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

Verkehrsgutachten zum Bebauungsplan C13 „Nahversorgung Schlich“ in Langerwehe

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Wolfgang Schuckließ

Aachen, im November 2021
N:\2021_21\210690_VU Einzelhandel Schlich-Langerwehe\Texte\210690_be_V10.doc

Inhalt

1 Aufgabenstellung 3

2 Analyse 4
2.1 Verkehrserhebung 4
2.2 Verkehrsqualität 5

3 Prognose 6
3.1 Verkehrserzeugung und –verteilung 6
3.2 Allgemeine Verkehrsentwicklung 10
3.3 Verkehrsbelastung 11
3.4 Verkehrsqualität 12

4 Ermittlung der verkehrlichen Lärmparameter 12

5 Zusammenfassung und Fazit 14

Anhang 15

1 Aufgabenstellung

Die VDH Projektmanagement GmbH stellt derzeit den Bebauungsplan für ein rund 1,5 ha großes Plangebiet in Langerwehe im Ortsteil Schlich auf. Auf der derzeit zum größten Teil landwirtschaftlich genutzten Fläche sollen Wohn- und Einzelhandelsnutzungen entstehen. Das Plangebiet grenzt nördlich an landwirtschaftliche genutzt Fläche, im östlichen Bereich an die Straße Am Niederbusch, im westlichen Bereich an vorhandene Bebauung und südlich an die Eifelstraße (K 27) sowie weiterer Bebauung (Bild 1).

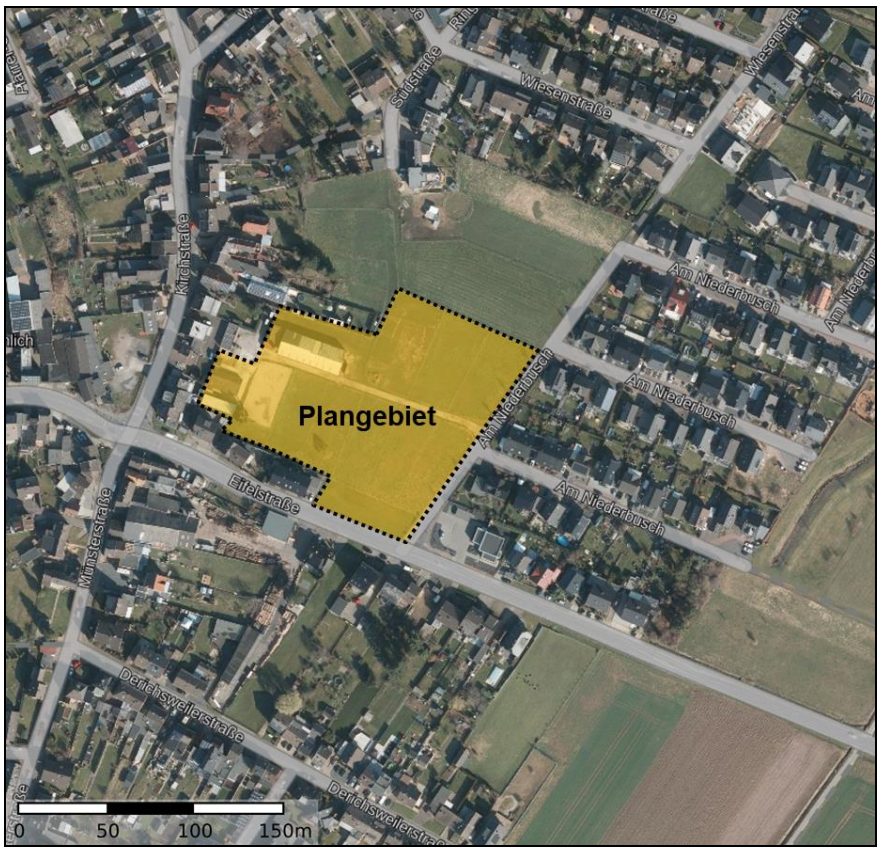


Bild 1: **Lage des Plangebietes** (Kartengrundlage: Land NRW (2021), Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Die verkehrliche Erschließung des Plangebiets soll für die Wohnnutzung über die Straße am Niederbusch mit Weiterführung an die Eifelstraße (K 27) erfolgen. Die Einzelhandelsnutzung soll mit einer Zu- und Ausfahrt direkten an die Eifelstraße (K 27) angebunden werden.

Im Rahmen der anstehenden Verfahren ist zunächst ein Verkehrsgutachten erforderlich, welches die verkehrlichen Wirkungen der durch die Planung zusätzlich erzeugten Kfz-Verkehre ermittelt und bewertet.

Hierzu wurden 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.

2 Analyse

2.1 Verkehrserhebung

Zur Ermittlung der aktuellen Verkehrsbelastung wurden am Dienstag, den 26. Oktober 2021, an dem Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch über einen Zeitraum von 24 Stunden Knotenstromzählungen durchgeführt. Dabei wurde das Verkehrsaufkommen differenziert nach Leichtverkehr (LV) und Schwerverkehr (SV) erfasst. Die entsprechenden Ergebnisse der Knotenstromzählungen für den Tagesverkehr sind im Anhang dargestellt.

Die weiteren Auswertungen zeigen, dass die vormittägliche Spitzenstunde mit einer Zuflusssumme von 698 Kfz/h und einem Schwerverkehrsanteil von 3,3 % zwischen 7:00 Uhr und 8:00 Uhr liegt. In der nachmittäglichen Spitzenstunde von 16:00 Uhr bis 17:00 Uhr liegt die Zuflusssumme an dem Knotenpunkt bei 777 Kfz/h und der Schwerverkehrsanteil bei 3,0 %.

In Bild 2 und Bild 3 sind die jeweils erhobenen Knotenströme für den Kfz-Verkehr insgesamt und gesondert für den Schwerverkehr für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde aus der Erhebung im Oktober 2021 dargestellt.

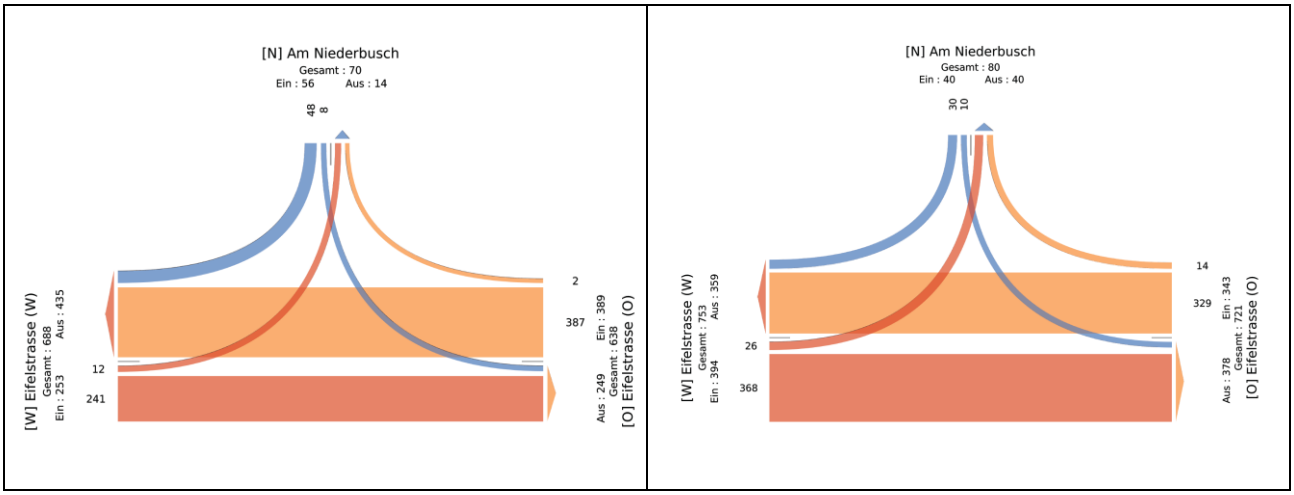


Bild 2: Knotenstrombelastung an der Einmündung Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch in der vor- (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde für den Erhebungstag (26. Oktober 2021) in Kfz/h

