

Bauleitplanung/ Bebauungsplan Nr. 33 „Gewerbegebiet Am Körle“ Kirchheim (Ehemals Motel Kirchheim am Autobahndreieck) Verkehrsuntersuchung

Bericht



Ingenieurbüro
für Stadt- und Mobilitätsplanung

Bauleitplanung/ Bebauungsplan Nr. 33 „Gewerbegebiet , Körle“ Kirchheim (Ehemals Motel Kirchheim am Autobahndreieck)

Verkehrsuntersuchung

- Bericht -

Auftraggeber:

Schade GmbH & Co. KG
Am Giegenberg 1
36251 Bad Hersfeld

Auftragnehmer:

IKS – Ingenieurbüro für Stadt- und Mobilitätsplanung
UG (haftungsbeschränkt)

Science Park
Universitätsplatz 12
34127 Kassel

fon: 0561 – 953 79-676
mail: info@iks-planung.de
web: www.iks-planung.de

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Andreas Schmitz (Projektleiter)
Malte Meyerdierks, B.Sc

Kassel, den 9. April 2020

© **IKS** – Ingenieurbüro für Stadt- und Mobilitätsplanung, 2020

Geschäftsführende Gesellschafter:

Dipl.-Ing. Andreas Schmitz
Dipl.-Ing. Alexander Gardyan, M.Sc.

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass / Aufgabenstellung	1
2	Verkehrserhebung	3
3	Ergebnisse der Verkehrserhebung	5
4	Verkehrserzeugung und Umlegung	5
4.1	Neuverkehre	5
4.2	Tagesganglinien	5
4.3	Umlegung der Neuverkehre.....	6
5	Prognosehorizont 2030	6
6	Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen	7
7	Zusammenfassung / Empfehlung	7
8	Literatur / Quellen	8
9	Anhang	9
9.1	Anhang A: Phasenfolgepläne	9
9.2	Anhang B: Qualitätsstufen für Knoten mit Lichtsignalanlagen.....	9
9.3	Anhang C: Qualitätsstufen für Knoten ohne Lichtsignalanlagen	11
9.4	Anhang D: HBS – Formblätter.....	13

Abbildungen

Abbildung 1:	Untersuchte Knoten	3
Abbildung 2:	Tagesganglinie	6
Abbildung 3:	Phasenfolgen Knoten A	9

Tabellen

Tabelle 1:	Grundklassifizierung nach TLS 2012	4
Tabelle 2:	Fahrzeuggruppen nach HBS	4

Tabelle 3: Verkehrsqualitätsstufen QSV für die einzelnen Planfälle	7
Tabelle 4: Knotenpunkte mit LSA - Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen	9
Tabelle 5: Knotenpunkte ohne LSA - Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen.....	11

1 Anlass / Aufgabenstellung

Im Ortsteil Kirchheim der Gemeinde Kirchheim ist östlich der Bundesautobahn BAB 7 in einem Bereich, der vormals als Standort für eine großräumige, zusammenhängende Motel-Anlage mit zugehörigen Freiflächen genutzt wurde, nach Rückbau der bestehenden baulichen Anlagen die städtebauliche Entwicklung als Gewerbegebiet geplant. Es ist die Errichtung eines zentralen Mercedes-Benz-Nutzfahrzeug-Standortes sowie eines Autohofes mit Tankstelle geplant.

Das Planziel des Bebauungsplanes ist die Ausweisung von Gewerbegebiet nach § 8 BauNVO sowie die Sicherung der zugehörigen Erschließung.

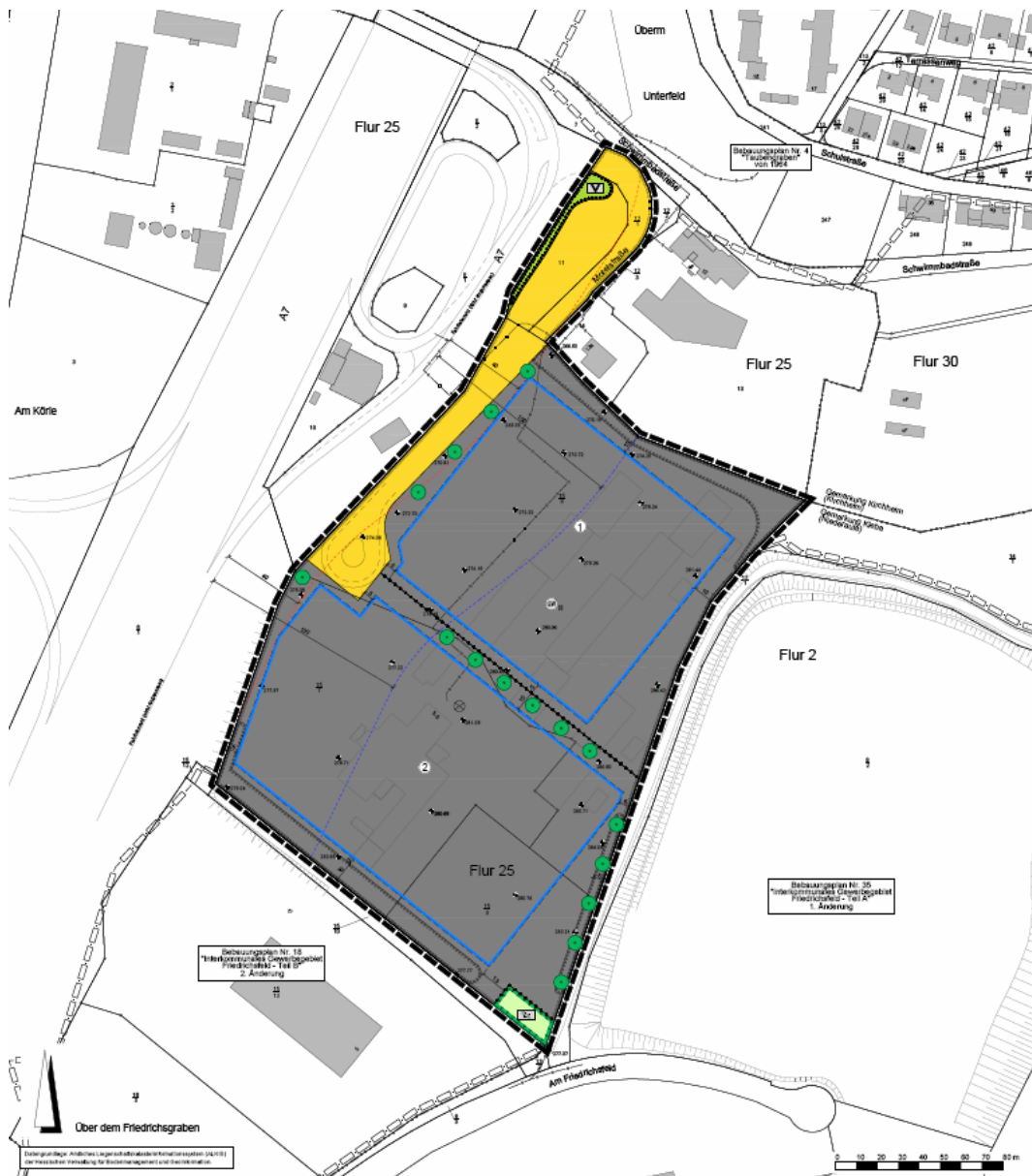
Aufgrund der zu erwartenden Verkehrsbewegungen im Zusammenhang mit den geplanten gewerblichen Nutzungen ist im Bauleitplanverfahren die Erstellung einer Verkehrsuntersuchung erforderlich. Das Gutachten soll neben der Abschätzung des Verkehrsaufkommens mit zeitlicher und räumlicher Verteilung insbesondere die Frage der verkehrlichen Leistungsfähigkeit der Anbindung bzw. der betroffenen Verkehrswege nach dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik enthalten.

Dazu sollen in einer Verkehrsuntersuchung die verkehrlichen Auswirkungen ermittelt werden und für die beiden Knoten K32 / B454 und Motelstraße / K32 eine Leistungsfähigkeitsuntersuchung nach HBS¹ durchgeführt werden.

Sollte die Leistungsfähigkeit nicht ausreichend sein, werden Vorschläge zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit gemacht.

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – FGSV; Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen – HBS, Fassung 2015. Köln 2015

Abbildung Erschließung des Gewerbegebiets²



² Planungsbüro Fischer; Entwurf Bebauungsplan Nr. 33 „Gewerbegebiet Am Körle“, Stand 31.03.2020. Wettenberg 2020

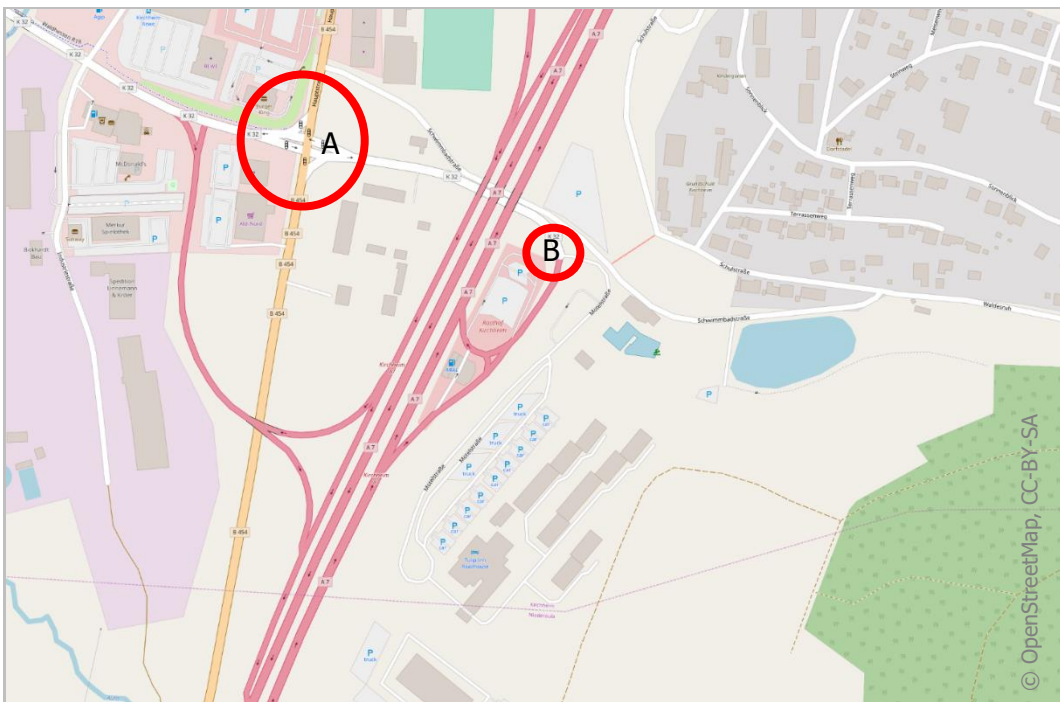
2 Verkehrserhebung

Am Dienstag, den 26.04.2018 wurden an den beiden Knoten Verkehrszählungen durchgeführt.

