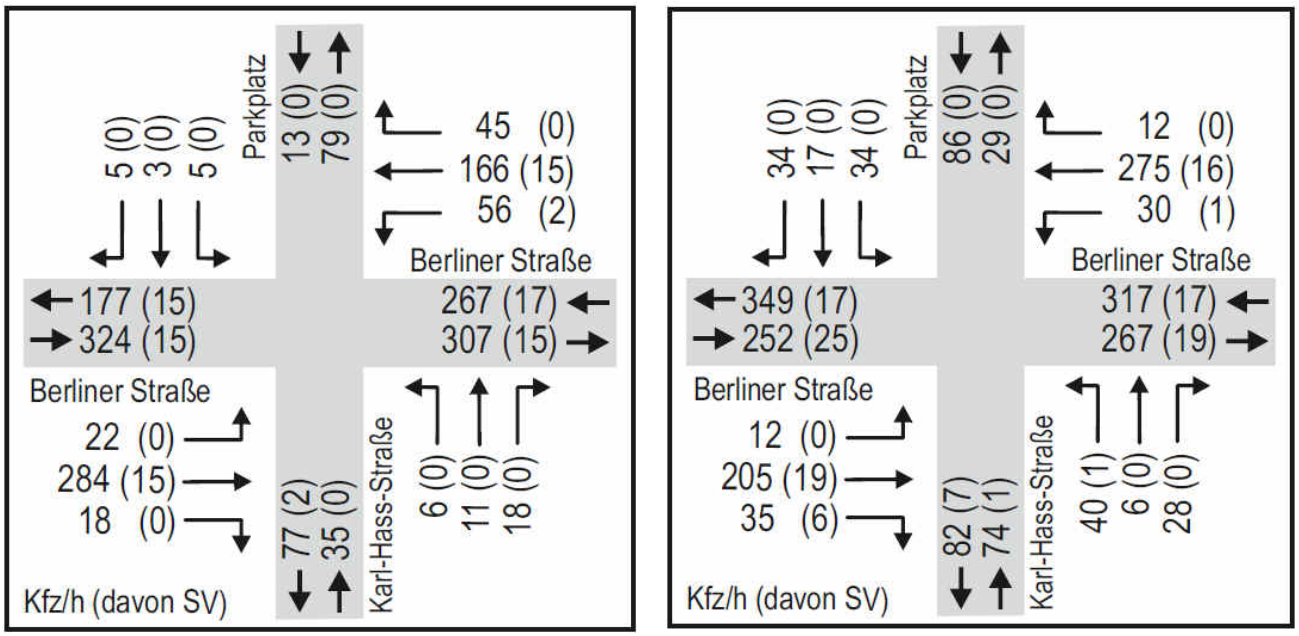


Bild 25: Kfz-Knotenstrombelastungen Berliner Straße/Karl-Hass-Straße/Parkplatz in der vormittäglichen (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde für den Planfall (Klammerwerte: davon SV-Fahrzeuge)

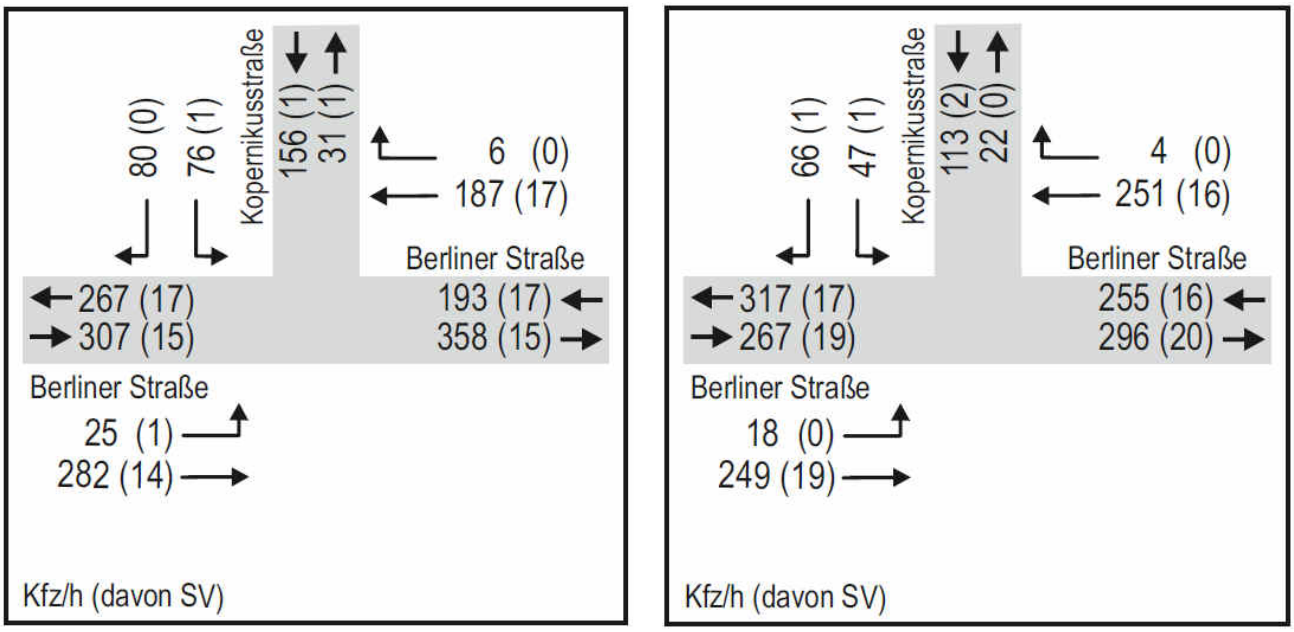


Bild 26: Kfz-Knotenstrombelastungen Berliner Straße/Kopernikusstraße in der vormittäglichen (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde für den Planfall (Klammerwerte: davon SV-Fahrzeuge)