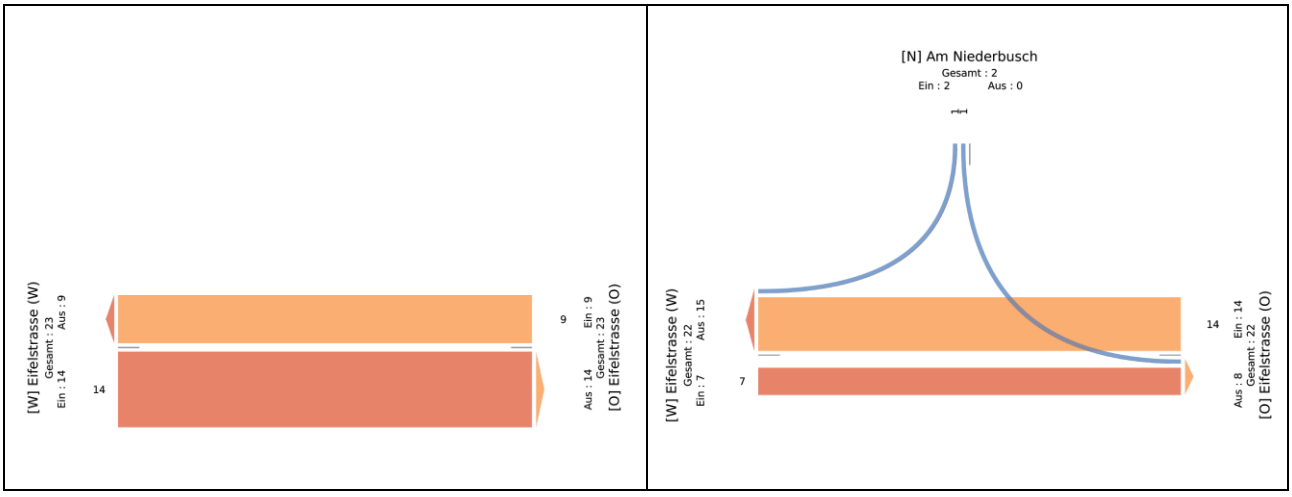


Bild 3: Knotenstrombelastung an der Einmündung Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch in der vor- (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde für den Erhebungstag (26. Oktober 2021) in SV/h

2.2 Verkehrsqualität

Die Bewertung der Verkehrsqualität für den Knotenpunkt erfolgt für die Analyse jeweils für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde gemäß dem HBS.

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.

Angemerkt sei, dass zu untersuchende Knotenpunkte nach dem HBS als Einzelknotenpunkte betrachtet werden und somit der Einfluss benachbarter Knotenpunkte (z. B. Koordinierung, Pulkbildung und Rückstauungen) bei der Bewertung der Verkehrsqualität nicht mitberücksichtigt wird.

Am Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch sind die Verkehrsströme in der Zufahrt Am Niederbusch durch Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!) vorfahrtrechtlich untergeordnet. Mit dem entsprechendem Verfahren nach HBS ergibt sich für die Analyse in der vor- und nachmittäglichen Spitzenstunde die QSV A (sehr gute Verkehrsqualität).

Die einzelnen formalen Nachweise für die Analyse für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde sind im Anhang dargestellt.

3 Prognose

3.1 Verkehrserzeugung und –verteilung

Für das Plangebiet sind insgesamt 800 m² Verkaufsfläche für einen Discounter mit angebundener Bäckerei und ca.100 Wohneinheiten in acht separaten Wohnhäusern geplant. Die Erschließung der Einzelhandelseinrichtungen soll mit einer direkten Anbindung der Zu- und Ausfahrt an die Eifelstraße (K 27) erfolgen. Die Wohngebäude werden mit einer neuen Planstraße über die Straße Am Niederbusch erschlossen (Bild 4).

Bild 4: Gestaltungsplan zur Nahversorgung Schlich (Quelle: VDH Projektmanagement GmbH, Stand: 01.09.2021)

Der Abschätzung des Verkehrsaufkommens liegen abgeleitete Werte aus der einschlägigen Literatur[1] und eigenen Untersuchungen[2] zu Grunde, die sich in verschiedenen Aufgabenstellungen bewährt haben. Die wesentlichen Mobilitätskenngrößen der Lan-

[1] Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Ausgabe 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2006.
[2] 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.

gerweher Wohnbevölkerung (Tabelle 1) wurden aus den Ergebnissen der aktuellen MiD (Mobilität in Deutschland) von 2017 für den Raumtyp „Stadtregion - Mittelstadt, städtischer Raum“ übernommen.[3]

Tabelle 1: Mobilitätskennwerte der Bewohner und Besucher

Kennwert	Ausprägung
MIV-Anteil [%]	61,0
Besetzungsgrad [Personen je Pkw]	1,3
Wegehäufigkeit [Wege pro Person]	3,5
Wege außerhalb des Plangebiets [%]	12,5
Besucherwege (Anteil an allen Wegen) [%]	5,0

Bei einer spezifischen Bewohnerdichte von 2,2 Bewohnern je Wohneinheit ergeben sich für die Wohnnutzung insgesamt rund 220 Bewohner. Mit den Mobilitätsangaben nach Tabelle 1 erzeugen die Bewohner täglich 770 Wege, davon werden 96 Wege mit Start und Ziel außerhalb des Plangebiets durchgeführt. Mit dem Ansatz des MIV-Anteils und dem Pkw-Besetzungsgrad erzeugen die Bewohner 316 Kfz-Fahrten im Ziel und Quellverkehr.

Der Besucherverkehr wird mit 5 % aller Wege der Bewohner abgeschätzt. Mit den Mobilitätskenngrößen nach Tabelle 1 erzeugen die Besucher zusätzlich 18 Kfz-Fahrten im Ziel- und Quellverkehr.

Der Wirtschaftsverkehr kann mit 0,1 Fahrten je Bewohner abgeschätzt werden. 15 % der Fahrten im Wirtschaftsverkehr sind dem Schwerverkehr mit Lkw > 3,5 t zuzuordnen. Mit den angesetzten Kennwerten ergeben sich werktäglich 22 Kfz-Fahrten im Wirtschaftsverkehr; hiervon werden 4 Fahrten mit Lkw > 3,5 t durchgeführt.

Insgesamt ist auf Basis der Planungen mit einem Verkehrsaufkommen durch die Wohnnutzung von 356 Kfz-Fahrten je Normalwerktag zu rechnen, d. h. 178 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr.

Die stündliche Verteilung des ermittelten Kfz-Verkehrsaufkommens der Wohnnutzung über den Tag erfolgt auf Basis der Überlagerung von nutzungsspezifischen Ganglinien für die Bewohner, Besucher und den Wirtschaftsverkehr. Hieraus ergibt sich die vormittägliche Spitzenstunde zwischen 7:00 Uhr und 8:00 Uhr mit 23 Kfz-Fahrten im Quell- und 4 Kfz-Fahrten im Zielverkehr. Die nachmittägliche Spitzenstunde liegt zwischen 17:00 Uhr und 18:00 Uhr mit 13 Kfz-Fahrten im Quell- und 24 Kfz-Fahrten im Zielverkehr (Bild 5).

[3] infas, DLR, IVT und infas 360 (2018): Mobilität in Deutschland (im Auftrag des BMVI)

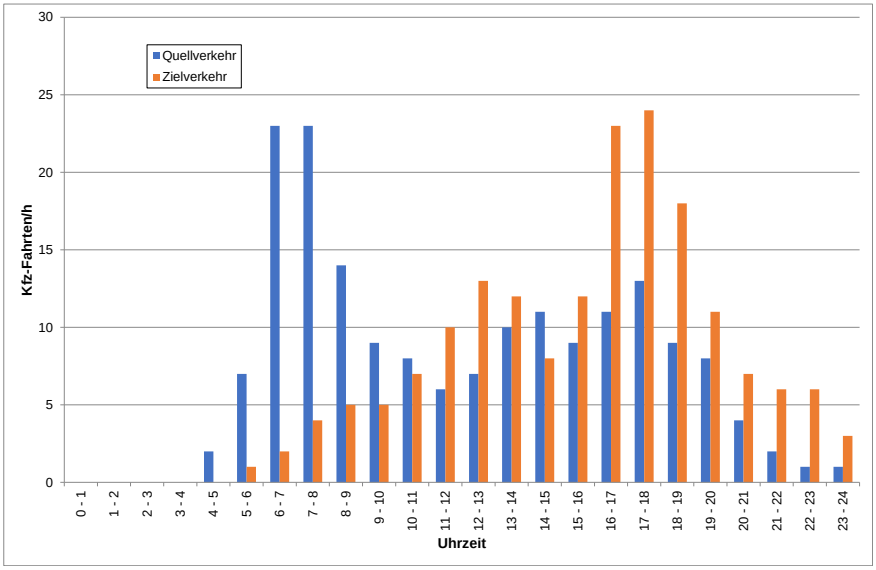


Bild 5: Tagesganglinie des Quell- und Zielverkehrs für die angesetzte Wohnnutzung (100 Wohneinheiten)

Die Zahl der Beschäftigten und Kunden/Besucher wird im Einzelhandel aus der Verkaufsfläche geschätzt. Für den Lebensmittel-Discounter mit einer Verkaufsfläche von ca. 800 m² werden jeweils 1,2 Beschäftigte und 190,0 Kunden je 100 m² Verkaufsfläche angesetzt. Dem anliegenden Bäcker mit ca. 75 m² Verkaufsfläche werden für das Kundenaufkommen 100 Kunden je 100 m² Verkaufsfläche zugrunde gelegt. Die Beschäftigten fließen mit 5,0 Angestellten je 100 m² Verkaufsfläche in die Berechnung mit ein. Die angesetzten Beschäftigten- und Kundendichten der geplanten Nutzungen sind in Tabelle 2 nochmals zusammengefasst.