Die Grundklassifizierung der Fahrzeuge erfolgte nach TLS 2012³.

Die Fahrzeugklassen wurden entsprechend dem Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen - HBS⁴ eingeteilt, hierin inbegriffen sind Fahrradfahrer.

Abbildung 1: Untersuchte Knoten



Knoten A: K32 / B454 Hauptstraße (LSA)

Knoten B: Motelstraße / K32 Autobahnauffahrt (Einmündung)

³ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen - TLS 2012, Berlin 2012

⁴ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – FGSV; Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen – HBS, Fassung 2015. Köln 2015

Tabelle 1: Grundklassifizierung nach TLS 2012⁵

Grundklasse	Kurzbezeichnung	Erläuterung
Motorräder	Krad	Motorräder, auch mit Beiwagen sowie Trikes und Quads (jedoch keine Fahrräder, Mofas)
Pkw ohne Anhänger	Pkw	Pkw vom Kleinwagen bis zur Großraumlimousine (einschließlich Offroad-Fahrzeuge, Pick-Ups, SUVs) ohne Anhänger
Lieferwagen ohne Anhänger ⁴	Lfw	Lieferwagen ≤ 3,5 t zul. GG ohne Anhänger
Pkw mit Anhänger ⁵	PkwA	Pkw mit Anhänger und Lieferwagen ≤ 3,5 t zul. GG mit Anhänger
Lkw ohne Anhänger	Lkw	Lkw > 3,5 t zul. GG ohne Anhänger (auch Zugmaschinen von Sattelkraftfahrzeugen ohne Auflieger)
Lkw mit Anhänger	LkwA	Lkw > 3,5 t zul. GG mit Anhänger
Sattelkraftfahrzeuge	Sattel-Kfz	alle Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger)
Busse ⁶	Bus	Fahrzeuge mit mehr als 9 Sitzplätzen zur Personenbeförderung; auch mit Anhänger
nicht klassifizierbare Fahrzeuge ⁷	nk Kfz	Alle Kfz, bei denen die Fahrzeugart nicht bestimmbar war oder die keiner der anderen Klassen angehören

Tabelle 2: Fahrzeuggruppen nach HBS⁶

Fahrzeuggruppen für Verfahren		Klassifizierungsgruppen der Kfz-Arten nach TLS (2012)
Standardfall	gegebenenfalls Differenzierung für Knotenpunkte	
Leichtverkehr (LV)	Leichtverkehr (LV)	nk Kfz
		Krad
		Pkw
		Lfw
		PkwA
Schwerverkehr (SV)	Lkw+Bus	Bus
		Lkw
	LkwK	LkwA
		Sattel-Kfz

⁵ BAST; Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen - Ausgabe 2012 - TLS 2012. Bergisch Gladbach 2012, S. 141

⁶ FGSV 2015, a.a.O., S. S2-7

3 Ergebnisse der Verkehrserhebung

Die Spitzenstunden waren morgens zwischen 07.15 Uhr und 08.15 Uhr und abends zwischen 16.30 Uhr und 17.30 Uhr.

Während des Erhebungstages sind keine besonderen Vorkommnisse bekannt, welche sich auf die Zählung hätten auswirken können. Das Wetter war morgens überwiegend trocken bei Temperaturen zwischen 8° und 10° Celsius.

Nachmittags lagen die Temperaturen zwischen 15° und 18° Celsius bei überwiegendem Sonnenschein. Die Knotenstromdiagramme, welche die Verkehrsmengen im Bestand zeigen, sind im Anhang dargestellt.

4 Verkehrserzeugung und Umlegung

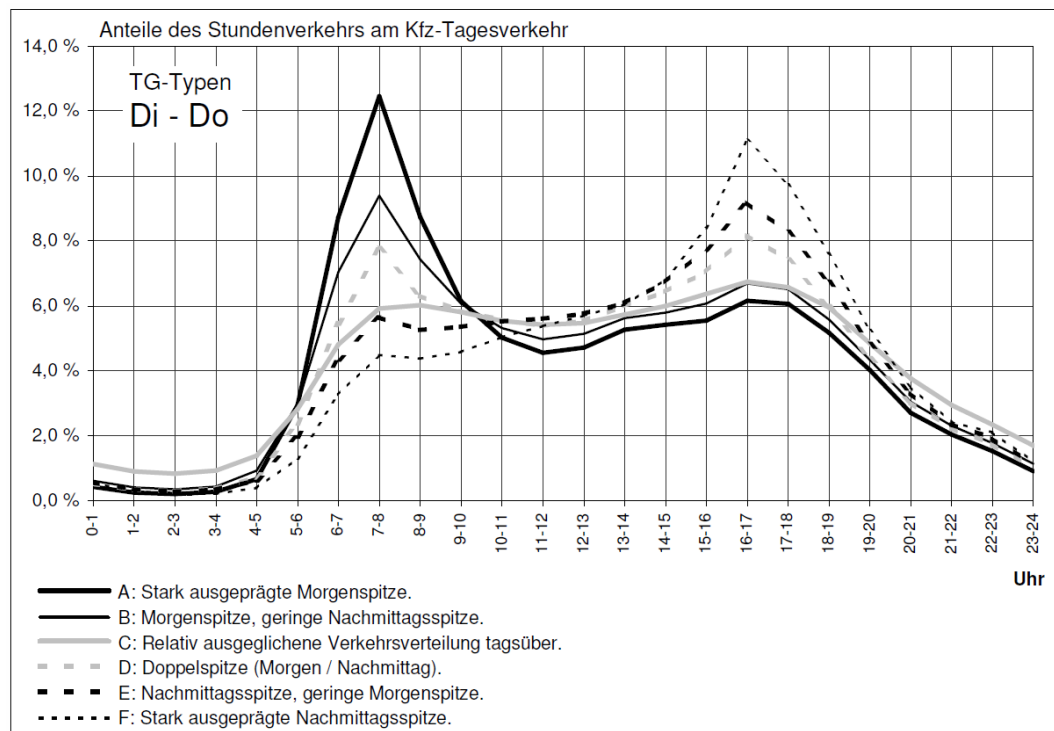
4.1 Neuverkehre

Vom Auftraggeber wurden die zu erwartenden Verkehre an Tag mit 188 Lkw (140 Lkw Tank + Rast, 48 Lkw Mercedes) sowie 918 Pkw/ Transporter (800 Tank + Rast, 118 Mercedes) angegeben.

4.2 Tagesganglinien

Entsprechend der aktuellen Straßenverkehrszählungen⁷ hat die A7 im Bereich der Anschlussstelle Hattenbach Nord (TK/ZST.-Nr. 5123/6808) die in Abbildung 2 auf Seite 6 dargestellte Tagesganglinie C. Hierbei hat die Morgenspitzen einen Anteil von 6,0%, die nachmittägliche Spitze einen Anteil von 6,8% des werktäglichen Tagesverkehrs.

⁷ Fitschen, Arnd / Nordmann, Hartwig; Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2015. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen V 304. Bergisch Gladbach 2018, S. 125

Abbildung 2: Tagesganglinie⁸

4.3 Umlegung der Neuverkehre

Am Knoten K 32/ Motelstraße wurde davon ausgegangen, dass die Neuverkehre sich in die beiden Fahrtrichtungen zu gleichen Teilen verteilen.

Am Knoten B 454 / K 32 fahren die Fahrzeuge jeweils geradeaus, dies sind die Knotenströme 2 und 8.

5 Prognosehorizont 2030

Die Daten der Verkehrserhebung wurden auf den Prognosehorizont 2030 hochgerechnet. Hierzu wurden die Prognosedaten aus dem Bundesverkehrswegeplan 2030⁹ bzw. der Verkehrsverflechtungsprognose 2030¹⁰ übernommen.

⁸ Fitschen, Arnd / Nordmann, Hartwig; Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2015. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen V 304. Bergisch Gladbach 2018, S. 18

⁹ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; Bundesverkehrswegeplan 2030. Berlin 2016, S. 54 f.

¹⁰ BVU / ITP / IVV / Planco; Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Freiburg, München, Aachen, Essen 2014, S. 232 und S. 297

Danach wächst die Verkehrsleistung in Kfz-Personenverkehr zwischen 2010 und 2030 um 9,8% und im Straßengüterverkehr um 38,9%.

Von 2018 bis 2030 ist danach mit einer Steigerung von 5,78% im Kfz-Personenverkehr und 21,79% im Straßengüterverkehr zu rechnen.