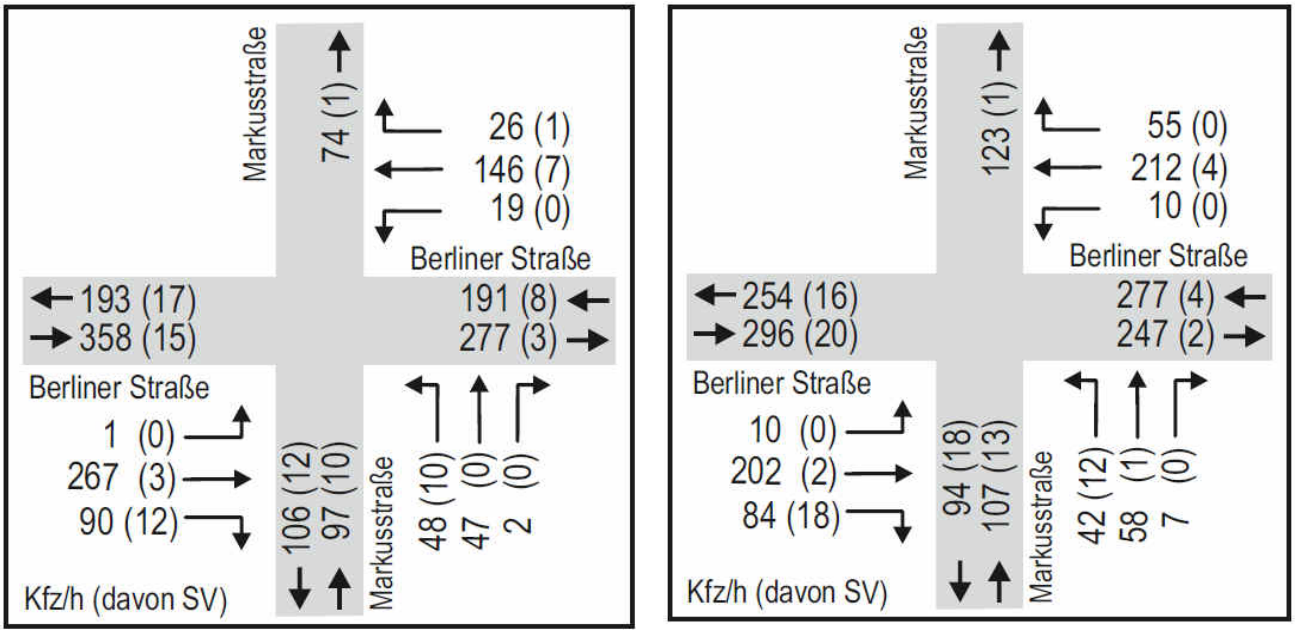


Bild 27: Kfz-Knotenstrombelastungen Berliner Straße/Markusstraße in der vormittäglichen (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde für den Planfall (Klammerwerte: davon SV-Fahrzeuge)

3.4 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Die Bewertung der Verkehrsqualität für die betrachteten Knotenpunkte erfolgt analog zum Bestand jeweils für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde gemäß dem HBS 2015. Die einzelnen formalen Nachweise für den Planfall sind im Anhang 3 aufgeführt.

<u>Kopernikusstraße/Markusstraße</u>

In der Planung ist der Knotenpunkt „rechts vor links“ geregelt. Die Markusstraße Süd ist weiterhin eine Einbahnstraße. Die Bewertung nach HBS 2015 erfolgt über die Summe der Kfz-

Verkehrsstärken aller Knotenpunktzufahrten, über die die größte mittlere Wartezeit einer Zufahrt bestimmt wird. Die Zulaufsumme in der vormittäglichen Spitzenstunde liegt bei 202 Kfz/h und damit bei einer Wartezeit von 4,4 s und in der nachmittäglichen Spitzenstunde bei 184 Kfz/h und somit bei einer Wartezeit von 3,9 s. Damit ergibt sich für beide Spitzenstunden die QSV A/B.

Berliner Straße/Karl-Hass-Straße/Parkplatz

Die im Bestand verkehrszeichengeregelte Kreuzung wird in der Planung als Minikreisverkehr mit einem Durchmesser von 20 m vorgesehen. An allen vier Zufahrten sind Fußgängerüberwege vorhanden. Mit den in Kapitel 3.3 dargestellten Verkehrsmengen ergibt sich im Planfall in der vormittäglichen und nachmittäglichen Spitzenstunde jeweils die QSV A.

Berliner Straße/Kopernikusstraße

Die neue Einmündung wird als Minikreisverkehr mit einem Durchmesser von 20 m ausgebildet. An allen drei Zufahrten sind Fußgängerüberwege vorhanden. Mit den oben dargestellten Verkehrsmengen ergibt sich im Planfall in der vormittäglichen und nachmittäglichen Spitzenstunde jeweils die QSV A.

Berliner Straße/Markusstraße

Für die verkehrszeichengeregelte Kreuzung ergibt sich mit den obigen Verkehrsstärken auch im Planfall sowohl in der vormittäglichen als auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde jeweils die QSV A.

4 Ermittlung der verkehrlichen Lärmparameter

Für den Bestandsfall und den Prognosefall wurden die verkehrlichen Parameter für die in Bild 28 dargestellten Querschnitte für die Umweltgutachten (z. B. Luftschadstoff und Lärm) ermittelt. Dabei wurden die Bestandsdaten auf Grundlage der vorliegenden Erhebungsdaten unter Berücksichtigung der Saison- und Wochenfaktoren über das Hochrechnungsverfahren von Kurzzeitzählungen an Innerortsstraßen[5] ermittelt.

Unter Berücksichtigung der Prognosewerte aus der Verkehrserzeugung und -umlegung wurde aufbauend auf die Bestandsdaten ebenfalls die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage eines Jahres (DTV) ermittelt sowie der sich hierauf beziehende Schwerverkehrsanteil.

Die zur Ermittlung der jeweiligen maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke M (Kfz/h) sowie der Lkw-Anteile $p_{1/2}$ (%) notwendige Aufteilung des Tages- und Nachtverkehrs erfolgte für alle Querschnitte entsprechend den Ergebnissen der Verkehrszählungen bzw. aus dem Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitzählungen an Innerortsstraßen und weiteren Angaben aus der Fachliteratur.

[5] Hochrechnung von Kurzzeitzählungen an Innerortsstraßen, Straßenverkehrstechnik 52 (2008), Heft 10, S. 628-634.