Tabelle 2: Beschäftigten- und Kundendichte der geplanten Nutzungen

Nutzung	VK [m²]	Dichte [Pers./100m²]	
		Beschäftigte	Kunden
Lebensmittel-Discounter	800	1,2	190
Bäckerei	75	5,0	100

Für die Berechnung des Verkehrsaufkommens der Beschäftigten wird ein Anwesenheitsfaktor von 85 % (beispielsweise für Urlaub, Krankheit und Fortbildung) angenommen.

Der MIV-Anteil der Beschäftigten und Kunden wurde für die Gemeinde Langerwehe aus den Ergebnissen der aktuellen MiD (Mobilität in Deutschland) von 2017 für den Raumtyp „Stadtregion - Mittelstadt, städtischer Raum“ wegezweckspezifisch übernommen.

Für den Wegezweck Arbeit liegt der MIV-Anteil gemäß der MiD 2017 bei 67 %. Der Pkw-Besetzungsgrad kann bei den Beschäftigten mit 1,06 Personen pro Pkw angesetzt werden. Für die Berechnung des Verkehrsaufkommens wird weiterhin eine mittlere Wegehäufigkeit von 2,5 Wegen pro Beschäftigten und Werktag (in dieser spezifischen Wegehäufigkeit sind Zu- und Abschläge, z. B. für Teilzeitarbeit, Mittagspendeln und Dienstfahrten enthalten) unterstellt. Mit den aufgeführten Kennwerten ergeben sich für die 11 anwesenden Beschäftigten täglich 18 Kfz-Fahrten.

Für die Kunden des Einzelhandels werden ein MIV-Anteil gemäß der MiD 2017 von 64 %, 2,0 Wege pro Werktag sowie ein Pkw-Besetzungsgrad von 1,31 Personen pro Pkw angesetzt.

Das zusätzliche Verkehrsaufkommen der geplanten Nutzungen wird neben dem MIV-Anteil und dem Besetzungsgrad üblicherweise auch vom Mitnahmeeffekt, dem Kopplungsgrad und an diesem Standort zusätzlich vom Konkurrenzeffekt bestimmt.

Der Mitnahmeeffekt beschreibt die Änderung der Wegeketten aufgrund der neuen Nutzungen. D. h. bereits heute auf der Eifelstraße fahrende Personen (z. B. auf dem Weg nach Hause) legen zukünftig einen Zwischenstopp bei den neuen Nutzungen ein und erzeugen somit keinen Neuverkehr. In dieser Untersuchung wird kein Mitnahmeeffekt angesetzt (sichere Seite).

Der Kopplungsgrad beschreibt das Aufsuchen mehrerer Nutzungen nacheinander durch dieselbe Person (Wegekopplung) an einem Standort. Für die Kunden der geplanten Nutzungen wird ein geringer Kopplungsgrad von 0,05 angesetzt; d. h. 5 % der Kunden nutzen den Discounter und den Bäcker am Standort.

Für den Discounter und den Bäcker wird zusätzlich ein Konkurrenzeffekt auf Grund der naheliegenden anderen Discounter und Vollsortimenter (u. a. Lidl-Filiale, Rewe-Filiale, Norma-Filiale, Edeka-Filiale und Aldi Süd-Filiale) von 0,25 angesetzt; d. h. das Kundenaufkommen ist um 25 % geringer als bei einem Standort ohne Konkurrenz.

Mit den aufgeführten Kennwerten ergeben sich für die Kunden täglich 1.170 Kfz-Fahrten.

Der Wirtschaftsverkehr wird mit 0,5 Fahrten je Beschäftigten berücksichtigt. Von den hieraus resultierenden insgesamt 6 Kfz-Fahrten sind 50 % dem Schwerverkehr (Lkw > 3,5 t) zuzuordnen.

Unter den genannten Annahmen ergibt sich an den Normalwerktagen (Montag bis Freitag) für die geplante Nutzung ein Kfz-Verkehrsaufkommen von 1.194 Kfz-Fahrten/Tag, die sich hälftig auf den Zielverkehr und den Quellverkehr aufteilen.

Die tageszeitliche Verteilung des ermittelten Verkehrsaufkommens erfolgt auf Basis einer Überlagerung von nutzungsspezifischen Ganglinien der Beschäftigten, der Kunden und des Wirtschaftsverkehrs. Berücksichtigt sind dabei Öffnungszeiten zwischen 7:00 Uhr und 21:00 Uhr.

Mit den Ganglinien ergibt sich an einem Normalwerktag für die geplanten Nutzungen die höchste stündliche Verkehrsbelastung morgens mit 52 Kfz-Fahrten/h im Ziel- und 46 Kfz-Fahrten/h im Quellverkehr zwischen 10:00 Uhr und 11:00 Uhr. Nachmittags liegt die Spitzenstunde mit 71 Kfz-Fahrten/h im Zielverkehr und 69 Kfz-Fahrten/h im Quellverkehr zwischen 18:00 Uhr und 19:00 Uhr (Bild 6).

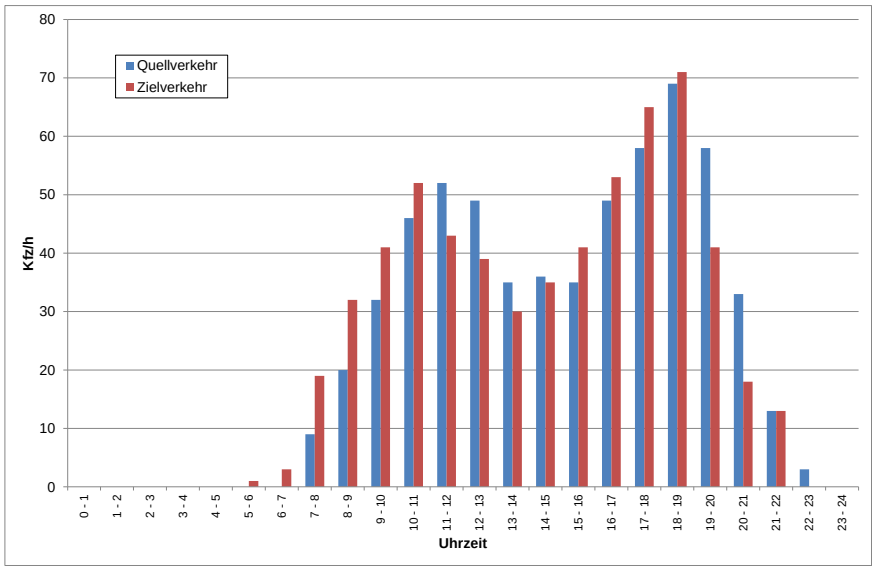


Bild 6: Tagesganglinie des Quell- und Zielverkehrs für die angesetzte Einzelhandelsnutzung (Discounter und Bäckerei)

Die Umlegung der zusätzlichen Ziel- und Quellverkehre auf das umgebene Straßennetz erfolgt auf Basis der Ergebnisse der Knotenstromzählungen. Um die weiteren Nachweise auf der sicheren Seite zu führen, werden die Spitzenstunden am Knotenpunkt mit den jeweiligen Spitzenstunden im Ziel- und Quellverkehr überlagert.