6 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen

Die Formblätter der HBS-L-Berechnung sowie die angenommenen Phasenfolgen bei den Berechnungen zu den LSA sind im Anhang dargestellt.

Folgende Ergebnisse ergaben die Berechnungen:

Tabelle 3: Verkehrsqualitätsstufen QSV für die einzelnen Planfälle

	Knoten	Art	QSV morgens	QSV nachmittags
Bestand	A	LSA	C	D
	B	Einmündung	A	A
Prognose 2030	A	LSA	D	D
	B	Einmündung	A	A

Eine Übersicht zu den Aussagen der Verkehrsqualitätsstufe befindet sich in Anhang B und C.

7 Zusammenfassung / Empfehlung

Mit der erstellten Prognose des Verkehrsaufkommens sind beide Knoten weiterhin leistungsfähig. Demzufolge muss kein Umbau erfolgen und die Knotengeometrien können unverändert bleiben.

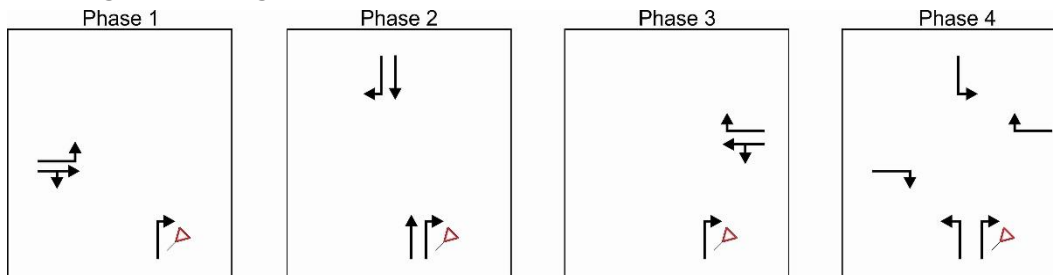
8 Literatur / Quellen

- BAST; Problematik der Verschiebung der Tonnagegrenze für Lkw von 2,8 auf 3,5t. Mitteilungen der Bundesanstalt für Straßenwesen 1/2009. In: Straßenverkehrstechnik 5/2009
- BAST; Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen - Ausgabe 2012 - TLS 2012. Bergisch Gladbach 2012
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; Bundesverkehrswegeplan 2030. Berlin 2016
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen - TLS 2012, Berlin 2012
- BVU / ITP / IVV / Planco; Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Freiburg, München, Aachen, Essen 2014
- Fitschen, Arnd / Nordmann, Hartwig; Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2015. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen V 304. Bergisch Gladbach 2018
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - FGSV; Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen – HBS 2001/2009. Köln 2009
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – FGSV; Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen – HBS, Fassung 2015. Köln 2015
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - FGSV; Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Köln 2006
- Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung - HSVW; Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Planungen der Bauleitplanung. Wiesbaden 2000, Nachdruck 2005
- Planungsbüro Fischer; Entwurf Bebauungsplan Nr. 33 „Gewerbegebiet Am Körle“, Stand 31.03.2020. Wettenberg 2020
- Wagner, Tina; Verkehrswirkungen von Logistikansiedlungen - Abschätzung und regionalplanerische Bewertung. Wiesbaden 2009

9 Anhang

9.1 Anhang A: Phasenfolgepläne

Abbildung 3: Phasenfolgen Knoten A



9.2 Anhang B: Qualitätsstufen für Knoten mit Lichtsignalanlagen

Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) gelten nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS¹¹) die in Tabelle 4 dargestellten Grenzwerte der mittleren Wartezeit.

Tabelle 4: Knotenpunkte mit LSA - Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen

QSV	Kfz-Verkehr mittlere Wartezeit t_w [s]	Fußgänger- und Radverkehr ¹⁾ maximale Wartezeit $t_{w,max}$ [s]
A	≤ 20	≤ 30
B	≤ 35	≤ 40
C	≤ 50	≤ 55
D	≤ 70	≤ 70
E	> 70	≤ 85
F	$\text{—}^{2)}$	$> 85^{3)}$

- 1) Die Grenzwerte gelten für den Radverkehr auch, wenn er auf der Fahrbahn gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr geführt wird.
- 2) Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q > C$).
- 3) Die Grenze zwischen den QSV E und F ergibt sich aus dem in den RiLSA (2015) vorgegebenen Richtwert für die maximale Umlaufzeit von 90 s und der Mindestfreigabezeit von 5 s.

¹¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – FGSV; Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen – HBS, Fassung 2015. Köln 2015

Die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs bedeuten:

- QSV A: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
- QSV B: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
- QSV C: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.
- QSV D: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
- QSV E: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Fällen ein Rückstau auf.
- QSV F: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.

9.3 Anhang C: Qualitätsstufen für Knoten ohne Lichtsignalanlagen

Die Qualitätsstufen für die Verkehrsabwicklung¹² werden in den Stufen A bis F angegeben.

Tabelle 5: Knotenpunkte ohne LSA - Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen

QSV	Mittlere Wartezeit t_w [s]
A	≤ 10
B	≤ 20
C	≤ 30
D	≤ 45
E	> 45
F	$_ 1)$

¹⁾ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q_i über der Kapazität C_i liegt ($q_i > C_i$)

Die einzelnen Qualitätsstufen bedeuten:

- Stufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeit ist sehr gering.
- Stufe B: Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe 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.
- Stufe 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.

¹² FGSV 2015, a.a.O.; S 5-5 f.

- Stufe 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.
- Stufe 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.

9.4 Anhang D: HBS – Formblätter

Knoten	Planfall	Seite
A	Prognose	Anhang D Seite 1
B	Prognose	Anhang D Seite 21

Formblatt L4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme										
Projekt:		Kirchheim			Stadt:		Kirchheim			
Knotenpunkt:		A			Datum:		Prognose			
Zeitabschnitt:		morgens			Bearbeiter:		IKS			
Z.	Kenngröße		Berechnung	Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme						
1	Zufahrt		Nummer	A/C						
2	Umlaufzeit t_U	[s]	aus Signalzeitenplan	90						
3	Fahrstreifen j		Nummer	1	2	3	7	8	9	
4	Länge Fahrstreifen L_j	[m]	aus Lageplan	33	∞	∞	∞	∞	31	
5	Fahrstreifenbreite b_j	[m]	aus Lageplan	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	
6	Abbiegeradius R_j	[m]	aus Lageplan	21	∞	16,5	21	∞	16,5	
7	Fahrbahnlängsneigung s_j	[%]	aus Höhenplan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
8	Verkehrsstrom i		Nummer	(LA)	(GF)	(RA)	(LA)	(GF)	(RA)	
9	Verkehrsstärke	Leichtverkehr $q_{LV,i}$	[Kfz/h]	aus Verkehrszählung/-prognose	123	32	2	2	88	34
10		Lkw und Busse $q_{LKW+Bus,i}$	[Kfz/h]	aus Verkehrszählung/-prognose	32	32	2	0	10	6
11		LkwA und Sattel-Kfz $q_{LKWK,i}$	[Kfz/h]	aus Verkehrszählung/-prognose	2	32	2	4	16	28
12		Schwerverkehr $q_{SV,i}$	[Kfz/h]	Daten oder (Z.10 + Z.11)	34	63	5	4	26	34
13		alle Kraftfahrzeuge q_i	[Kfz/h]	Z.9 + Z.12 oder Z.9 + Z.10 + Z.11	157	95	7	6	113	68
14	Anpassungsfaktoren	Schwerverkehr $f_{SV,i}$	[-]	Z.9 bis 13 mit Gl. (L4-5) bzw. (L4-6)	1,20	1,60	1,60	1,57	1,20	1,45
15		Fahrstreifenbreite $f_{b,j}$	[-]	Bild L4-1 mit Z.5	1	1	1	1	1	1
16		Abbiegeradius $f_{R,j}$	[-]	Bild L4-2 mit Z.6	1,00	1,00	1,05	1,00	1,00	1,05
17		Fahrbahnlängsneigung $f_{s,j}$	[-]	Bild L4-3 mit Z.7	1	1	1	1	1	1
18		Rechengrößen $f_{1,j}$	[-]	Gl. (L4-3) mit Z.15, 16 und 17	1,00	1,00	1,05	1,00	1,00	1,05
19	Rechengrößen $f_{2,j}$	[-]	Gl. (L4-4) mit Z.17	1	1	1	1	1	1	
20	Zeitbedarfswert $t_{B,j}$	[s]	Gl. (L4-2) mit Z.14, 18 und 19	2,15	2,88	3,03	2,83	2,17	2,75	
21	Sättigungsverkehrsstärke $q_{S,j}$	[Kfz/h]	Gl. (L4-1) mit Z.20	1673	1250	1188	1274	1662	1309	
22	geschaltete Freigabezeit $t_{F,i}$	[s]		30	30	30	11	11	23	
23	Abflusszeit $t_{A,i}$	[s]	Gl. (L4-7) mit Z.22	31	31	31	12	12	24	
24	Abflusszeitanteil $f_{A,i}$	[-]	Z.23 / Z.2	0,34	0,34	0,34	0,13	0,13	0,27	
25	Kapazität bei unbehindertem Abfluss $C_{0,i}$	[Kfz/h]	Gl. (L4-8) bzw. Z.24*Z.21	576	431	409	170	222	349	