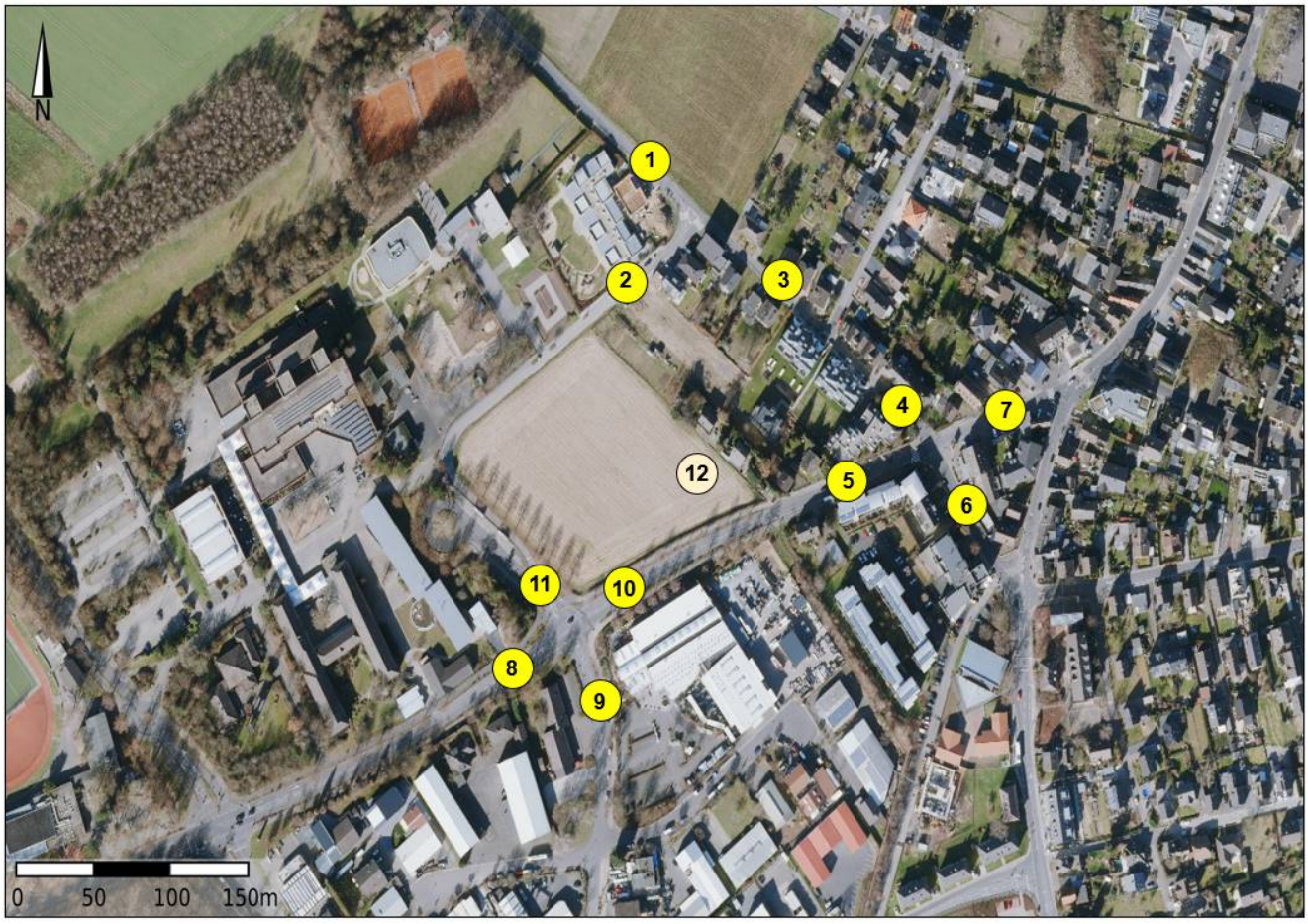


Bild 28: Betrachtete Querschnitte zur Lärmberechnung (Quelle Luftbild: Land NRW (2021) - Lizenz dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0))

Die Ergebnisse der Berechnungen zum DTV und der Lärmparameter sind für die Analyse und den Planfall in Tabelle 2 und Tabelle 3 zusammenfassend dargestellt. Die neu erzeugten Fahrten im Schwerverkehr finden ausschließlich im Tageszeitraum zwischen 6:00 Uhr und 22:00 Uhr statt.

Tabelle 2: DTV und verkehrliche Kenngrößen für die Lärmberechnung nach den RLS-19 für den Bestand

Querschnitt		DTV [Kfz/24 h]	SV-Anteil [%]	tags (6.00-22.00 Uhr)			nachts (22.00-6.00 Uhr)		
Nr	Name			M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]	M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]
1	Markusstraße *nördlich Kopernikusstraße*	1.500	1,2	88	1,2	0,1	10	0,0	0,0
2	Kopernikusstraße *westlich Markusstraße*	1.100	1,1	64	1,0	0,1	7	1,4	0,0
3	Markusstraße *südlich Kopernikusstraße*	1.250	0,7	73	0,6	0,0	8	1,4	0,0
4	Markusstraße *nördlich Berliner Straße*	1.250	1,0	73	1,0	0,0	8	0,0	0,0
5	Berliner Straße *westlich Markusstraße*	5.700	6,5	327	6,3	0,1	56	7,9	0,2
6	Markusstraße *südlich Berliner Straße*	1.850	16,1	110	15,3	0,1	12	28,3	0,0
7	Berliner Straße *östlich Markusstraße*	5.000	1,9	286	1,8	0,1	53	2,2	0,2
8	Berliner Straße *westlich Karl-Hass-Straße*	5.300	6,7	304	6,3	0,3	51	8,2	0,2

9	Karl-Hass-Straße *südlich Berliner Straße*	1.250	3,3	78	1,9	1,3	4	5,3	0,0
10	Berliner Straße östlich *Karl-Hass-Straße*	5.650	6,4	325	6,1	0,2	58	7,7	0,2
11	Kopernikusstraße *nördlich Berliner Straße*	1.200	6,5	71	6,3	0,4	8	3,9	0,0

Tabelle 3: DTV und verkehrliche Kenngrößen für die Lärmberechnung nach den RLS-19 für die Planung

Querschnitt		DTV [Kfz/24 h]	SV-Anteil [%]	tags (6.00-22.00 Uhr)			nachts (22.00-6.00 Uhr)		
Nr	Name			M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]	M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]
1	Markusstraße *nördlich Kopernikusstraße*	1.500	1,1	88	1,2	0,1	10	0,0	0,0
2	Kopernikusstraße *westlich Markusstraße*	1.250	1,1	74	1,0	0,1	7	1,4	0,0
3	Markusstraße *südlich Kopernikusstraße*	1.100	0,6	64	0,6	0,0	8	1,4	0,0
4	Markusstraße *nördlich Berliner Straße*	1.100	1,0	66	1,0	0,0	8	0,0	0,0
5	Berliner Straße *westlich Markusstraße*	5.700	6,5	333	6,1	0,1	46	9,6	0,2
6	Markusstraße *südlich Berliner Straße*	1.900	15,7	113	14,9	0,1	12	28,3	0,0
7	Berliner Straße *östlich Markusstraße*	5.100	1,9	296	1,7	0,1	43	2,7	0,2
8	Berliner Straße *westlich Karl-Hass-Straße*	5.350	6,7	310	6,3	0,3	51	8,2	0,2
9	Karl-Hass-Straße *südlich Berliner Straße*	1.300	2,9	79	1,7	1,2	4	5,3	0,0
10	Berliner Straße östlich *Karl-Hass-Straße*	5.700	6,5	321	6,2	0,2	68	6,5	0,1
11	neuer Parkplatz *nördlich Berliner Straße*	250	0,0	15	0,0	0,0	0	0,0	0,0
12	Kopernikusstraße *nördlich Berliner Straße*	1.250	1,3	74	1,3	0,1	9	3,5	0,0

5 Fazit

Die Stadt Niederkassel beabsichtigt ihr „Schulzenrum Nord“ durch den Neubau der Gesamtschule, einer Sporthalle und einer Mensa zu erweitern. Zudem wird die Verkehrsführung der Kopernikusstraße geändert und auf der Berliner Straße werden zwei Minikreisverkehre vorgesehen.

Die Erhebungen und die Betrachtung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs zeigen keine verkehrlichen Auffälligkeiten und keine Kapazitätsprobleme an den Knotenpunkten im Bestand.