3.2 Allgemeine Verkehrsentwicklung

Zur Einschätzung der allgemeinen Verkehrsentwicklung wurden die Zähldaten der SVZ aus den Jahren 2010 bis 2015 für die in Bild 7 dargestellten und in Tabelle 3 aufgeführten Zählstellen ausgewertet.[4]

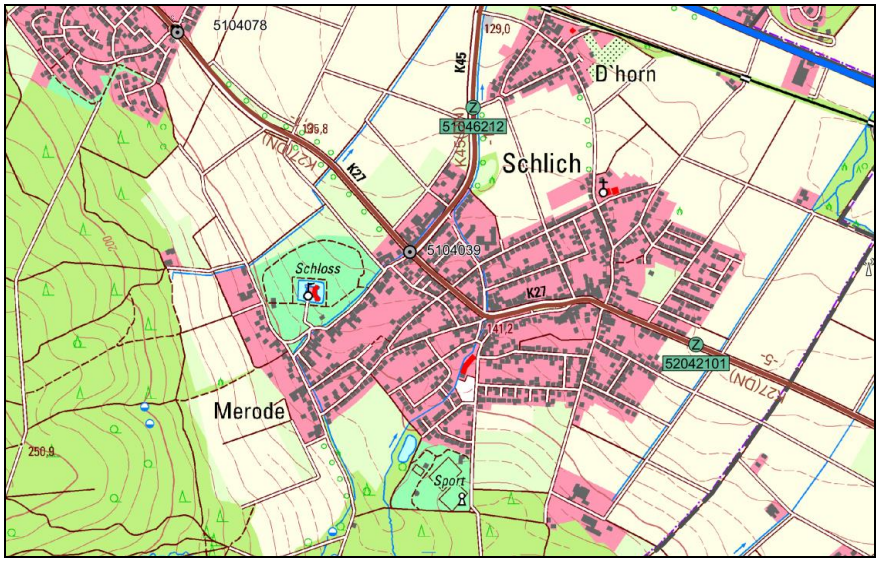


Bild 7: Zählstellen (SVZ) im Bereich des Untersuchungsgebiets (Quelle: nwsib-online.nrw.de; Stand: November 2021)

[4] Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen: Straßenverkehrszählung 2005, 2010 und 2015 an Straßen des überörtlichen Verkehrs.

Tabelle 3: DTV-Werte der K 27 (Zählstelle 52042101) und K 45 (Zählstelle 51046212) im Untersuchungsbereich

Jahr	DTV [Kfz/24]	
	K 27	K 45
2010	4.761	2.645
2015	4.661	2.174

Die DTV-Werte der K 27 zeigen zwischen 2010 und 2015 eine Abnahme der Verkehrsbelastung um rund 2 %. Die DTV-Werte der K 45 zeigen zwischen 2010 und 2015 ebenfalls eine Abnahme der Verkehrsbelastung, hier jedoch um rund 18 %.

Für das weitere Vorgehen wird auf Grundlage der Auswertungsergebnisse von einer Stagnation ausgegangen und keine zusätzliche Belastung aus der allgemeinen Verkehrsentwicklung für die Prognose angesetzt.

3.3 Verkehrsbelastung

Die sich durch die Umlegung ergebenen Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch und Eifelstraße (K 27)/Anbindung Discounter sind für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde für den Kfz-Verkehr (einschließlich dem Schwerverkehr) in Bild 8 und Bild 9 dargestellt.

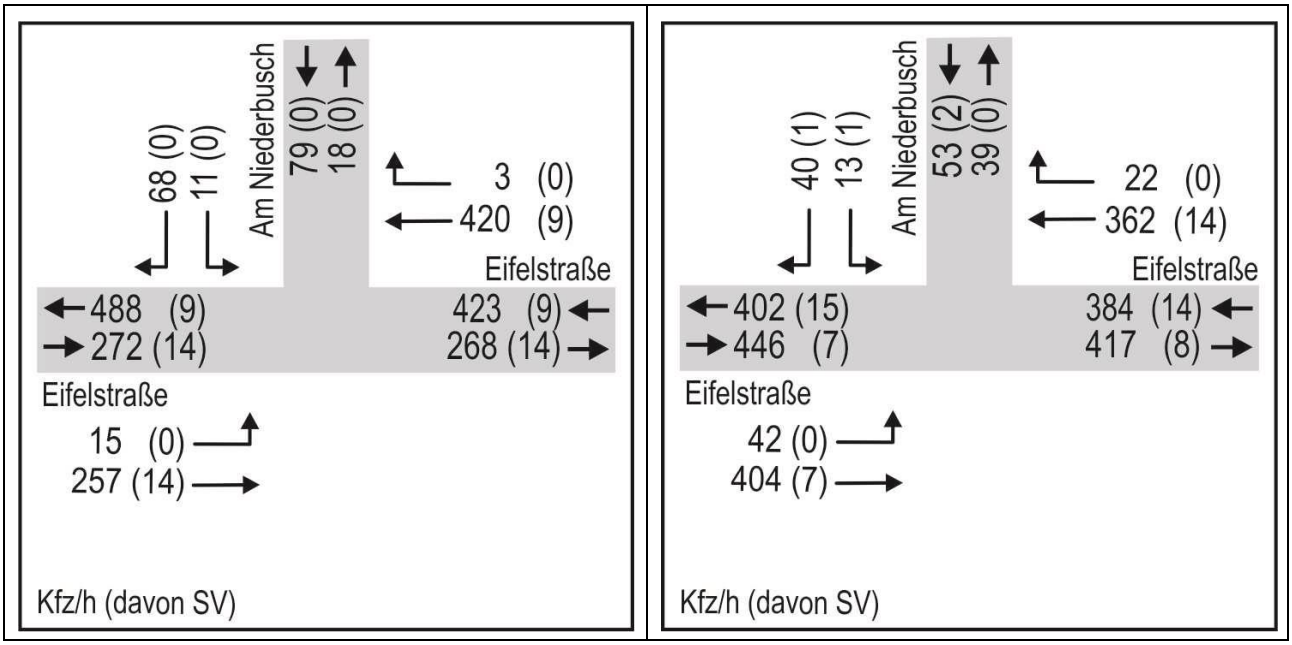


Bild 8: Knotenstrombelastung Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch in der vor- (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde für die Prognose in Kfz/h (Klammerwert: davon SV-Fahrzeuge)

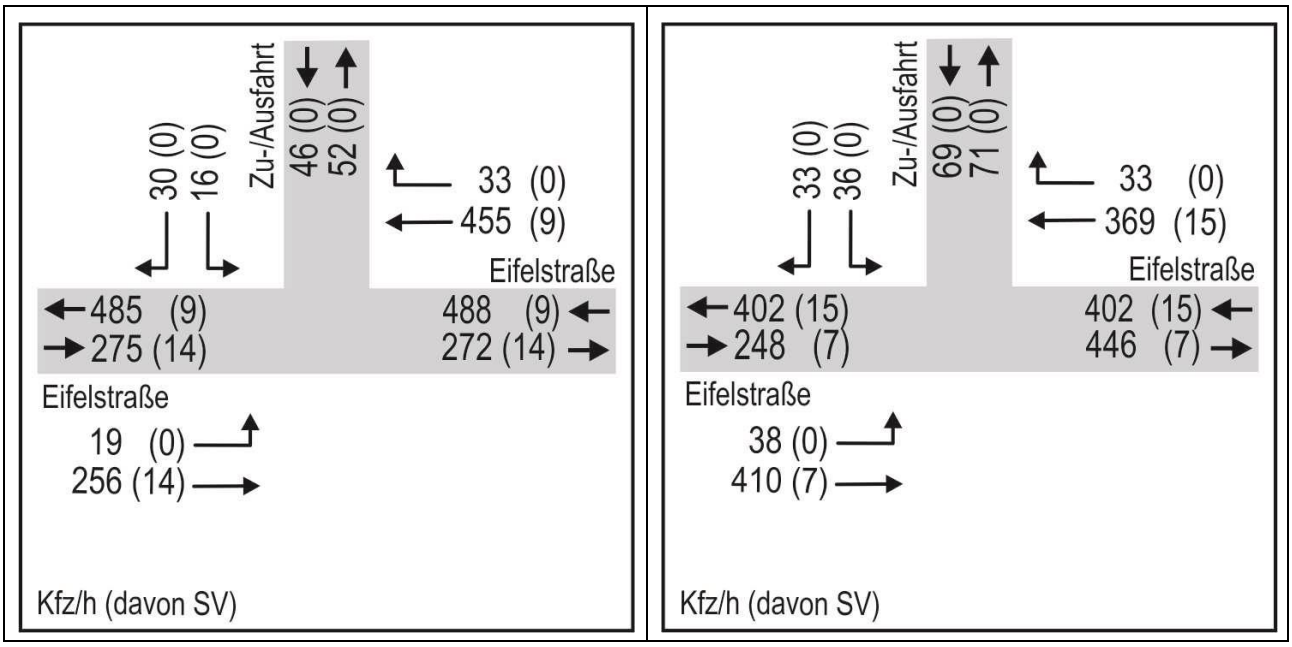


Bild 9: Knotenstrombelastung Eifelstraße (K 27)/Anbindung Discounter in der vor- (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde für die Prognose in Kfz/h (Klammerwert: davon SV-Fahrzeuge)

3.4 Verkehrsqualität

Die Bewertung der Verkehrsqualität für die zu untersuchenden Knotenpunkte erfolgt für die Prognose analog zur Analyse für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde gemäß dem HBS. Die einzelnen formalen Nachweise für die Prognose sind im Anhang dargestellt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass sich für den Knotenpunkt Eifelstraße/ Am Niederbusch und für die neue Anbindung Eifelstraße/ Discounter in der vormittäglichen Spitzenstunde die QSV A (sehr gute Verkehrsqualität) ergibt. In der nachmittäglichen Spitzenstunde wird an beiden Knotenpunkten die QSV B (gute Verkehrsqualität) erreicht.