© IKS-Kassel 06.04.2020

Formblatt S4-1b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Aufstellung der Verkehrsströme								
Projekt: Kirchheim			Stadt: Kirchheim					
Knotenpunkt: A			Datum: Prognose					
Zeitabschnitt: morgens			Bearbeit: IKS					
Z.	Kenngröße	Berechnung	Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme					
	Zufahrt	Z.1	A/C					
	Fahrstreifen j	Z.3	1	2	3	7	8	9
	Fahrstreifen i	Z.8	(LA)	(GF)	(RA)	(LA)	(GF)	(RA)
26	Anzahl der Fahrstreifen auf die sich der Verkehrsstrom i verteilt n_j [-]	aus Lageplan	1	1	1	1	1	1
27	Verkehrsstärke auf dem Fahrstreifen j, bei mehreren Fahrstreifen für eine Richtung ohne Mischfahrstreifen q_j [Kfz/h]	Gl. (L4-9) oder Z.13 / Z.26						
28	Anzahl der insgesamt für den geradeausfahrenden Verkehrsstrom zur Verfügung stehenden Fahrstreifen (inkl. Mischfahrstreifen) $n_{G,Gesamt}$ [-]	aus Lageplan						
29	Anzahl der als Mischstreifen genutzten Fahrstreifen in der Zufahrt n_{MS} [-]	aus Lageplan						
30	Auslastungsgrad auf den vorhandenen Fahrstreifen (für alle Fahrstreifen gleich) x_j [-]	Gl. (L4-10) mit Z.13, 25						
31	Verkehrsstärke des geradeausfahrenden Verkehrsstroms auf dem linken Mischfahrstreifen ³⁾ $q_{G,LM}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-11) mit Z.13, 25, 30						
32	Verkehrsstärke des geradeausfahrenden Verkehrsstroms auf dem rechten Mischfahrstreifen ⁴⁾ $q_{G,RM}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-12) mit Z.13, 25, 30						
33	Verkehrsstärke des geradeausfahrenden Verkehrsstroms auf dem/den nur von geradeausfahrenden Fahrzeugen genutzten Geradeausfahrstreifen $q_{G,G}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-13) mit Z.13, 28, 29, 31, 32						

3) Ohne linken Mischfahrstreifen gilt $q_{G,LM} = 0$ Kfz/h. Ergibt sich für $q_{G,LM}$ ein negativer Wert, wird der entsprechende Mischfahrstreifen ausschließlich von Linksabbiegern genutzt. Die Berechnungen sind in diesem Fall erneut durchzuführen, ohne Berücksichtigung des Mischfahrstreifens, der ausschließlich von Linksabbiegern genutzt wird.

4) Ohne rechten Mischfahrstreifen gilt $q_{G,RM} = 0$ Kfz/h. Ergibt sich für $q_{G,RM}$ ein negativer Wert, wird der entsprechende Mischfahrstreifen ausschließlich von Rechtsabbiegern genutzt. Die Berechnungen sind in diesem Fall erneut durchzuführen, ohne Berücksichtigung des Mischfahrstreifens, der ausschließlich von Rechtsabbiegern genutzt wird.

Formblatt L4-2: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Mischfahrstreifen/kurze Aufstellstreifen								
Projekt: Kirchheim			Stadt: Kirchheim					
Knotenpunkt: A			Datum: Prognose					
Zeitabschnitt: morgens			Bearbeiter: IKS					
Z.	KenngroÙe	Berechnung	Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme					
	Zufahrt	Z.1	A/C					
	Fahrstreifen j	Z.3	1	2	3	7	8	9
	Fahrstreifen i	Z.8	(LA)	(GF)	(RA)	(LA)	(GF)	(RA)
34	Kapazität: Mischfahrstreifen	Anzahl der Verkehrsströme auf dem Mischfahrstreifen n_i	aus Lageplan					
35		Verkehrsstärkeanteil des Verkehrsstroms auf dem Mischfahrstreifen a_i [-]		0,929	0,071	0,048	0,952	
36		Kapazität des Mischfahrstreifens $C_{M,j}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-14) mit Z.25,35	429			218	
37	Auslastungsgrad	Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-]	Gl. (L4-16) mit Z.13,25	0,272			0,034	0,511
38		Auslastungsgrad bei mehreren Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-]	Gl. (L4-17) mit Z.25,27 oder 33					
39		Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für mehrere Verkehrsströme (Mischfahrstreifen) $x_{M,i}$ [-]	Gl. (L4-18) mit Z.13,31 oder 32 und 36	0,238			0,545	

Formblatt L4-3a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Auslastungsgrad und mittlere Wartezeit								
Projekt: Kirchheim			Stadt: Kirchheim					
Knotenpunkt: A			Datum: Prognose					
Zeitabschnitt: morgens			Bearbeiter: IKS					
Z.	Kenngroße	Berechnung	Daten der Fahrstreifen					
	Zufahrt	Z.1	A/C					
	Fahrstreifen j	Z.3	1	2	3	7	8	9
40	Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen j $t_{w,G,j}$ [s]	Gl. (L4-20) mit Z.2,24,37 oder 38	40,2					52,5
41	Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen j $q_{15,j}$ [Kfz/15min]	aus Verkehrszählung/-prognose						
42	Instationaritätsfaktor für den Fahrstreifen j $f_{in,j}$ [-]	Gl. (L4-23) mit Z.13,27 oder 31 und 41	1,1					1,1
43	mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen j $t_{w,R,j}$ [s]	Gl. (L4-22) mit Z.25, 42 und 37 oder 38 oder bei $f_{in,j} = 1,1$ Bild L4-5 mit Z.13,27 oder 31 und 25	0,4					0,3
44	Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen j $t_{w,R,j}$ [s]	Gl. (L4-21) mit Z.25,43	2,5					3,1
45	mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen j $t_{w,j}$ [s]	Gl. (L4-19) oder Z.40 + Z.44	42,7					55,6
46	verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen j [m]	aus Lageplan (optional)						
47	mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen j $N_{MS,j}$ [Kfz]	Gl. (L4-28) mit Z.13, 27 oder 33, 2, 24, 37 oder 38 und 43	3,2					2,0
48	Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $N_{MS,S,j}$ [Kfz]	Bild L4-6 mit Z.47 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S=90%)	5					3
49	erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen j L_j [m]	Gl. (L4-30) mit Z.14 und 48	36					26

© IKS-Kassel 06.04.2020

Formblatt L4-3b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulänge									
Projekt: Kirchheim			Stadt: Kirchheim						
Knotenpunkt: A			Datum: Prognose						
Zeitabschnitt: morgens			Bearbeiter: IKS						
Z.	KenngroÙe	Berechnung	Daten der Fahrstreifen						
	Zufahrt	Z.1	A/C						
	Fahrstreifen j	Z.3	1	2	3	7	8	9	
50	Sättigungsverkehrsstärke des Mischfahrstreifens j $q_{s,M,j}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-25) mit Z.21 und 35		1245			1638		
51	rechnerischer Abflusszeitanteil des Mischfahrstreifens j $f_{A,M,j}$ [-]	Gl. (L4-24) mit Z.36 und 50		0,344			0,133		
52	Grundwartezeit auf dem Mischfahrstreifen j $t_{W,G,M,j}$ [s]	Gl. (L4-20) mit Z.2, 39 und 51		30			39		
53	Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Mischfahrstreifen j $q_{15,M,j}$ [Kfz/15min]	aus Verkehrszählung/-prognose							
54	Instationaritätsfaktor für den Mischfahrstreifen j $f_{in,M,j}$ [-]	Gl. (L4-23) mit Z.13, 31 oder 32 und 53		1,1			1,1		
55	mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Mischfahrstreifen j $N_{GE,M,j}$ [Kfz]	Gl. (L4-22) mit Z.36, 39 und 54 oder bei $f_{in,j} = 1,1$ Bild L4-5 mit Z.13, 31 oder 32 und 36		0,3			0,8		
56	Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Mischfahrstreifen j $t_{W,R,M,j}$ [s]	Gl. (L4-21) mit Z.36 und 55		3			13		
57	mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Mischfahrstreifen j $t_{W,M,j}$ [s]	Gl. (L4-19) oder Z.52 +Z.56		32			52		
58	verfügbare Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen j [m]	aus Lageplan (optional)							
59	mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Mischfahrstreifen j $N_{MS,M,j}$ [Kfz]	Gl. (L4-29) mit Z.13, 31 und/oder 32,2,39,51 und 55		0,6			5,3		
60	Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $N_{MS,S,M,j}$ [Kfz]	Bild L4-6 mit Z.59 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S=90%)		1			8		
61	erforderliche Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen j $L_{M,j}$ [m]	Gl. (L4-30) mit Z.14, 60		10			64		
62	mittlere Wartezeit für den gesamten Knotenpunkt $t_{W,ges}$ (über alle Zufahrten zu ermitteln, d.h. es sind die Formblätter aller Zufahrten zu berücksichtigen)	Gl. (L4-26) mit Z.13 und/oder 27,31,32, 33,45 und/oder 57		48					