Der durch die Schulerweiterung und die Verlagerung der Parkplatzsituation hervorgerufene Mehrverkehr ist als moderat anzusehen und führt zu keiner Verschlechterung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an den betrachteten Knotenpunkten. Sowohl im Bestand als auch in der Planung werden sehr gute Verkehrsqualitätsstufen für den Verkehr an allen betrachteten Knotenpunkten erzielt.

Abkürzungsverzeichnis

DTV	=	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres (Montag bis Samstag) [Kfz/24h]
Kfz	=	Kraftfahrzeug
Krad	=	Kraftrad
Lkw	=	Lastkraftwagen
Lkw_1	=	Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse
Lkw_2	=	Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t
Lz	=	Lastzug
M	=	maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h
$p_{1/2}$	=	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe $Lkw_{1/2}$ in %
Pkw	=	Personenkraftwagen
RLS-19	=	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
SV	=	Schwerverkehr > 3,5 t (Lkw, Lkw mit Anhänger Sattel-Kfz oder Bus)

Anhang

Anhang 1:	Definition der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage
Anhang 2:	Nachweise der Verkehrsqualität im Bestandsfall
Anhang 3:	Nachweise der Verkehrsqualität im Planfall

Anhang 1: Definition der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage

Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage

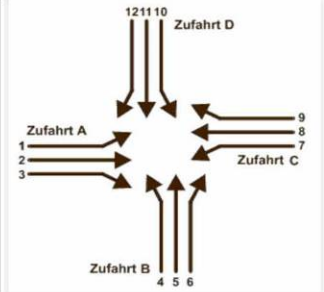
QSV	mittlere Wartezeit t_W [s]		
	für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn bei Regelung durch Vorfahrtbeschilderung	für Kraftfahrzeugverkehr bei Regelung „rechts vor links“ Kreuzung	für Kraftfahrzeugverkehr bei Regelung „rechts vor links“ Einmündung
A	≤ 10	≤ 10	≤ 10
B	≤ 20		
C	≤ 30	≤ 15	≤ 15
D	≤ 45	≤ 20	
E	> 45	≤ 25	≤ 20
F	– Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt (q > C)	> 25	> 20
		In diesem Bereich funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.	

Definition der QSV an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage

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

Anhang 2: Nachweise der Verkehrsqualität im Bestandsfall

Eingabewerte Kreuzung innerorts



		A-C	/ B-D
Knotenpunkt:		***Berliner Straße***	*Kopernikusstr./Karl-Hass-*
Verkehrsdaten:	Datum:	*Werktags*	☐ Planung
	Uhrzeit:	*vorm. Sph*	☑ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	☐ ▽	☑ STOP
	Zufahrt D:	☑ ▽	☐ STOP
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W =	*45* s	
	Qualitätsstufe:	*D*	

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

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

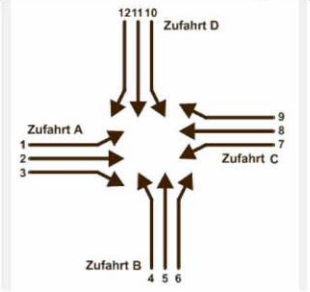
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	1	☐ 1 ☐ 2	☑	*4*				
	2		☐		☐	☐	☐	☐
	3							
B	4		☑	*7*				
	4,5,6		☐				☐	☐
	6		☐		☑	☐		
C	7	☐ 1 ☐ 2	☑	*8*				
	8						☐	☐
	9		☐		☐	☐		
D	10		☐					
	10,11,12		☐				☑	☐
	12		☐		☐	☐		

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		*6*	*1*		*7*	---	1,100	8
	2	*2*	*262*	*14*		*278*	---	1,032	287
	3	*1*	*18*			*19*	---	0,974	19
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		*6*			*6*	---	1,000	6
	5					*0*	---	0,000	0
	6	*1*	*18*			*19*	---	0,974	19
	F34	---	---	---	---	---	*20*		
C	7		*19*	*3*		*22*	---	1,095	24
	8		*94*	*12*		*106*	---	1,079	114
	9		*5*	*3*		*8*	---	1,263	10
	F56	---			---	---			
D	10		*77*	*3*		*80*	---	1,026	82
	11		*41*	*1*		*42*	---	1,017	43
	12		*38*	*3*		*41*	---	1,051	43
	F78	---	---	---	---	---	*50*		

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: *Berliner Straße* A-C /B-D *Kopernikusstr./Karl-Hass-St*

Verkehrsdaten: Datum: *Werktags* *Analyse*
Uhrzeit: *vorm. Sph*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: STOP
Zufahrt D:

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*
Qualitätsstufe: *D*

Knotenverkehrsstärke: *628 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

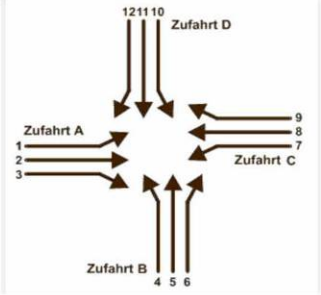
Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	114	1129	0,958	1082	0,007	0,993	0,966
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,159	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,983	1573	0,012	1,000	---
B	4 (4)	510	494	1,000	425	0,014	---	---
	5 (3)	431	534	1,000	516	0,000	1,000	0,966
	6 (2)	368	617	1,000	617	0,030	0,970	---
C	7 (2)	297	917	0,983	901	0,027	0,973	0,966
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,064	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,958	1533	0,007	1,000	---
D	10 (4)	427	630	1,000	608	0,135	---	---
	11 (3)	436	592	1,000	572	0,075	0,925	0,896
	12 (2)	110	1049	1,000	1049	0,041	0,959	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	7	1,100	1082	984	0,007	977	3,7	**A**
	2	278	1,032	1800	1745	0,159	1467	0,0	**A**
	3	19	0,974	1573	1616	0,012	1597	2,3	**A**
B	4	6	1,000	425	425	0,014	419	8,6	**A**
	5	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	6	19	0,974	617	633	0,030	614	5,9	**A**
C	7	22	1,095	901	823	0,027	801	4,5	**A**
	8	106	1,079	1800	1668	0,064	1562	0,0	**A**
	9	8	1,263	1533	1215	0,007	1207	3,0	**A**
D	10	80	1,026	608	593	0,135	513	7,0	**A**
	11	42	1,017	572	562	0,075	520	6,9	**A**
	12	41	1,051	1049	998	0,041	957	3,8	**A**
A	2+3	297	1,028	1784	1736	0,171	1439	2,5	**A**
B	5+6	19	0,974	617	633	0,030	614	5,9	**A**
C	8+9	114	1,092	1775	1625	0,070	1511	2,4	**A**
D	10+11+12	163	1,030	670	650	0,251	487	7,4	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Eingabewerte Kreuzung innerorts



		A-C	/ B-D
Knotenpunkt:		***Berliner Straße***	*Kopernikusstr./Karl-Hass-*
Verkehrsdaten:	Datum:	*Werktags*	☐ Planung
	Uhrzeit:	*nachm. Sph*	☑ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	☐ ▽	☑ STOP
	Zufahrt D:	☑ ▽	☐ STOP
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W =	*45* s	
	Qualitätsstufe:	*D*	