Eine zusätzliche Linksabbiegespur in der Eifelstraße (K 27) ist an beiden Knotenpunkten auf Grund der neuen bzw. zusätzlichen Verkehrsmengen nicht erforderlich.

4 Ermittlung der verkehrlichen Lärmparameter

Über das Hochrechnungsverfahren von Kurzzeitzählungen an Innerortsstraßen[5] wurde für die in Bild 10 dargestellten Querschnitte der Eifelstraße (K 27) und der Straße Am Niederbusch auf Grundlage der Verkehrserhebung und den Ergebnissen zur Prognose die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage eines Jahres (DTV) sowie der sich hierauf beziehende Schwerverkehrsanteil ermittelt.

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

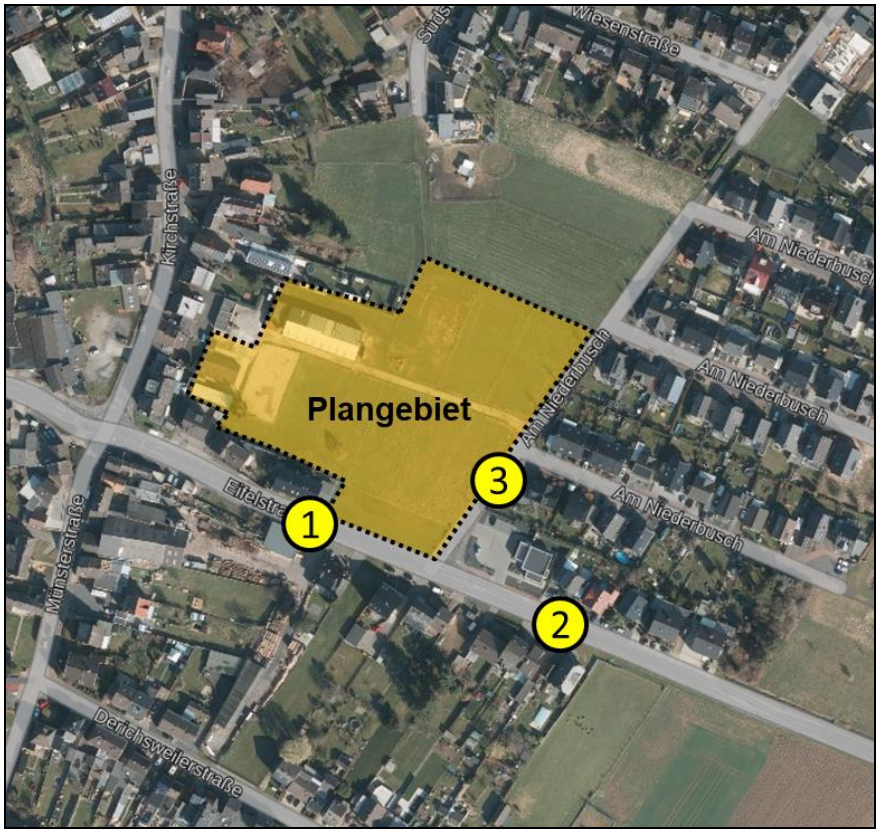


Bild 10: Lage der zu untersuchenden Querschnitte (Hintergrundbild: openstreetmap, Stand: 21.10.2021)

Die zur Ermittlung der jeweiligen maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke M (Kfz/h) sowie der Lkw-Anteile p_1 (%) und p_2 (%) für Lkw > 3,5 t notwendige Aufteilung des Tages- und Nachtverkehrs erfolgte für alle Querschnitte entsprechend der Ergebnisse aus den Verkehrszählungen und der Verkehrserzeugung. Die Ergebnisse der Berechnungen zum DTV und der Lärmparameter sind für die Analyse in Tabelle 4 und für die Prognose in Tabelle 5 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 4: DTV und verkehrliche Kenngrößen für die Lärmberechnung nach den RLS-19 für die Analyse

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	Eifelstraße	6.350	4,1	380	2,4	1,8	36	1,1	0,8
2		6.250	4,3	371	2,5	2,0	37	1,1	0,8
3	Am Niederbusch	750	1,7	45	1,7	0,0	2	0,0	0,0

Tabelle 5: DTV und verkehrliche Kenngrößen für die Lärmberechnung nach den RLS-19 für die Prognose

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	Eifelstraße	7.100	3,7	424	2,2	1,6	39	1,0	0,7
2		6.850	3,9	410	2,3	1,8	39	1,1	0,8
3	Am Niederbusch	1.050	1,5	64	1,5	0,0	4	0,0	0,0

5 Zusammenfassung und Fazit

Die VDH Projektmanagement GmbH stellt derzeit den Bebauungsplan für ein rund 1,5 ha großes Plangebiet in Langerwehe im Ortsteil Schlich auf. Auf dem Gebiet sollen Wohn- und Einzelhandelsnutzungen entstehen. Das Plangebiet liegt im Bereich der Eifelstraße (K 27) und der Straße Am Niederbusch.

Die verkehrliche Erschließung des Plangebiets soll für die Wohnnutzung über die Straße Am Niederbusch mit Weiterführung an die Eifelstraße (K 27) erfolgen. Die Einzelhandelsnutzung soll mit einer Zu- und Ausfahrt direkten an die Eifelstraße (K 27) angebunden werden.

Im Rahmen dieser Verkehrsuntersuchung sollten die Wirkungen der durch das Plangebiet erzeugten Kfz-Verkehre auf den Verkehrsablauf im angrenzenden Straßennetz ermittelt und bewertet werden. Als Grundlage zur Analyse der Bestandssituation dienten Zähldaten aus einer am 26. Oktober 2021 durchgeführten Verkehrserhebung an dem Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch.

Die Berechnung der Verkehrserzeugung für die geplanten Wohneinheiten ergab ein Verkehrsaufkommen von täglich 356 Kfz-Fahrten. Die Einzelhandelsnutzungen erzeugen täglich weitere 1.194 Kfz-Fahrten. Dieser zusätzliche Verkehr wurde ausgehend von der Verkehrsbelastung in der Analyse und dem Erschließungskonzept für die Prognose anteilig zu den Spitzenstunden auf das Straßennetz umgelegt.

Für die Knotenpunkte wurden die Nachweise der Verkehrsqualität nach dem HBS durchgeführt. Die Nachweise erfolgten für die Analyse und die Prognose jeweils für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde. Es zeigt sich, dass mit den zusätzlichen Kfz-Verkehren der geplanten Entwicklung an dem bereits vorhandenen Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch und dem neuen Anschluss Eifelstraße/Zu- und Ausfahrt Einzelhandel eine gute bis sehr gute Verkehrsqualität erreicht wird.

Auf Grundlage der Ergebnisse bestehen aus verkehrlicher Sicht keine Bedenken gegen die geplante Bebauung mit insgesamt 100 Wohneinheiten und der vorgesehenen Einzelhandelsnutzung. Das zusätzliche Verkehrsaufkommen kann verträglich abgewickelt werden.

Anhang

Anhang 1: Definition der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs 15
Anhang 2: Nachweise der Verkehrsqualität für die Analyse 16
Anhang 3: Nachweise der Verkehrsqualität für die Prognose 25
Anhang 4: Ergebnisse der Verkehrserhebung 34

Anhang 1: Definition der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage

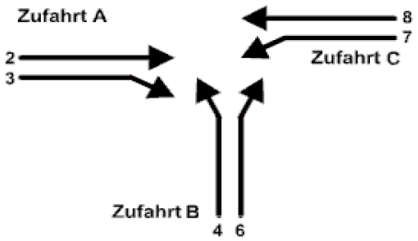
QSV	Beschreibung der Qualitätsstufen	mittlere Wartezeit t_W [s]	
		Regelung Vorfahrtsbeschilderung	Regelung „rechts vor links“
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	≤ 10	≤ 10
B	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	≤ 20	
C	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	≤ 30	≤ 15
D	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	≤ 45	
E	Es bilden sich Staus, die sich bei vorhandenen Belastungen nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.	> 45	≤ 20
F	Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	– [1)]	> 20 [2)]

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

[2)] In diesem Bereich funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.