Formblatt L4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme											
Projekt:		Kirchheim			Stadt:		Kirchheim				
Knotenpunkt:		A			Datum:		Prognose				
Zeitabschnitt:		morgens			Bearbeiter:		IKS				
Z.	Kenngröße			Berechnung	Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme						
1	Zufahrt			Nummer	B/D						
2	Umlaufzeit t_U		[s]	aus Signalzeitenplan	90						
3	Fahrstreifen j			Nummer	4	5	6	10	11	12	
4	Länge Fahrstreifen L_j		[m]	aus Lageplan	57	∞		67	∞	∞	
5	Fahrstreifenbreite b_j		[m]	aus Lageplan	3,50	3,50		3,50	3,50	3,50	
6	Abbiegeradius R_j		[m]	aus Lageplan	21	∞		21	∞	16,5	
7	Fahrbahnlängsneigung s_j		[%]	aus Höhenplan	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
8	Verkehrsstrom i			Nummer	(LA)	(GF)	(RA)	(LA)	(GF)	(RA)	
9	Verkehrsstärke	Leichtverkehr $q_{LV,i}$		[Kfz/h]	aus Verkehrszählung/-prognose	45	104	31	141	84	94
10		Lkw und Busse $q_{LKW+Bus,i}$		[Kfz/h]	aus Verkehrszählung/-prognose	9	12	4	17	4	18
11		LkwA und Sattel-Kfz $q_{LKWK,i}$		[Kfz/h]	aus Verkehrszählung/-prognose	7	2	6	11	5	5
12		Schwerverkehr $q_{SV,i}$		[Kfz/h]	Daten oder (Z.10 + Z.11)	16	15	10	28	9	23
13		alle Kraftfahrzeuge q_i		[Kfz/h]	Z.9 + Z.12 oder Z.9 + Z.10 + Z.11	61	118	40	169	92	117
14	Anpassungsfaktoren	Schwerverkehr $f_{SV,i}$		[-]	Z.9 bis 13 mit Gl. (L4-5) bzw. (L4-6)	1,23	1,11	1,22	1,15	1,08	1,18
15		Fahrstreifenbreite $f_{b,j}$		[-]	Bild L4-1 mit Z.5	1	1	1	1	1	1
16		Abbiegeradius $f_{R,j}$		[-]	Bild L4-2 mit Z.6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,05
17		Fahrbahnlängsneigung $f_{s,j}$		[-]	Bild L4-3 mit Z.7	1	1	1	1	1	1
18		Rechengrößen $f_{1,j}$		[-]	Gl. (L4-3) mit Z.15, 16 und 17	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,05
19	Rechengrößen $f_{2,j}$		[-]	Gl. (L4-4) mit Z.17	1	1	1	1	1	1	
20	Zeitbedarfswert $t_{B,j}$		[s]	Gl. (L4-2) mit Z.14, 18 und 19	2,22	2,00		2,07	1,95	2,23	
21	Sättigungsverkehrsstärke $q_{S,j}$		[Kfz/h]	Gl. (L4-1) mit Z.20	1623	1800		1740	1846	1614	
22	geschaltete Freigabezeit $t_{F,i}$		[s]		12	12		12	12	42	
23	Abflusszeit $t_{A,i}$		[s]	Gl. (L4-7) mit Z.22	13	13		13	13	43	
24	Abflusszeitanteil $f_{A,i}$		[-]	Z.23 / Z.2	0,14	0,14		0,14	0,14	0,48	
25	Kapazität bei unbehindertem Abfluss $C_{0,i}$		[Kfz/h]	Gl. (L4-8) bzw. Z.24*Z.21	234	260		251	267	771	

© IKS-Kassel 06.04.2020

Formblatt S4-1b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Aufstellung der Verkehrsströme								
Projekt: Kirchheim			Stadt: Kirchheim					
Knotenpunkt: A			Datum: Prognose					
Zeitabschnitt: morgens			Bearbeit: IKS					
Z.	Kenngröße	Berechnung	Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme					
	Zufahrt	Z.1	B/D					
	Fahrstreifen j	Z.3	4	5	6	10	11	12
	Fahrstreifen i	Z.8	(LA)	(GF)	(RA)	(LA)	(GF)	(RA)
26	Anzahl der Fahrstreifen auf die sich der Verkehrsstrom i verteilt n_j [-]	aus Lageplan	1	1	1	1	1	1
27	Verkehrsstärke auf dem Fahrstreifen j, bei mehreren Fahrstreifen für eine Richtung ohne Mischfahrstreifen q_j [Kfz/h]	Gl. (L4-9) oder Z.13 / Z.26						
28	Anzahl der insgesamt für den geradeausfahrenden Verkehrsstrom zur Verfügung stehenden Fahrstreifen (inkl. Mischfahrstreifen) $n_{G,Gesamt}$ [-]	aus Lageplan						
29	Anzahl der als Mischstreifen genutzten Fahrstreifen in der Zufahrt n_{MS} [-]	aus Lageplan						
30	Auslastungsgrad auf den vorhandenen Fahrstreifen (für alle Fahrstreifen gleich) x_j [-]	Gl. (L4-10) mit Z.13, 25						
31	Verkehrsstärke des geradeausfahrenden Verkehrsstroms auf dem linken Mischfahrstreifen ³⁾ $q_{G,LM}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-11) mit Z.13, 25, 30						
32	Verkehrsstärke des geradeausfahrenden Verkehrsstroms auf dem rechten Mischfahrstreifen ⁴⁾ $q_{G,RM}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-12) mit Z.13, 25, 30						
33	Verkehrsstärke des geradeausfahrenden Verkehrsstroms auf dem/den nur von geradeausfahrenden Fahrzeugen genutzten Geradeausfahrstreifen $q_{G,G}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-13) mit Z.13, 28, 29, 31, 32						

3) Ohne linken Mischfahrstreifen gilt $q_{G,LM} = 0$ Kfz/h. Ergibt sich für $q_{G,LM}$ ein negativer Wert, wird der entsprechende Mischfahrstreifen ausschließlich von Linksabbiegern genutzt. Die Berechnungen sind in diesem Fall erneut durchzuführen, ohne Berücksichtigung des Mischfahrstreifens, der ausschließlich von Linksabbiegern genutzt wird.

4) Ohne rechten Mischfahrstreifen gilt $q_{G,RM} = 0$ Kfz/h. Ergibt sich für $q_{G,RM}$ ein negativer Wert, wird der entsprechende Mischfahrstreifen ausschließlich von Rechtsabbiegern genutzt. Die Berechnungen sind in diesem Fall erneut durchzuführen, ohne Berücksichtigung des Mischfahrstreifens, der ausschließlich von Rechtsabbiegern genutzt wird.

Formblatt L4-2: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Mischfahrstreifen/kurze Aufstellstreifen									
Projekt:		Kirchheim			Stadt:		Kirchheim		
Knotenpunkt:		A			Datum:		Prognose		
Zeitabschnitt:		morgens			Bearbeiter:		IKS		
Z.	Kenngröße		Berechnung	Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme					
	Zufahrt		Z.1	B/D					
	Fahrstreifen j		Z.3	4	5	6	10	11	12
	Fahrstreifen i		Z.8	(LA)	(GF)	(RA)	(LA)	(GF)	(RA)
34	Kapazität: Mischfahrstreifen	Anzahl der Verkehrsströme auf dem Mischfahrstreifen n_i	aus Lageplan						
35		Verkehrsstärkeanteil des Verkehrsstroms auf dem Mischfahrstreifen a_i [-]	Gl. (L4-15) mit Z.13,31 oder 32						
36		Kapazität des Mischfahrstreifens $C_{M,j}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-14) mit Z.25,35						
37	Auslastungsgrad	Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-]	Gl. (L4-16) mit Z.13,25	0,262	0,455		0,671	0,345	0,152
38		Auslastungsgrad bei mehreren Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-]	Gl. (L4-17) mit Z.25,27 oder 33						
39		Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für mehrere Verkehrsströme (Mischfahrstreifen) $x_{M,i}$ [-]	Gl. (L4-18) mit Z.13,31 oder 32 und 36						

Formblatt L4-3a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Auslastungsgrad und mittlere Wartezeit								
Projekt: Kirchheim			Stadt: Kirchheim					
Knotenpunkt: A			Datum: Prognose					
Zeitabschnitt: morgens			Bearbeiter: IKS					
Z.	Kenngroße	Berechnung	Daten der Fahrstreifen					
	Zufahrt	Z.1	B/D					
	Fahrstreifen j	Z.3	4	5	6	10	11	12
40	Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen j $t_{w,G,j}$ [s]	Gl. (L4-20) mit Z.2,24,37 oder 38	43,3	44,6		46,1	43,8	35,1
41	Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen j $q_{15,j}$ [Kfz/15min]	aus Verkehrszählung/-prognose						
42	Instationaritätsfaktor für den Fahrstreifen j $f_{in,j}$ [-]	Gl. (L4-23) mit Z.13,27 oder 31 und 41	1,1	1,1		1,1	1,1	1,1
43	mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen j $t_{w,R,j}$ [s]	Gl. (L4-22) mit Z.25, 42 und 37 oder 38 oder bei $f_{in,j} = 1,1$ Bild L4-5 mit Z.13,27 oder 31 und 25	0,3	1		1,6	0,3	0,1
44	Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen j $t_{w,R,j}$ [s]	Gl. (L4-21) mit Z.25, 43	4,6	13,8		22,9	4,0	0,5
45	mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen j $t_{w,j}$ [s]	Gl. (L4-19) oder Z.40 + Z.44	47,9	58,4		69,0	47,9	35,5
46	verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen j [m]	aus Lageplan (optional)						
47	mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen j $N_{MS,j}$ [Kfz]	Gl. (L4-28) mit Z.13, 27 oder 33, 2, 24, 37 oder 38 und 43	1,7	3,7		5,6	2,4	1,8
48	Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $N_{MS,S,j}$ [Kfz]	Bild L4-6 mit Z.47 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S=90%)	3	5		8	4	3
49	erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen j L_j [m]	Gl. (L4-30) mit Z.14 und 48	22	33		55	26	21