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

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

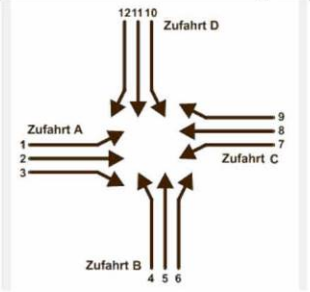
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen: Anzahl	Fahrstreifen: eigener FS / Aufweitung	Fahrstreifen: Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit: vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	Dreiecksinsel (RA) mit: FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	1	☑ 1 ☐ 2	☑	*4*				
	2				☐	☐	☐	☐
	3		☐					
B	4		☑	*7*				
	4,5,6		☐				☐	☐
	6		☐		☑	☐		
C	7	☑ 1 ☐ 2	☑	*8*				
	8				☐	☐	☐	☐
	9		☐					
D	10		☐					
	10,11,12		☐				☑	☐
	12		☐		☐	☐		

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		*2*	*5*		*7*	---	1,500	11
	2	*2*	*186*	*14*		*202*	---	1,044	211
	3	*1*	*29*	*6*		*36*	---	1,103	40
	F12	---	---	---	---	---			
B	4	*1*	*39*	*1*		*41*	---	1,005	41
	5		*1*			*1*	---	1,000	1
	6		*28*			*28*	---	1,000	28
	F34	---	---	---	---	---	*20*		
C	7		*19*	*1*		*20*	---	1,035	21
	8	*1*	*203*	*15*		*219*	---	1,046	229
	9		*1*			*1*	---	1,000	1
	F56	---			---	---			
D	10		*48*	*7*		*55*	---	1,089	60
	11	*2*	*27*	*1*		*30*	---	0,990	30
	12	*1*	*37*			*38*	---	0,987	38
	F78	---	---	---	---	---	*50*		

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



	A-C	/B-D
Knotenpunkt:	*Berliner Straße*	*Kopernikusstr./Karl-Hass-St*
Verkehrsdaten:	Datum: *Werktags*	*Analyse*
	Uhrzeit: *nachm. Sph*	
Verkehrsregelung:	Zufahrt B: STOP	
	Zufahrt D: ▽	
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*	
	Qualitätsstufe: *D*	

Knotenverkehrsstärke: *678 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

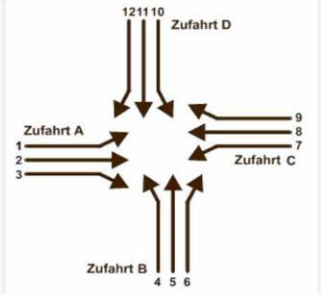
Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	220	1001	0,958	959	0,011	0,989	0,968
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,117	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,983	1573	0,025	1,000	---
B	4 (4)	535	479	1,000	420	0,098	---	---
	5 (3)	467	508	1,000	492	0,002	0,998	0,966
	6 (2)	275	683	1,000	683	0,041	0,959	---
C	7 (2)	238	980	0,983	964	0,021	0,979	0,968
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,127	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,958	1533	0,001	1,000	---
D	10 (4)	467	596	1,000	576	0,104	---	---
	11 (3)	485	553	1,000	535	0,056	0,944	0,916
	12 (2)	220	918	1,000	918	0,041	0,959	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	7	1,500	959	639	0,011	632	5,7	**A**
	2	202	1,044	1800	1725	0,117	1523	0,0	**A**
	3	36	1,103	1573	1426	0,025	1390	2,6	**A**
B	4	41	1,005	420	418	0,098	377	9,5	**A**
	5	1	1,000	492	492	0,002	491	7,3	**A**
	6	28	1,000	683	683	0,041	655	5,5	**A**
C	7	20	1,035	964	931	0,021	911	4,0	**A**
	8	219	1,046	1800	1721	0,127	1502	0,0	**A**
	9	1	1,000	1533	1533	0,001	1532	2,3	**A**
D	10	55	1,089	576	529	0,104	474	7,6	**A**
	11	30	0,990	535	540	0,056	510	7,1	**A**
	12	38	0,987	918	930	0,041	892	4,0	**A**
A	2+3	238	1,053	1760	1672	0,142	1434	2,5	**A**
B	5+6	29	1,000	674	674	0,043	645	5,6	**A**
C	8+9	220	1,045	1799	1720	0,128	1500	2,4	**A**
D	10+11+12	123	1,033	634	614	0,200	491	7,3	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Eingabewerte Kreuzung innerorts



		A-C	/ B-D
Knotenpunkt:		***Berliner Straße***	*Markusstr.*
Verkehrsdaten:	Datum:	*Werktags*	☐ Planung
	Uhrzeit:	*vorm. Sph*	☑ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	☑ ▽	☐ STOP
	Zufahrt D:	☑ ▽	☐ STOP
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W =	*45* s	
	Qualitätsstufe:	*D*	

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

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

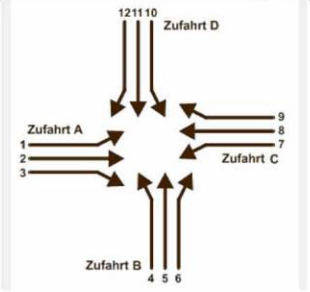
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen: Anzahl	Fahrstreifen: eigener FS / Aufweitung	Fahrstreifen: Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: vorhanden	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	1	☑ 1 ☐ 2	☐					
	2				☐	☐	☐	☐
	3		☐					
B	4		☐					
	4,5,6		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐					
C	7	☑ 1 ☐ 2	☐					
	8				☐	☐	☐	☐
	9		☐					
D	10		☐					
	10,11,12		☐		☐	☐	☐	☐
	12		☐					

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		*25*	*1*		*26*	---	1,027	27
	2	*3*	*262*	*4*		*269*	---	1,005	270
	3		*70*	*12*		*82*	---	1,102	90
	F12	---	---	---	---	---	*50*		
B	4	*1*	*23*	*10*		*34*	---	1,191	41
	5	*3*	*47*			*50*	---	0,970	49
	6		*2*			*2*	---	1,000	2
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		*19*			*19*	---	1,000	19
	8		*95*	*8*		*103*	---	1,054	109
	9	*14*	*33*	*1*		*48*	---	0,869	42
	F56	---			---	---			
D	10					*0*	---	0,000	0
	11					*0*	---	0,000	0
	12					*0*	---	0,000	0
	F78	---	---	---	---	---	*50*		

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



	A-C	/B-D
Knotenpunkt:	*Berliner Straße*	*Markusstr.*
Verkehrsdaten:	Datum: *Werktags*	*Analyse*
	Uhrzeit: *vorm. Sph*	
Verkehrsregelung:	Zufahrt B: ▽	
	Zufahrt D: ▽	
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*	
	Qualitätsstufe: *D*	