Anhang 2: Nachweise Verkehrsqualität für die Analyse

Eingabewerte Einmündung innerorts



		A-C	/ B
Knotenpunkt:		*Eifelstraße (K 27)*	*Am Niederbusch*
Verkehrsdaten:	Datum:	*26.10.2021*	○ Planung
	Uhrzeit:	*7-8 Uhr*	◉ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	◉ VZ 205	○ 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

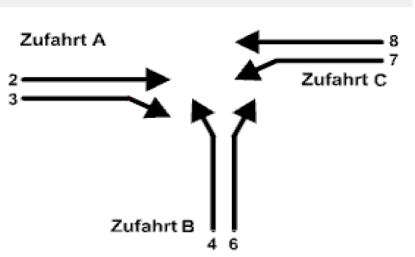
Zufahrt	Ver-kehrs-strom	Fahrstreifen Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. vorhanden	Unterordn. FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	2	◉ 1 ○ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	3							
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐					
	4+6		☐					
C	7		☐				☐	☐
	8	◉ 1 ○ 2						

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	2	*1*	*378*	*4*	*5*	*388*	---	1,017	395
	3	*0*	*2*	*0*	*0*	*2*	---	1,000	2
	F12	---	---	---	---	---			
B	4	*0*	*8*	*0*	*0*	*8*	---	1,000	8
	6	*0*	*48*	*0*	*0*	*48*	---	1,000	48
	F34	---	---	---	---	---	*50*		
C	7	*1*	*12*	*0*	*0*	*13*	---	0,962	13
	8	*0*	*227*	*12*	*2*	*241*	---	1,033	249
	F56	---	---	---	---	---			

Bild 11: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch – Analyse (Blatt 1/2)

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Eifelstraße (K 27)* /B *Am Niederbusch*

Verkehrsdaten: Datum: *26.10.2021* *Analyse*
Uhrzeit: *7-8 Uhr*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽

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

Knotenverkehrsstärke: *700 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

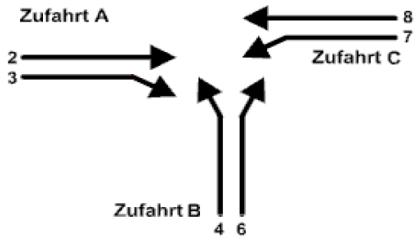
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,219	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,001	---
B	4 (3)	643	469	1,000	460	0,017	---
	6 (2)	389	746	1,000	746	0,064	---
C	7 (2)	390	825	0,958	790	0,016	0,982
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,138	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	388	1,017	1800	1770	0,219	1382	0,0	**A**
	3	2	1,000	1533	1533	0,001	1531	2,4	**A**
B	4	8	1,000	460	460	0,017	452	8,0	**A**
	6	48	1,000	746	746	0,064	698	5,2	**A**
C	7	13	0,962	790	822	0,016	809	4,5	**A**
	8	241	1,033	1800	1742	0,138	1501	0,0	**A**
A	2+3	390	1,017	1798	1769	0,220	1379	2,6	**A**
B	4+6	56	1,000	685	685	0,082	629	5,7	**A**
C	7+8	254	1,030	1800	1748	0,145	1494	2,4	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Bild 12: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch – Analyse (Blatt 2/2)

Eingabewerte Einmündung innerorts



Knotenpunkt:	A-C *Eifelstraße (K 27)*	/ B *Am Niederbusch*	
Verkehrsdaten:	Datum: *26.10.2021*	○ Planung	
	Uhrzeit: *16-17 Uhr*	● Analyse	
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	● ▽	○ 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

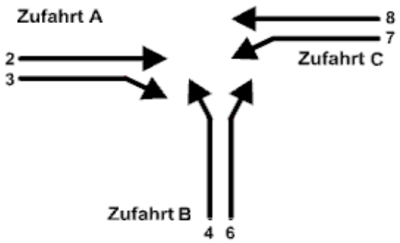
Zufahrt	Ver-kehrs-strom	Fahrstreifen Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	2	● 1 ○ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	3							
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐					
	4+6		☐					
C	7		☐				☐	☐
	8	● 1 ○ 2						

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	2	*2*	*315*	*10*	*4*	*331*	---	1,024	339
	3	*0*	*14*	*0*	*0*	*14*	---	1,000	14
	F12	---	---	---	---	---			
B	4	*0*	*9*	*1*	*0*	*10*	---	1,050	11
	6	*2*	*29*	*1*	*0*	*32*	---	0,984	32
	F34	---	---	---	---	---	*50*		
C	7	*2*	*26*	*0*	*0*	*28*	---	0,964	27
	8	*0*	*361*	*6*	*1*	*368*	---	1,011	372
	F56	---	---	---	---	---			

Bild 13: Nachweis der Verkehrsqualität für die nachmittägliche Spitzenstunde am Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch – Analyse (Blatt 1/2)

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Eifelstraße* /B *Am Niederbusch*

Verkehrsdaten: Datum: *26.10.2021* *Analyse*
Uhrzeit: *16-17 Uhr*

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

Knotenverkehrsstärke: *783 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,188	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,009	---
B	4 (3)	734	414	1,000	397	0,026	---
	6 (2)	338	794	1,000	794	0,040	---
C	7 (2)	345	868	0,958	832	0,032	0,959
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,207	---

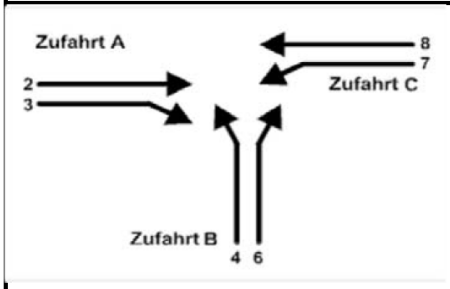
Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	331	1,024	1800	1758	0,188	1427	0,0	**A**
	3	14	1,000	1533	1533	0,009	1519	2,4	**A**
B	4	10	1,050	397	378	0,026	368	9,8	**A**
	6	32	0,984	794	807	0,040	775	4,6	**A**
C	7	28	0,964	832	863	0,032	835	4,3	**A**
	8	368	1,011	1800	1781	0,207	1413	0,0	**A**
A	2+3	345	1,023	1788	1747	0,197	1402	2,6	**A**
B	4+6	42	1,000	635	635	0,066	593	6,1	**A**
C	7+8	396	1,008	1800	1786	0,222	1390	2,6	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Bild 14: Nachweis der Verkehrsqualität für die nachmittägliche Spitzenstunde am Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch – Analyse (Blatt 2/2)

Anhang 3: Nachweise der Verkehrsqualität für die Prognose

Eingabewerte Einmündung innerorts



		A-C	/ B
Knotenpunkt:		***Eifelstraße***	*Am Niederbusch*
Verkehrsdaten:	Datum:	*Prognose*	☒ Planung
	Uhrzeit:	*7-8 Uhr*	☐ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	☒ ▽	☐ 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

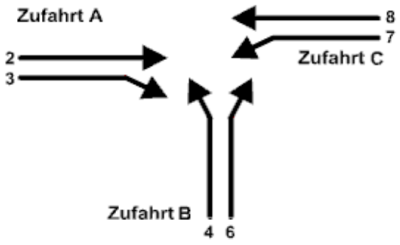
Zufahrt	Ver-kehrs-strom	Fahrstreifen Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	2	☒ 1 ☐ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	3							
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐					
	4+6		☐					
C	7		☐				☐	☐
	8	☒ 1 ☐ 2						

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	2	*1*	*420*	*4*	*5*	*430*	---	1,015	437
	3	*0*	*3*	*0*	*0*	*3*	---	1,000	3
	F12	---	---	---	---	---			
B	4	*0*	*11*	*0*	*0*	*11*	---	1,000	11
	6	*0*	*68*	*0*	*0*	*68*	---	1,000	68
	F34	---	---	---	---	---	*50*		
C	7	*1*	*15*	*0*	*0*	*16*	---	0,969	16
	8	*0*	*257*	*12*	*2*	*271*	---	1,030	279
	F56	---	---	---	---	---			

Bild 15: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch – Prognose (Blatt 1/2)

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Eifelstraße* /B *Am Niederbusch*

Verkehrsdaten: Datum: *Prognose* *Planung*
Uhrzeit: *7-8 Uhr*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽

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

Knotenverkehrsstärke: *799 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

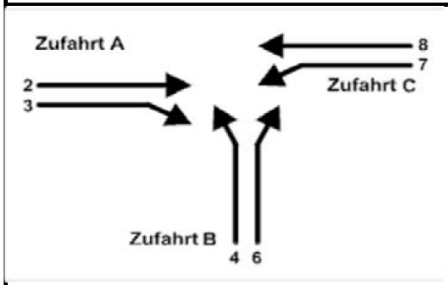
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,243	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,002	---
B	4 (3)	719	423	1,000	413	0,027	---
	6 (2)	432	708	1,000	708	0,096	---
C	7 (2)	433	785	0,958	753	0,021	0,976
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,155	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	430	1,015	1800	1773	0,243	1343	0,0	**A**
	3	3	1,000	1533	1533	0,002	1530	2,4	**A**
B	4	11	1,000	413	413	0,027	402	9,0	**A**
	6	68	1,000	708	708	0,096	640	5,6	**A**
C	7	16	0,969	753	777	0,021	761	4,7	**A**
	8	271	1,030	1800	1748	0,155	1477	0,0	**A**
A	2+3	433	1,015	1798	1771	0,244	1338	2,7	**A**
B	4+6	79	1,000	644	644	0,123	565	6,4	**A**
C	7+8	287	1,026	1800	1754	0,164	1467	2,5	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Bild 16: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch – Prognose (Blatt 2/2)

Eingabewerte Einmündung innerorts



		A-C	/ B
Knotenpunkt:		*Eifelstraße*	*Am Niederbusch*
Verkehrsdaten:	Datum:	*Prognose*	☐ Planung
	Uhrzeit:	*16-17 Uhr*	☐ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	☐ ▽	☐ 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

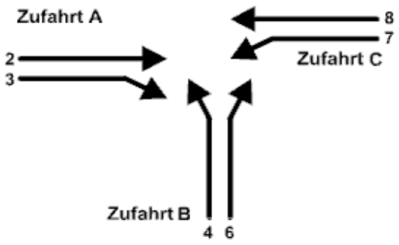
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	2	☒ 1 ☐ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	3							
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐					
	4+6		☐					
C	7		☐				☐	☐
	8	☒ 1 ☐ 2						

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2	*2*	*348*	*10*	*4*	*364*	---	1,022	372
	3	*0*	*22*	*0*	*0*	*22*	---	1,000	22
	F12	---	---	---	---	---			
B	4	*0*	*12*	*1*	*0*	*13*	---	1,038	14
	6	*2*	*39*	*1*	*0*	*42*	---	0,988	42
	F34	---	---	---	---	---	*50*		
C	7	*2*	*42*	*0*	*0*	*44*	---	0,977	43
	8	*0*	*379*	*6*	*1*	*386*	---	1,010	390
	F56	---	---	---	---	---			

Bild 17: Nachweis der Verkehrsqualität für die nachmittägliche Spitzenstunde am Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch – Prognose (Blatt 1/2)

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Eifelstraße* /B *Am Niederbusch*

Verkehrsdaten: Datum: *Prognose* *Planung*
Uhrzeit: *16-17 Uhr*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽

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

Knotenverkehrsstärke: *871 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

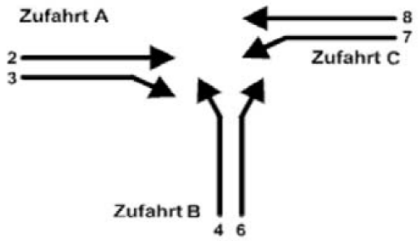
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,207	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,014	---
B	4 (3)	805	376	1,000	350	0,039	---
	6 (2)	375	759	1,000	759	0,055	---
C	7 (2)	386	828	0,958	794	0,054	0,931
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,217	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	364	1,022	1800	1761	0,207	1397	0,0	**A**
	3	22	1,000	1533	1533	0,014	1511	2,4	**A**
B	4	13	1,038	350	337	0,039	324	11,1	**B**
	6	42	0,988	759	768	0,055	726	5,0	**A**
C	7	44	0,977	794	812	0,054	768	4,7	**A**
	8	386	1,010	1800	1782	0,217	1396	0,0	**A**
A	2+3	386	1,021	1783	1746	0,221	1360	2,6	**A**
B	4+6	55	1,000	590	590	0,093	535	6,7	**A**
C	7+8	430	1,007	1800	1788	0,241	1358	2,7	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**B**

Bild 18: Nachweis der Verkehrsqualität für die nachmittägliche Spitzenstunde am Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch – Prognose (Blatt 2/2)

Eingabewerte Einmündung innerorts



Knotenpunkt:	A-C: *Eifelstraße*	/ B: *Anbindung Discounter*	
Verkehrsdaten:	Datum: *Prognose*	☑ Planung	
	Uhrzeit: *7-8 Uhr*	☐ Analyse	
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	☑ ▽	☐ 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

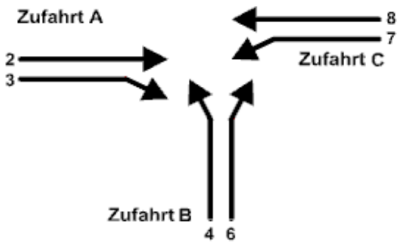
Zufahrt	Ver-kehrs-strom	Fahrstreifen: Anzahl	Fahrstreifen: eigener FS / Aufweitung	Fahrstreifen: Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: vorhanden	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	2	☑ 1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

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	2	*1*	*446*	*4*	*5*	*456*	---	1,014	463
	3	*0*	*33*	*0*	*0*	*33*	---	1,000	33
	F12	---	---	---	---	---			
B	4	*0*	*16*	*0*	*0*	*16*	---	1,000	16
	6	*0*	*30*	*0*	*0*	*30*	---	1,000	30
	F34	---	---	---	---	---	*50*		
C	7	*1*	*19*	*0*	*0*	*20*	---	0,975	20
	8	*0*	*242*	*12*	*2*	*256*	---	1,031	264
	F56	---	---	---	---	---			

Bild 19: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Anbindung Discounter – Prognose (Blatt 1/2)

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Eifelstraße* /B *Anbindung Discounter*

Verkehrsdaten: Datum: *Prognose* *Planung*
Uhrzeit: *7-8 Uhr*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽

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

Knotenverkehrsstärke: *811 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

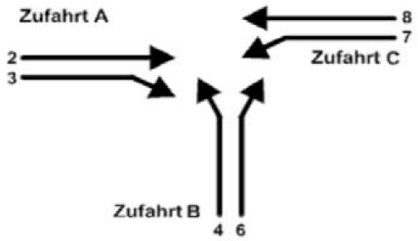
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,257	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,022	---
B	4 (3)	749	406	1,000	393	0,041	---
	6 (2)	473	674	1,000	674	0,045	---
C	7 (2)	489	737	0,958	706	0,028	0,968
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,147	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	456	1,014	1800	1775	0,257	1319	0,0	**A**
	3	33	1,000	1533	1533	0,022	1500	2,4	**A**
B	4	16	1,000	393	393	0,041	377	9,5	**A**
	6	30	1,000	674	674	0,045	644	5,6	**A**
C	7	20	0,975	706	724	0,028	704	5,1	**A**
	8	256	1,031	1800	1745	0,147	1489	0,0	**A**
A	2+3	489	1,013	1779	1756	0,278	1267	2,8	**A**
B	4+6	46	1,000	540	540	0,085	494	7,3	**A**
C	7+8	276	1,027	1800	1752	0,158	1476	2,4	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Bild 20: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Anbindung Discounter – Prognose (Blatt 2/2)

Eingabewerte Einmündung innerorts



	A-C	/ B	
Knotenpunkt:	***Eifelstraße***	*Anbindung Discounter*	
Verkehrsdaten:	Datum:	*Prognose*	☑ Planung
	Uhrzeit:	*16-17 Uhr*	☐ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	☑ ▽	☐ 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

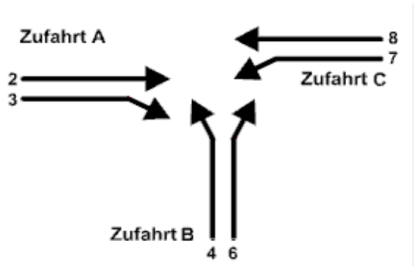
Zufahrt	Ver-kehrs-strom	Fahrstreifen Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	2	☑ 1 ☐ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	3							
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐					
	4+6		☐					
C	7		☐				☐	☐
	8	☑ 1 ☐ 2						

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	2	*2*	*354*	*11*	*4*	*371*	---	1,023	380
	3	*0*	*33*	*0*	*0*	*33*	---	1,000	33
	F12	---	---	---	---	---			
B	4	*0*	*36*	*0*	*0*	*36*	---	1,000	36
	6	*0*	*32*	*1*	*0*	*33*	---	1,015	34
	F34	---	---	---	---	---	*50*		
C	7	*2*	*37*	*1*	*0*	*40*	---	0,988	40
	8	*0*	*403*	*6*	*1*	*410*	---	1,010	414
	F56	---	---	---	---	---			