© IKS-Kassel 06.04.2020

Formblatt L4-3b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulänge								
Projekt: Kirchheim		Stadt: Kirchheim						
Knotenpunkt: A		Datum: Prognose						
Zeitabschnitt: morgens		Bearbeiter: IKS						
Z.	KenngroÙe	Berechnung	Daten der Fahrstreifen					
	Zufahrt	Z.1	B/D					
	Fahrstreifen j	Z.3	4	5	6	10	11	12
50	Sättigungsverkehrsstärke des Mischfahrstreifens j $q_{s,M,j}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-25) mit Z.21 und 35						
51	rechnerischer Abflusszeitanteil des Mischfahrstreifens j $f_{A,M,j}$ [-]	Gl. (L4-24) mit Z.36 und 50						
52	Grundwartezeit auf dem Mischfahrstreifen j $t_{W,G,M,j}$ [s]	Gl. (L4-20) mit Z.2, 39 und 51						
53	Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Mischfahrstreifen j $q_{15,M,j}$ [Kfz/15min]	aus Verkehrszählung/-prognose						
54	Instationaritätsfaktor für den Mischfahrstreifen j $f_{in,M,j}$ [-]	Gl. (L4-23) mit Z.13, 31 oder 32 und 53						
55	mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Mischfahrstreifen j $N_{GE,M,j}$ [Kfz]	Gl. (L4-22) mit Z.36, 39 und 54 oder bei $f_{in,j} = 1,1$ Bild L4-5 mit Z.13, 31 oder 32 und 36						
56	Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Mischfahrstreifen j $t_{W,R,M,j}$ [s]	Gl. (L4-21) mit Z.36 und 55						
57	mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Mischfahrstreifen j $t_{W,M,j}$ [s]	Gl. (L4-19) oder Z.52 +Z.56						
58	verfügbare Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen j [m]	aus Lageplan (optional)						
59	mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Mischfahrstreifen j $N_{MS,M,j}$ [Kfz]	Gl. (L4-29) mit Z.13, 31 und/oder 32,2,39,51 und 55						
60	Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $N_{MS,S,M,j}$ [Kfz]	Bild L4-6 mit Z.59 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S=90%)						
61	erforderliche Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen j $L_{M,j}$ [m]	Gl. (L4-30) mit Z.14, 60						
62	mittlere Wartezeit für den gesamten Knotenpunkt $t_{W,ges}$ (über alle Zufahrten zu ermitteln, d.h. es sind die Formblätter aller Zufahrten zu berücksichtigen)	Gl. (L4-26) mit Z.13 und/oder 27,31,32, 33,45 und/oder 57				48		

Formblatt L4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme										
Projekt:		Kirchheim			Stadt:		Kirchheim			
Knotenpunkt:		A			Datum:		Prognose			
Zeitabschnitt:		morgens			Bearbeiter:		IKS			
Z.	Kenngröße		Berechnung	Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme						
1	Zufahrt		Nummer	A/C						
2	Umlaufzeit t_U	[s]	aus Signalzeitenplan	90						
3	Fahrstreifen j		Nummer	1	2	3	7	8	9	
4	Länge Fahrstreifen L_j	[m]	aus Lageplan	33	∞	∞	∞	∞	31	
5	Fahrstreifenbreite b_j	[m]	aus Lageplan	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	
6	Abbiegeradius R_j	[m]	aus Lageplan	21	∞	16,5	21	∞	16,5	
7	Fahrbahnlängsneigung s_j	[%]	aus Höhenplan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
8	Verkehrsstrom i		Nummer	(LA)	(GF)	(RA)	(LA)	(GF)	(RA)	
9	Verkehrsstärke	Leichtverkehr $q_{LV,i}$	[Kfz/h]	aus Verkehrszählung/-prognose	123	150	181	7	103	75
10		Lkw und Busse $q_{LKW+Bus,i}$	[Kfz/h]	aus Verkehrszählung/-prognose	10	13	22	1	4	1
11		LkwA und Sattel-Kfz $q_{LKWK,i}$	[Kfz/h]	aus Verkehrszählung/-prognose	7	24	15	0	27	19
12		Schwerverkehr $q_{SV,i}$	[Kfz/h]	Daten oder (Z.10 + Z.11)	17	38	37	1	30	21
13		alle Kraftfahrzeuge q_i	[Kfz/h]	Z.9 + Z.12 oder Z.9 + Z.10 + Z.11	140	188	217	9	133	96
14	Anpassungsfaktoren	Schwerverkehr $f_{SV,i}$	[-]	Z.9 bis 13 mit Gl. (L4-5) bzw. (L4-6)	1,11	1,18	1,15	1,13	1,21	1,19
15		Fahrstreifenbreite $f_{b,j}$	[-]	Bild L4-1 mit Z.5	1	1	1	1	1	1
16		Abbiegeradius $f_{R,j}$	[-]	Bild L4-2 mit Z.6	1,00	1,00	1,05	1,00	1,00	1,05
17		Fahrbahnlängsneigung $f_{s,j}$	[-]	Bild L4-3 mit Z.7	1	1	1	1	1	1
18		Rechengrößen $f_{1,j}$	[-]	Gl. (L4-3) mit Z.15, 16 und 17	1,00	1,00	1,05	1,00	1,00	1,05
19	Rechengrößen $f_{2,j}$	[-]	Gl. (L4-4) mit Z.17	1	1	1	1	1	1	
20	Zeitbedarfswert $t_{B,j}$	[s]	Gl. (L4-2) mit Z.14, 18 und 19	2,00	2,13	2,18	2,03	2,17	2,26	
21	Sättigungsverkehrsstärke $q_{S,j}$	[Kfz/h]	Gl. (L4-1) mit Z.20	1802	1694	1651	1774	1658	1591	
22	geschaltete Freigabezeit $t_{F,i}$	[s]		30	30	30	11	11	23	
23	Abflusszeit $t_{A,i}$	[s]	Gl. (L4-7) mit Z.22	31	31	31	12	12	24	
24	Abflusszeitanteil $f_{A,i}$	[-]	Z.23 / Z.2	0,34	0,34	0,34	0,13	0,13	0,27	
25	Kapazität bei unbehindertem Abfluss $C_{0,i}$	[Kfz/h]	Gl. (L4-8) bzw. Z.24*Z.21	621	583	569	237	221	424	

© IKS-Kassel 06.04.2020

Formblatt S4-1b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Aufstellung der Verkehrsströme								
Projekt: Kirchheim			Stadt: Kirchheim					
Knotenpunkt: A			Datum: Prognose					
Zeitabschnitt: morgens			Bearbeitet: IKS					
Z.	Kenngröße	Berechnung	Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme					
	Zufahrt	Z.1	A/C					
	Fahrstreifen j	Z.3	1	2	3	7	8	9
	Fahrstreifen i	Z.8	(LA)	(GF)	(RA)	(LA)	(GF)	(RA)
26	Anzahl der Fahrstreifen auf die sich der Verkehrsstrom i verteilt n_j [-]	aus Lageplan	1	1	1	1	1	1
27	Verkehrsstärke auf dem Fahrstreifen j , bei mehreren Fahrstreifen für eine Richtung ohne Mischfahrstreifen q_j [Kfz/h]	Gl. (L4-9) oder Z.13 / Z.26						
28	Anzahl der insgesamt für den geradeausfahrenden Verkehrsstrom zur Verfügung stehenden Fahrstreifen (inkl. Mischfahrstreifen) $n_{G,Gesamt}$ [-]	aus Lageplan						
29	Anzahl der als Mischstreifen genutzten Fahrstreifen in der Zufahrt n_{MS} [-]	aus Lageplan						
30	Auslastungsgrad auf den vorhandenen Fahrstreifen (für alle Fahrstreifen gleich) x_j [-]	Gl. (L4-10) mit Z.13, 25						
31	Verkehrsstärke des geradeausfahrenden Verkehrsstroms auf dem linken Mischfahrstreifen ³⁾ $q_{G,LM}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-11) mit Z.13, 25, 30						
32	Verkehrsstärke des geradeausfahrenden Verkehrsstroms auf dem rechten Mischfahrstreifen ⁴⁾ $q_{G,RM}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-12) mit Z.13, 25, 30						
33	Verkehrsstärke des geradeausfahrenden Verkehrsstroms auf dem/den nur von geradeausfahrenden Fahrzeugen genutzten Geradeausfahrstreifen $q_{G,G}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-13) mit Z.13, 28, 29, 31, 32						

3) Ohne linken Mischfahrstreifen gilt $q_{G,LM} = 0$ Kfz/h. Ergibt sich für $q_{G,LM}$ ein negativer Wert, wird der entsprechende Mischfahrstreifen ausschließlich von Linksabbiegern genutzt. Die Berechnungen sind in diesem Fall erneut durchzuführen, ohne Berücksichtigung des Mischfahrstreifens, der ausschließlich von Linksabbiegern genutzt wird.

4) Ohne rechten Mischfahrstreifen gilt $q_{G,RM} = 0$ Kfz/h. Ergibt sich für $q_{G,RM}$ ein negativer Wert, wird der entsprechende Mischfahrstreifen ausschließlich von Rechtsabbiegern genutzt. Die Berechnungen sind in diesem Fall erneut durchzuführen, ohne Berücksichtigung des Mischfahrstreifens, der ausschließlich von Rechtsabbiegern genutzt wird.