Knotenverkehrsstärke: *633 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

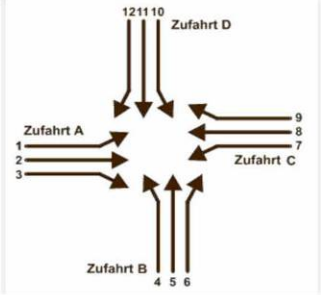
Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	151	1083	0,958	1038	0,026	0,968	0,944
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,150	1,000	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,057	1,000	---
B	4 (4)	482	584	0,979	540	0,075	---	---
	5 (3)	506	536	1,000	507	0,096	0,904	0,858
	6 (2)	310	822	1,000	822	0,002	0,998	---
C	7 (2)	351	862	1,000	862	0,022	0,976	0,944
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,060	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,958	1533	0,027	1,000	---
D	10 (4)	534	544	1,000	466	0,000	---	---
	11 (3)	523	524	1,000	495	0,000	1,000	0,944
	12 (2)	127	1027	0,979	1006	0,000	1,000	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	26	1,027	1038	1010	0,026	984	3,7	**A**
	2	269	1,005	1800	1791	0,150	1522	0,0	**A**
	3	82	1,102	1600	1451	0,057	1369	0,0	**A**
B	4	34	1,191	540	453	0,075	419	8,6	**A**
	5	50	0,970	507	522	0,096	472	7,6	**A**
	6	2	1,000	822	822	0,002	820	4,4	**A**
C	7	19	1,000	862	862	0,022	843	4,3	**A**
	8	103	1,054	1800	1707	0,060	1604	0,0	**A**
	9	48	0,869	1533	1765	0,027	1717	2,1	**A**
D	10	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	11	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	12	---	---	---	---	---	---	---	**---**
A	1+2+3	377	1,028	1800	1752	0,215	1375	2,6	**A**
B	4+5+6	86	1,058	525	496	0,173	410	8,8	**A**
C	7+8+9	170	0,996	1800	1807	0,094	1637	2,2	**A**
D	10+11+12	---	---	---	---	---	---	---	**---**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Eingabewerte Kreuzung innerorts



		A-C	/ B-D
Knotenpunkt:		***Berliner Straße***	*Markusstr.*
Verkehrsdaten:	Datum:	*Werktags*	☐ Planung
	Uhrzeit:	*nachm. Sph*	☑ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	☑ ▽	☐ STOP
	Zufahrt D:	☑ ▽	☐ STOP
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W =	*45* s	
	Qualitätsstufe:	*D*	

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

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

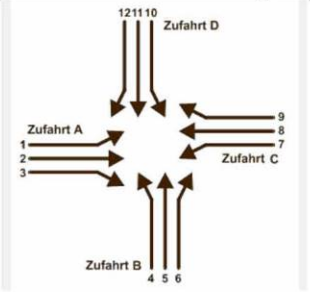
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen: Anzahl	Fahrstreifen: eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit: vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	Dreiecksinsel (RA) mit: FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	1	☑ 1 ☐ 2	☐					
	2				☐	☐	☐	☐
	3		☐					
B	4		☐					
	4,5,6		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐					
C	7	☑ 1 ☐ 2	☐					
	8				☐	☐	☐	☐
	9		☐					
D	10		☐					
	10,11,12		☐		☐	☐	☐	☐
	12		☐					

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1	*3*	*28*			*31*	---	0,952	30
	2	*3*	*179*	*2*		*184*	---	0,999	184
	3	*6*	*55*	*19*		*80*	---	1,129	90
	F12	---	---	---	---	---	*50*		
B	4		*27*	*12*		*39*	---	1,215	47
	5	*1*	*57*	*1*		*59*	---	1,003	59
	6	*1*	*7*			*8*	---	0,938	8
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		*10*			*10*	---	1,000	10
	8	*1*	*196*	*4*		*201*	---	1,011	203
	9		*59*			*59*	---	1,000	59
	F56	---			---	---			
D	10					*0*	---	0,000	0
	11					*0*	---	0,000	0
	12					*0*	---	0,000	0
	F78	---	---	---	---	---	*50*		

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



	A-C	/B-D
Knotenpunkt:	*Berliner Straße*	*Markusstr.*
Verkehrsdaten:	Datum: *Werktags*	*Analyse*
	Uhrzeit: *nachm. Sph*	
Verkehrsregelung:	Zufahrt B: ▽	
	Zufahrt D: ▽	
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*	
	Qualitätsstufe: *D*	

Knotenverkehrsstärke: *671 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	260	956	0,958	916	0,032	0,962	0,950
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,102	1,000	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,056	1,000	---
B	4 (4)	496	573	0,979	533	0,089	---	---
	5 (3)	525	522	1,000	496	0,119	0,881	0,842
	6 (2)	224	913	1,000	913	0,008	0,992	---
C	7 (2)	264	952	1,000	952	0,011	0,988	0,950
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,113	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,958	1533	0,038	1,000	---
D	10 (4)	563	523	1,000	437	0,000	---	---
	11 (3)	536	515	1,000	489	0,000	1,000	0,950
	12 (2)	231	905	0,979	886	0,000	1,000	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	31	0,952	916	963	0,032	932	3,9	**A**
	2	184	0,999	1800	1801	0,102	1617	0,0	**A**
	3	80	1,129	1600	1417	0,056	1337	0,0	**A**
B	4	39	1,215	533	438	0,089	399	9,0	**A**
	5	59	1,003	496	494	0,119	435	8,3	**A**
	6	8	0,938	913	973	0,008	965	3,7	**A**
C	7	10	1,000	952	952	0,011	942	3,8	**A**
	8	201	1,011	1800	1780	0,113	1579	0,0	**A**
	9	59	1,000	1533	1533	0,038	1474	2,4	**A**
D	10	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	11	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	12	---	---	---	---	---	---	---	**---**
A	1+2+3	295	1,029	1800	1748	0,169	1453	2,5	**A**
B	4+5+6	106	1,076	527	490	0,216	384	9,4	**A**
C	7+8+9	270	1,009	1800	1785	0,151	1515	2,4	**A**
D	10+11+12	---	---	---	---	---	---	---	**---**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Anhang 3: Nachweise der Verkehrsqualität im Planfall

Verkehrsqualität nach HBS 2015

Datei : PROG_Berliner_Karl_Hass_VM_mit_Rad.krs
Projekt : VU Schulzentrum Nord
Projekt-Nummer : 210460
Knoten : Berliner Straße/Karl-Hass-Straße/Parkplatz
Stunde : vormittägliche Spitzenstunde

HBS 2015
S5

Verkehrsstärke und Kapazität

		n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
	Name	-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	Berliner Straße West	1	1	65	50	0	354	347	1061	1082
2	Karl-Hass-Straße	1	1	334	50	0	55	45	823	1006
3	Berliner Straße Ost	1	1	64	50	0	277	281	1043	1028
4	Parkplatz	1	1	237	50	0	13	13	908	908