Bild 21: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Anbindung Discounter – Prognose (Blatt 1/2)

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Eifelstraße* /B *Anbindung Discounter*

Verkehrsdaten: Datum: *Prognose* *Planung*
Uhrzeit: *16-17 Uhr*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽

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

Knotenverkehrsstärke: *923 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,211	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,022	---
B	4 (3)	838	360	1,000	336	0,107	---
	6 (2)	388	747	1,000	747	0,045	---
C	7 (2)	404	812	0,958	778	0,051	0,934
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,230	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	371	1,023	1800	1760	0,211	1389	0,0	**A**
	3	33	1,000	1533	1533	0,022	1500	2,4	**A**
B	4	36	1,000	336	336	0,107	300	12,0	**B**
	6	33	1,015	747	736	0,045	703	5,1	**A**
C	7	40	0,988	778	788	0,051	748	4,8	**A**
	8	410	1,010	1800	1783	0,230	1373	0,0	**A**
A	2+3	404	1,021	1775	1739	0,232	1335	2,7	**A**
B	4+6	69	1,007	457	454	0,152	385	9,3	**A**
C	7+8	450	1,008	1800	1786	0,252	1336	2,7	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**B**

Bild 22: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am Knotenpunkt Eifelstraße (K 27)/Anbindung Discounter – Prognose (Blatt 2/2)

Anhang 4: Ergebnisse der Verkehrserhebung

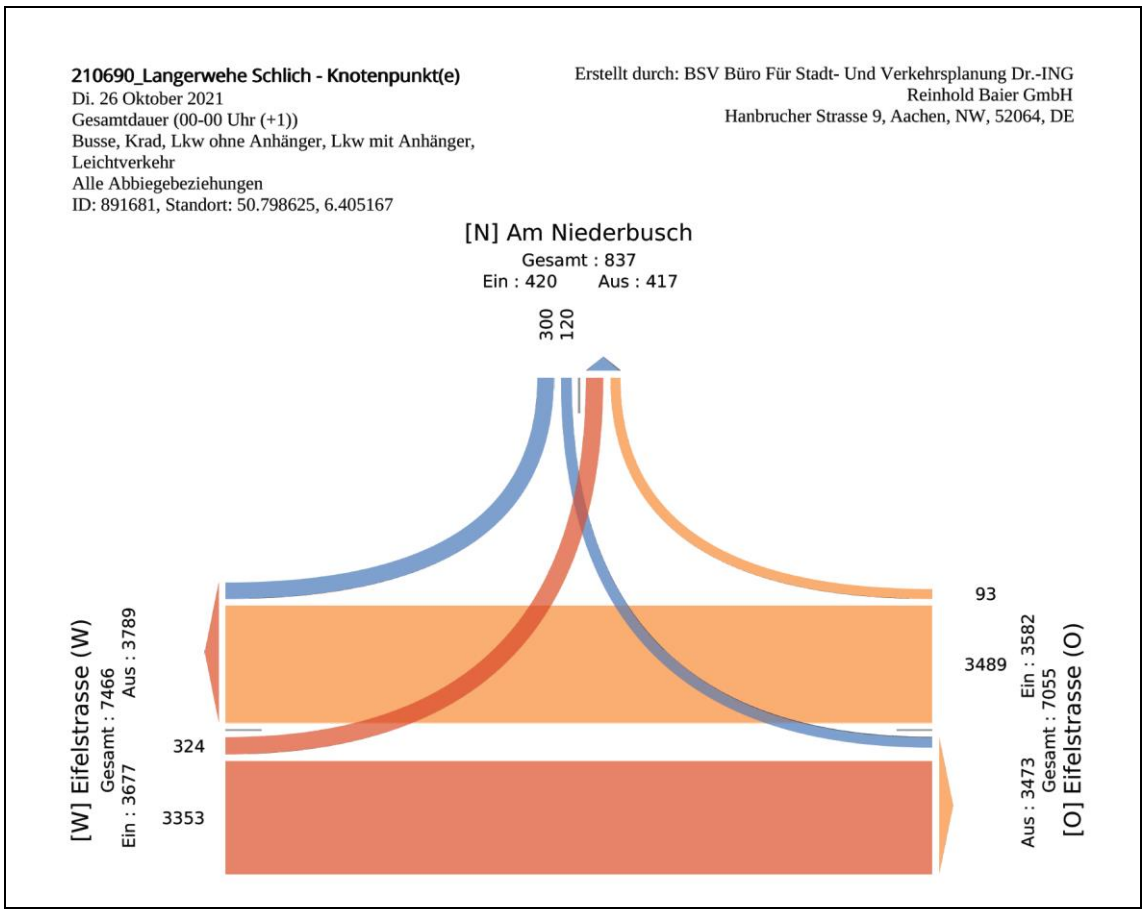


Bild 23: Knotenstrombelastung in Kfz/24h für die Einmündung Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch für den Ergebungstag Dienstag, den 26. Oktober 2021

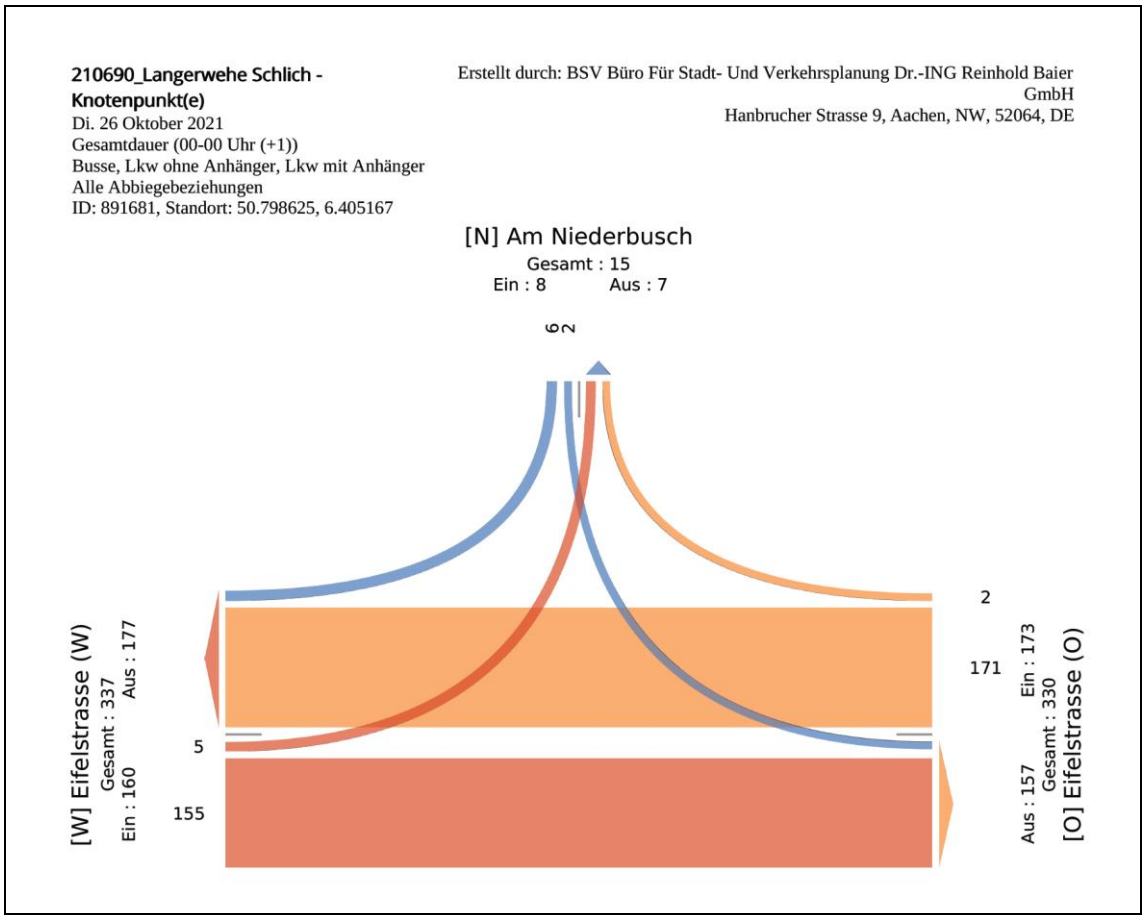


Bild 24: Knotenstrombelastung in SV/24h für die Einmündung Eifelstraße (K 27)/Am Niederbusch für den Ergebungstag Dienstag, den 26. Oktober 2021