Formblatt L4-2: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Mischfahrstreifen/kurze Aufstellstreifen									
Projekt: Kirchheim			Stadt: Kirchheim						
Knotenpunkt: A			Datum: Prognose						
Zeitabschnitt: morgens			Bearbeiter: IKS						
Z.	KenngroÙe	Berechnung	Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme						
	Zufahrt	Z.1	A/C						
	Fahrstreifen j	Z.3	1	2	3	7	8	9	
	Fahrstreifen i	Z.8	(LA)	(GF)	(RA)	(LA)	(GF)	(RA)	
34	Kapazität: Mischfahrstreifen	Anzahl der Verkehrsströme auf dem Mischfahrstreifen n_i	aus Lageplan			2	2	2	2
35		Verkehrsstärkeanteil des Verkehrsstroms auf dem Mischfahrstreifen a_i [-]	Gl. (L4-15) mit Z.13,31 oder 32			0,464	0,536	0,061	0,939
36		Kapazität des Mischfahrstreifens $C_{M,j}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-14) mit Z.25,35			575		222	
37	Auslastungsgrad	Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-]	Gl. (L4-16) mit Z.13,25			0,225		0,036	0,602
38		Auslastungsgrad bei mehreren Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-]	Gl. (L4-17) mit Z.25,27 oder 33						
39		Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für mehrere Verkehrsströme (Mischfahrstreifen) $x_{M,i}$ [-]	Gl. (L4-18) mit Z.13,31 oder 32 und 36			0,705		0,638	

Formblatt L4-3a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Auslastungsgrad und mittlere Wartezeit								
Projekt: Kirchheim			Stadt: Kirchheim					
Knotenpunkt: A			Datum: Prognose					
Zeitabschnitt: morgens			Bearbeiter: IKS					
Z.	KenngroÙe	Berechnung	Daten der Fahrstreifen					
	Zufahrt	Z.1	A/C					
	Fahrstreifen j	Z.3	1	2	3	7	8	9
40	Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen j $t_{w,G,j}$ [s]	Gl. (L4-20) mit Z.2,24,37 oder 38	39,5					52,5
41	Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen j $q_{15,j}$ [Kfz/15min]	aus Verkehrszählung/-prognose						
42	Instationaritätsfaktor für den Fahrstreifen j $f_{in,j}$ [-]	Gl. (L4-23) mit Z.13,27 oder 31 und 41	1,1					1,1
43	mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen j $t_{w,R,j}$ [s]	Gl. (L4-22) mit Z.25, 42 und 37 oder 38 oder bei $f_{in,j} = 1,1$ Bild L4-5 mit Z.13,27 oder 31 und 25	0,3					0,2
44	Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen j $t_{w,R,j}$ [s]	Gl. (L4-21) mit Z.25,43	1,7					1,7
45	mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen j $t_{w,j}$ [s]	Gl. (L4-19) oder Z.40 + Z.44	41,2					54,2
46	verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen j [m]	aus Lageplan (optional)						
47	mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen j $N_{MS,j}$ [Kfz]	Gl. (L4-28) mit Z.13, 27 oder 33, 2, 24, 37 oder 38 und 43	2,8					2,6
48	Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $N_{MS,S,j}$ [Kfz]	Bild L4-6 mit Z.47 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S=90%)	5					3
49	erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen j L_j [m]	Gl. (L4-30) mit Z.14 und 48	33					22

© IKS-Kassel 06.04.2020

Formblatt L4-3b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulänge									
Projekt: Kirchheim			Stadt: Kirchheim						
Knotenpunkt: A			Datum: Prognose						
Zeitabschnitt: morgens			Bearbeiter: IKS						
Z.	KenngroÙe	Berechnung	Daten der Fahrstreifen						
	Zufahrt	Z.1	A/C						
	Fahrstreifen j	Z.3	1	2	3	7	8	9	
50	Sättigungsverkehrsstärke des Mischfahrstreifens j $q_{s,M,j}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-25) mit Z.21 und 35		1670			1665		
51	rechnerischer Abflusszeitanteil des Mischfahrstreifens j $f_{A,M,j}$ [-]	Gl. (L4-24) mit Z.36 und 50		0,344			0,133		
52	Grundwartezeit auf dem Mischfahrstreifen j $t_{w,G,M,j}$ [s]	Gl. (L4-20) mit Z.2, 39 und 51		30			39		
53	Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Mischfahrstreifen j $q_{15,M,j}$ [Kfz/15min]	aus Verkehrszählung/-prognose							
54	Instationaritätsfaktor für den Mischfahrstreifen j $f_{in,M,j}$ [-]	Gl. (L4-23) mit Z.13, 31 oder 32 und 53		1,1			1,1		
55	mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Mischfahrstreifen j $N_{GE,M,j}$ [Kfz]	Gl. (L4-22) mit Z.36, 39 und 54 oder bei $f_{in,j} = 1,1$ Bild L4-5 mit Z.13, 31 oder 32 und 36		2,2			1,6		
56	Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Mischfahrstreifen j $t_{w,R,M,j}$ [s]	Gl. (L4-21) mit Z.36 und 55		14			26		
57	mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Mischfahrstreifen j $t_{w,M,j}$ [s]	Gl. (L4-19) oder Z.52 +Z.56		43			65		
58	verfügbare Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen j [m]	aus Lageplan (optional)							
59	mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Mischfahrstreifen j $N_{MS,M,j}$ [Kfz]	Gl. (L4-29) mit Z.13, 31 und/oder 32,2,39,51 und 55		7,9			7,3		
60	Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $N_{MS,S,M,j}$ [Kfz]	Bild L4-6 mit Z.59 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S=90%)		13			9		
61	erforderliche Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen j $L_{M,j}$ [m]	Gl. (L4-30) mit Z.14, 60		89			65		
62	mittlere Wartezeit für den gesamten Knotenpunkt $t_{w,ges}$ (über alle Zufahrten zu ermitteln, d.h. es sind die Formblätter aller Zufahrten zu berücksichtigen)	Gl. (L4-26) mit Z.13 und/oder 27,31,32, 33,45 und/oder 57		46					

Formblatt L4-1a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Verkehrsströme										
Projekt:		Kirchheim			Stadt:		Kirchheim			
Knotenpunkt:		A			Datum:		Prognose			
Zeitabschnitt:		morgens			Bearbeiter:		IKS			
Z.	Kenngröße		Berechnung	Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme						
1	Zufahrt		Nummer	B/D						
2	Umlaufzeit t_U	[s]	aus Signalzeitenplan	90						
3	Fahrstreifen j		Nummer	4	5	6	10	11	12	
4	Länge Fahrstreifen L_j	[m]	aus Lageplan	57	∞		67	∞	∞	
5	Fahrstreifenbreite b_j	[m]	aus Lageplan	3,50	3,50		3,50	3,50	3,50	
6	Abbiegeradius R_j	[m]	aus Lageplan	21	∞		21	∞	16,5	
7	Fahrbahnlängsneigung s_j	[%]	aus Höhenplan	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
8	Verkehrsstrom i		Nummer	(LA)	(GF)	(RA)	(LA)	(GF)	(RA)	
9	Verkehrsstärke	Leichtverkehr $q_{LV,i}$	[Kfz/h]	aus Verkehrszählung/-prognose	93	180	38	129	151	170
10		Lkw und Busse $q_{LKW+Bus,i}$	[Kfz/h]	aus Verkehrszählung/-prognose	11	2	1	38	12	16
11		LkwA und Sattel-Kfz $q_{LKWK,i}$	[Kfz/h]	aus Verkehrszählung/-prognose	2	0	5	6	6	9
12		Schwerverkehr $q_{SV,i}$	[Kfz/h]	Daten oder (Z.10 + Z.11)	13	2	6	44	18	24
13		alle Kraftfahrzeuge q_i	[Kfz/h]	Z.9 + Z.12 oder Z.9 + Z.10 + Z.11	106	182	44	173	170	195
14	Anpassungsfaktoren	Schwerverkehr $f_{SV,i}$	[-]	Z.9 bis 13 mit Gl. (L4-5) bzw. (L4-6)	1,11	1,01	1,12	1,23	1,10	1,11
15		Fahrstreifenbreite $f_{b,j}$	[-]	Bild L4-1 mit Z.5	1	1		1	1	1
16		Abbiegeradius $f_{R,j}$	[-]	Bild L4-2 mit Z.6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,05
17		Fahrbahnlängsneigung $f_{s,j}$	[-]	Bild L4-3 mit Z.7	1	1	1	1	1	1
18		Rechengrößen $f_{1,j}$	[-]	Gl. (L4-3) mit Z.15, 16 und 17	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,05
19	Rechengrößen $f_{2,j}$	[-]	Gl. (L4-4) mit Z.17	1	1	1	1	1	1	
20	Zeitbedarfswert $t_{B,j}$	[s]	Gl. (L4-2) mit Z.14, 18 und 19	2,00	1,82		2,21	1,97	2,11	
21	Sättigungsverkehrsstärke $q_{S,j}$	[Kfz/h]	Gl. (L4-1) mit Z.20	1797	1976		1628	1823	1708	
22	geschaltete Freigabezeit $t_{F,i}$	[s]		12	12		12	12	42	
23	Abflusszeit $t_{A,i}$	[s]	Gl. (L4-7) mit Z.22	13	13		13	13	43	
24	Abflusszeitanteil $f_{A,i}$	[-]	Z.23 / Z.2	0,14	0,14		0,14	0,14	0,48	
25	Kapazität bei unbehindertem Abfluss $C_{0,i}$	[Kfz/h]	Gl. (L4-8) bzw. Z.24*Z.21	260	285		235	263	816	