Verkehrsqualität

		x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	Berliner Straße West	0,33	728	4,9	0,3	2	3	A
2	Karl-Hass-Straße	0,05	951	3,8	0,0	1	1	A
3	Berliner Straße Ost	0,27	751	4,8	0,3	2	2	A
4	Parkplatz	0,01	895	4,0	0,0	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

		Gesamter Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	686	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	639	Kfz/h
Summe aller Wartezeiten	:	0,85	(Kfz*h)/h
Mittl. Wartezeit über alle Kfz	:	4,80	s pro Fz

Berechnungsverfahren :
Kapazität : Deutschland: HBS 2015
Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600
Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)
LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)
Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

KREISEL 8.2.8

BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr.-Ing. R. Baier GmbH Aachen

Verkehrsqualität nach HBS 2015

Datei : PROG_Berliner_Karl_Hass_NM_mit_Rad.krs
Projekt : VU Schulzentrum Nord
Projekt-Nummer : 210460
Knoten : Berliner Straße/Karl-Hass-Straße/Parkplatz
Stunde : nachmittägliche Spitzenstunde

HBS 2015
S5

Verkehrsstärke und Kapazität

		n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
	Name	-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	Berliner Straße West	1	1	97	50	0	252	265	1003	954
2	Karl-Hass-Straße	1	1	266	50	0	74	75	883	871
3	Berliner Straße Ost	1	1	59	50	0	317	326	1053	1024
4	Parkplatz	1	1	355	50	0	145	115	811	1023

Verkehrsqualität

		x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	Berliner Straße West	0,26	702	5,1	0,2	2	2	A
2	Karl-Hass-Straße	0,08	797	4,5	0,1	1	1	A
3	Berliner Straße Ost	0,31	707	5,1	0,3	2	3	A
4	Parkplatz	0,14	878	4,1	0,1	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

		Gesamter Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	781	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	728	Kfz/h
Summe aller Wartezeiten	:	1,00	(Kfz*h)/h
Mittl. Wartezeit über alle Kfz	:	4,93	s pro Fz

Berechnungsverfahren :
Kapazität : Deutschland: HBS 2015
Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600
Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)
LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)
Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

KREISEL 8.2.8

BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr.-Ing. R. Baier GmbH Aachen

Verkehrsqualität nach HBS 2015

Datei : PROG_Berliner_Kopernikus_VM_mit_Rad.krs
Projekt : VU Schulzentrum Nord
Projekt-Nummer : 210460
Knoten : Berliner Straße/Kopernikusstraße
Stunde : vormittägliche Spitzenstunde

HBS 2015
S5

Verkehrsstärke und Kapazität

		n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
	Name	-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	Berliner Straße West	1	1	77	50	0	307	315	1035	1009
2	Berliner Straße Ost	1	1	26	50	0	213	212	1073	1078
3	Kopernikusstraße	1	1	201	50	0	156	157	952	946

Verkehrsqualität

		x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	Berliner Straße West	0,30	702	5,1	0,3	2	3	A
2	Berliner Straße Ost	0,20	865	4,2	0,2	1	2	A
3	Kopernikusstraße	0,16	790	4,6	0,1	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

		Gesamter Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	684	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	656	Kfz/h
Summe aller Wartezeiten	:	0,86	(Kfz*h)/h
Mittl. Wartezeit über alle Kfz	:	4,71	s pro Fz

Berechnungsverfahren :
Kapazität : Deutschland: HBS 2015
Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600
Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)
LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)
Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

KREISEL 8.2.8

BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr.-Ing. R. Baier GmbH Aachen

Verkehrsqualität nach HBS 2015

Datei : PROG_Berliner_Kopernikus_NM_mit_Rad.krs
Projekt : VU Schulzentrum Nord
Projekt-Nummer : 210460
Knoten : Berliner Straße/Kopernikusstraße
Stunde : nachmittägliche Spitzenstunde

HBS 2015
S5

Verkehrsstärke und Kapazität

		n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
	Name	-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	Berliner Straße West	1	1	53	50	0	277	282	1052	1033
2	Berliner Straße Ost	1	1	18	50	0	255	263	1088	1055
3	Kopernikusstraße	1	1	259	50	0	123	120	900	923

Verkehrsqualität

		x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	Berliner Straße West	0,27	756	4,8	0,3	2	2	A
2	Berliner Straße Ost	0,24	800	4,5	0,2	1	2	A
3	Kopernikusstraße	0,13	800	4,5	0,1	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

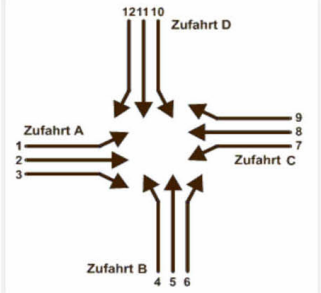
		Gesamter Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	665	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	635	Kfz/h
Summe aller Wartezeiten	:	0,81	(Kfz*h)/h
Mittl. Wartezeit über alle Kfz	:	4,61	s pro Fz

Berechnungsverfahren :
Kapazität : Deutschland: HBS 2015
Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600
Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)
LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)
Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

KREISEL 8.2.8

BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr.-Ing. R. Baier GmbH Aachen

Eingabewerte Kreuzung innerorts



		A-C	/ B-D
Knotenpunkt:		***Berliner Straße***	*Markusstr.*
Verkehrsdaten:	Datum:	*Werktags*	☉ Planung
	Uhrzeit:	*vorm. Sph*	☐ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	☉ ▽	☐ STOP
	Zufahrt D:	☉ ▽	☐ STOP
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W =	*45* s	
	Qualitätsstufe:	*D*	

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

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

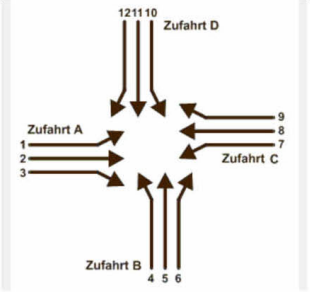
Zufahrt	Ver-kehrs-strom	Fahrstreifen: Anzahl	Fahrstreifen: eigener FS / Aufweitung	Fahrstreifen: Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: vorhanden	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	1	☉ 1 ☐ 2	☐					
	2				☐	☐	☐	☐
	3		☐					
B	4		☐					
	4,5,6		☐				☐	☐
	6		☐		☐	☐		
C	7	☉ 1 ☐ 2	☐					
	8				☐	☐	☐	☐
	9		☐					
D	10		☐					
	10,11,12		☐				☐	☐
	12		☐		☐	☐		

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Ver-kehrs-strom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		*1*			*1*	---	1,000	1
	2	*3*	*264*	*3*		*270*	---	1,002	271
	3		*78*	*12*		*90*	---	1,093	98
	F12	---	---	---	---	---	*50*		
B	4	*11*	*38*	*10*		*59*	---	1,025	61
	5	*3*	*47*			*50*	---	0,970	49
	6		*2*			*2*	---	1,000	2
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		*19*			*19*	---	1,000	19
	8	*10*	*139*	*7*		*156*	---	0,999	156
	9	*14*	*25*	*1*		*40*	---	0,843	34
	F56	---			---	---			
D	10					*0*	---	0,000	0
	11					*0*	---	0,000	0
	12					*0*	---	0,000	0
	F78	---	---	---	---	---	*50*		

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



	A-C	/B-D
Knotenpunkt:	*Berliner Straße*	*Markusstr.*
Verkehrsdaten:	Datum: *Werktags*	*Planung*
	Uhrzeit: *vorm. Sph*	
Verkehrsregelung:	Zufahrt B: ▽	
	Zufahrt D: ▽	
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*	
	Qualitätsstufe: *D*	

Knotenverkehrsstärke: *687 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

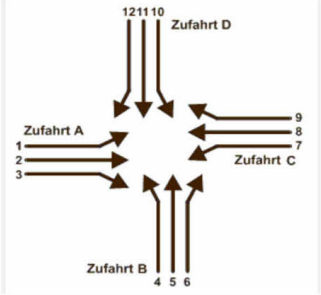
Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	196	1028	0,958	986	0,001	0,999	0,974
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,150	1,000	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,062	1,000	---
B	4 (4)	511	561	0,979	535	0,113	---	---
	5 (3)	531	518	1,000	504	0,096	0,904	0,882
	6 (2)	315	817	1,000	817	0,002	0,998	---
C	7 (2)	360	853	1,000	853	0,022	0,975	0,974
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,087	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,958	1533	0,022	1,000	---
D	10 (4)	563	523	1,000	460	0,000	---	---
	11 (3)	556	500	1,000	487	0,000	1,000	0,974
	12 (2)	176	968	0,979	947	0,000	1,000	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	1	1,000	986	986	0,001	985	3,7	**A**
	2	270	1,002	1800	1796	0,150	1526	0,0	**A**
	3	90	1,093	1600	1463	0,062	1373	0,0	**A**
B	4	59	1,025	535	522	0,113	463	7,8	**A**
	5	50	0,970	504	520	0,096	470	7,7	**A**
	6	2	1,000	817	817	0,002	815	4,4	**A**
C	7	19	1,000	853	853	0,022	834	4,3	**A**
	8	156	0,999	1800	1801	0,087	1645	0,0	**A**
	9	40	0,843	1533	1820	0,022	1780	2,0	**A**
D	10	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	11	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	12	---	---	---	---	---	---	---	**---**
A	1+2+3	361	1,025	1800	1756	0,206	1395	2,6	**A**
B	4+5+6	111	1,000	524	524	0,212	413	8,7	**A**
C	7+8+9	215	0,970	1800	1855	0,116	1640	2,2	**A**
D	10+11+12	---	---	---	---	---	---	---	**---**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Eingabewerte Kreuzung innerorts



		A-C	/ B-D
Knotenpunkt:		***Berliner Straße***	*Markusstr.*
Verkehrsdaten:	Datum:	*Werktags*	☉ Planung
	Uhrzeit:	*nachm. Sph*	☐ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	☉ ▽	☐ STOP
	Zufahrt D:	☉ ▽	☐ STOP
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W =	*45* s	
	Qualitätsstufe:	*D*	

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

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

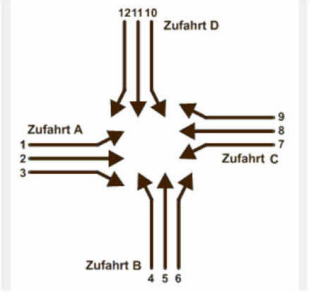
Zufahrt	Ver-kehrs-strom	Fahrstreifen: Anzahl	Fahrstreifen: eigener FS / Aufweitung	Fahrstreifen: Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: vorhanden	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	1	☉ 1 ☐ 2	☐					
	2				☐	☐	☐	☐
	3		☐					
B	4		☐					
	4,5,6		☐				☐	☐
	6		☐		☐	☐		
C	7	☐ 1 ☐ 2	☐					
	8				☐	☐	☐	☐
	9		☐					
D	10		☐					
	10,11,12		☐				☐	☐
	12		☐		☐	☐		

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Ver-kehrs-strom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1	*3*	*10*			*13*	---	0,885	12
	2	*13*	*200*	*2*		*215*	---	0,976	210
	3	*16*	*66*	*18*		*100*	---	1,046	105
	F12	---	---	---	---	---	*50*		
B	4		*30*	*12*		*42*	---	1,200	50
	5	*1*	*57*	*1*		*59*	---	1,003	59
	6	*1*	*7*			*8*	---	0,938	8
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		*10*			*10*	---	1,000	10
	8	*1*	*208*	*4*		*213*	---	1,011	215
	9		*55*			*55*	---	1,000	55
	F56	---			---	---			
D	10					*0*	---	0,000	0
	11					*0*	---	0,000	0
	12					*0*	---	0,000	0
	F78	---	---	---	---	---	*50*		

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



	A-C	/B-D
Knotenpunkt:	*Berliner Straße*	*Markusstr.*
Verkehrsdaten:	Datum: *Werktags*	*Planung*
	Uhrzeit: *nachm. Sph*	
Verkehrsregelung:	Zufahrt B: ▽	
	Zufahrt D: ▽	
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*	
	Qualitätsstufe: *D*	

Knotenverkehrsstärke: *715 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	268	948	0,958	908	0,013	0,985	0,972
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,117	1,000	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,065	1,000	---
B	4 (4)	529	548	0,979	521	0,097	---	---
	5 (3)	556	500	1,000	486	0,122	0,878	0,856
	6 (2)	265	868	1,000	868	0,009	0,991	---
C	7 (2)	315	898	1,000	898	0,011	0,987	0,972
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,120	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,958	1533	0,036	1,000	---
D	10 (4)	596	500	1,000	425	0,000	---	---
	11 (3)	579	485	1,000	471	0,000	1,000	0,972
	12 (2)	241	894	0,979	876	0,000	1,000	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	13	0,885	908	1027	0,013	1014	3,6	**A**
	2	215	0,976	1800	1844	0,117	1629	0,0	**A**
	3	100	1,046	1600	1530	0,065	1430	0,0	**A**
B	4	42	1,200	521	434	0,097	392	9,2	**A**
	5	59	1,003	486	484	0,122	425	8,5	**A**
	6	8	0,938	868	926	0,009	918	3,9	**A**
C	7	10	1,000	898	898	0,011	888	4,1	**A**
	8	213	1,011	1800	1781	0,120	1568	0,0	**A**
	9	55	1,000	1533	1533	0,036	1478	2,4	**A**
D	10	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	11	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	12	---	---	---	---	---	---	---	**---**
A	1+2+3	328	0,994	1800	1811	0,181	1483	2,4	**A**
B	4+5+6	109	1,074	515	480	0,227	371	9,7	**A**
C	7+8+9	278	1,008	1800	1785	0,156	1507	2,4	**A**
D	10+11+12	---	---	---	---	---	---	---	**---**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**