© IKS-Kassel 06.04.2020

Formblatt S4-1b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Aufstellung der Verkehrsströme								
Projekt: Kirchheim			Stadt: Kirchheim					
Knotenpunkt: A			Datum: Prognose					
Zeitabschnitt: morgens			Bearbeit: IKS					
Z.	Kenngröße	Berechnung	Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme					
	Zufahrt	Z.1	B/D					
	Fahrstreifen j	Z.3	4	5	6	10	11	12
	Fahrstreifen i	Z.8	(LA)	(GF)	(RA)	(LA)	(GF)	(RA)
26	Anzahl der Fahrstreifen auf die sich der Verkehrsstrom i verteilt n_j [-]	aus Lageplan	1	1	1	1	1	1
27	Verkehrsstärke auf dem Fahrstreifen j, bei mehreren Fahrstreifen für eine Richtung ohne Mischfahrstreifen q_j [Kfz/h]	Gl. (L4-9) oder Z.13 / Z.26						
28	Anzahl der insgesamt für den geradeausfahrenden Verkehrsstrom zur Verfügung stehenden Fahrstreifen (inkl. Mischfahrstreifen) $n_{G,Gesamt}$ [-]	aus Lageplan						
29	Anzahl der als Mischstreifen genutzten Fahrstreifen in der Zufahrt n_{MS} [-]	aus Lageplan						
30	Auslastungsgrad auf den vorhandenen Fahrstreifen (für alle Fahrstreifen gleich) x_j [-]	Gl. (L4-10) mit Z.13, 25						
31	Verkehrsstärke des geradeausfahrenden Verkehrsstroms auf dem linken Mischfahrstreifen ³⁾ $q_{G,LM}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-11) mit Z.13, 25, 30						
32	Verkehrsstärke des geradeausfahrenden Verkehrsstroms auf dem rechten Mischfahrstreifen ⁴⁾ $q_{G,RM}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-12) mit Z.13, 25, 30						
33	Verkehrsstärke des geradeausfahrenden Verkehrsstroms auf dem/den nur von geradeausfahrenden Fahrzeugen genutzten Geradeausfahrstreifen $q_{G,G}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-13) mit Z.13, 28, 29, 31, 32						

3) Ohne linken Mischfahrstreifen gilt $q_{G,LM} = 0$ Kfz/h. Ergibt sich für $q_{G,LM}$ ein negativer Wert, wird der entsprechende Mischfahrstreifen ausschließlich von Linksabbiegern genutzt. Die Berechnungen sind in diesem Fall erneut durchzuführen, ohne Berücksichtigung des Mischfahrstreifens, der ausschließlich von Linksabbiegern genutzt wird.

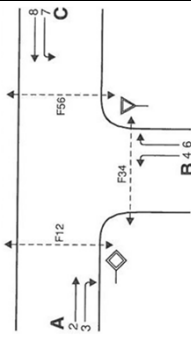


4) Ohne rechten Mischfahrstreifen gilt $q_{G,RM} = 0$ Kfz/h. Ergibt sich für $q_{G,RM}$ ein negativer Wert, wird der entsprechende Mischfahrstreifen ausschließlich von Rechtsabbiegern genutzt. Die Berechnungen sind in diesem Fall erneut durchzuführen, ohne Berücksichtigung des Mischfahrstreifens, der ausschließlich von Rechtsabbiegern genutzt wird.

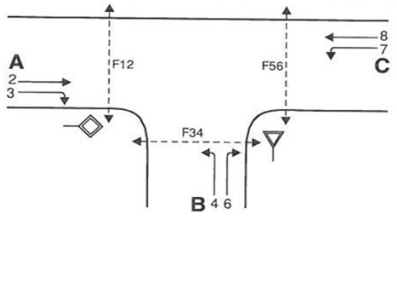

Formblatt L4-2: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Mischfahrstreifen/kurze Aufstellstreifen									
Projekt:		Kirchheim			Stadt:		Kirchheim		
Knotenpunkt:		A			Datum:		Prognose		
Zeitabschnitt:		morgens			Bearbeiter:		IKS		
Z.	KenngroÙe	Berechnung	Daten der Fahrstreifen bzw. Verkehrsströme						
	Zufahrt	Z.1	B/D						
	Fahrstreifen j	Z.3	4	5	6	10	11	12	
	Fahrstreifen i	Z.8	(LA)	(GF)	(RA)	(LA)	(GF)	(RA)	
34	Kapazität: Mischfahrstreifen	Anzahl der Verkehrsströme auf dem Mischfahrstreifen n_i	aus Lageplan						
35		Verkehrsstärkeanteil des Verkehrsstroms auf dem Mischfahrstreifen a_i [-]	Gl. (L4-15) mit Z.13,31 oder 32						
36		Kapazität des Mischfahrstreifens $C_{M,j}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-14) mit Z.25,35						
37	Auslastungsgrad	Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-]	0,410	0,638		0,735	0,644	0,239	
38		Auslastungsgrad bei mehreren Fahrstreifen für einen Verkehrsstrom x_j [-]	Gl. (L4-17) mit Z.25,27 oder 33						
39		Auslastungsgrad bei einem Fahrstreifen für mehrere Verkehrsströme (Mischfahrstreifen) $x_{M,i}$ [-]	Gl. (L4-18) mit Z.13,31 oder 32 und 36						

Formblatt L4-3a: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - Auslastungsgrad und mittlere Wartezeit								
Projekt: Kirchheim			Stadt: Kirchheim					
Knotenpunkt: A			Datum: Prognose					
Zeitabschnitt: morgens			Bearbeiter: IKS					
Z.	KenngroÙe	Berechnung	Daten der Fahrstreifen					
	Zufahrt	Z.1	B/D					
	Fahrstreifen j	Z.3	4	5	6	10	11	12
40	Grundwartezeit auf dem Fahrstreifen j $t_{w,G,j}$ [s]	Gl. (L4-20) mit Z.2,24,37 oder 38	44,2	45,9		46,6	45,9	36,7
41	Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Fahrstreifen j $q_{15,j}$ [Kfz/15min]	aus Verkehrszählung/-prognose						
42	Instationaritätsfaktor für den Fahrstreifen j $f_{in,j}$ [-]	Gl. (L4-23) mit Z.13,27 oder 31 und 41	1,1	1,1		1,1	1,1	1,1
43	mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Fahrstreifen j $t_{w,R,j}$ [s]	Gl. (L4-22) mit Z.25, 42 und 37 oder 38 oder bei $f_{in,j} = 1,1$ Bild L4-5 mit Z.13,27 oder 31 und 25	0,6	1		1,2	1,2	0,4
44	Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Fahrstreifen j $t_{w,R,j}$ [s]	Gl. (L4-21) mit Z.25, 43	8,3	12,6		18,4	16,4	1,8
45	mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Fahrstreifen j $t_{w,j}$ [s]	Gl. (L4-19) oder Z.40 + Z.44	52,6	58,5		64,9	62,3	38,5
46	verfügbare Stauraumlänge für den Fahrstreifen j [m]	aus Lageplan (optional)						
47	mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Fahrstreifen j $N_{MS,j}$ [Kfz]	Gl. (L4-28) mit Z.13, 27 oder 33, 2, 24, 37 oder 38 und 43	3,0	5,3		5,3	5,2	3,3
48	Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $N_{MS,S,j}$ [Kfz]	Bild L4-6 mit Z.47 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S=90%)	5	8		8	8	5
49	erforderliche Stauraumlänge für den Fahrstreifen j L_j [m]	Gl. (L4-30) mit Z.14 und 48	33	49		59	53	33

© IKS-Kassel 06.04.2020

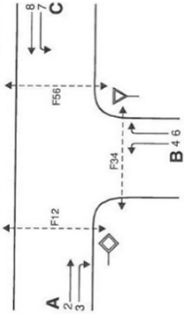


Formblatt L4-3b: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage - mittlere Wartezeit und Staulänge								
Projekt: Kirchheim		Stadt: Kirchheim						
Knotenpunkt: A		Datum: Prognose						
Zeitabschnitt: morgens		Bearbeiter: IKS						
Z.	KenngroÙe	Berechnung	Daten der Fahrstreifen					
	Zufahrt	Z.1	B/D					
	Fahrstreifen j	Z.3	4	5	6	10	11	12
50	Sättigungsverkehrsstärke des Mischfahrstreifens j $q_{s,M,j}$ [Kfz/h]	Gl. (L4-25) mit Z.21 und 35						
51	rechnerischer Abflusszeitanteil des Mischfahrstreifens j $f_{A,M,j}$ [-]	Gl. (L4-24) mit Z.36 und 50						
52	Grundwartezeit auf dem Mischfahrstreifen j $t_{W,G,M,j}$ [s]	Gl. (L4-20) mit Z.2, 39 und 51						
53	Verkehrsstärke im höchstbelasteten 15-Minuten-Intervall der betrachteten Stunde auf dem Mischfahrstreifen j $q_{15,M,j}$ [Kfz/15min]	aus Verkehrszählung/-prognose						
54	Instationaritätsfaktor für den Mischfahrstreifen j $f_{in,M,j}$ [-]	Gl. (L4-23) mit Z.13, 31 oder 32 und 53						
55	mittlere Rückstaulänge bei Freigabezeitende im betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem Mischfahrstreifen j $N_{GE,M,j}$ [Kfz]	Gl. (L4-22) mit Z.36, 39 und 54 oder bei $f_{in,j} = 1,1$ Bild L4-5 mit Z.13, 31 oder 32 und 36						
56	Wartezeit auf Grund des Rückstaus bei Freigabezeitende auf dem Mischfahrstreifen j $t_{W,R,M,j}$ [s]	Gl. (L4-21) mit Z.36 und 55						
57	mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge auf dem Mischfahrstreifen j $t_{W,M,j}$ [s]	Gl. (L4-19) oder Z.52 +Z.56						
58	verfügbare Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen j [m]	aus Lageplan (optional)						
59	mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau auf dem Mischfahrstreifen j $N_{MS,M,j}$ [Kfz]	Gl. (L4-29) mit Z.13, 31 und/oder 32,2,39,51 und 55						
60	Rückstau bei Maximalstau, welcher mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird $N_{MS,S,M,j}$ [Kfz]	Bild L4-6 mit Z.59 und statistischen Sicherheit S (i.d.R. S=90%)						
61	erforderliche Stauraumlänge für den Mischfahrstreifen j $L_{M,j}$ [m]	Gl. (L4-30) mit Z.14, 60						
62	mittlere Wartezeit für den gesamten Knotenpunkt $t_{W,ges}$ (über alle Zufahrten zu ermitteln, d.h. es sind die Formblätter aller Zufahrten zu berücksichtigen)	Gl. (L4-26) mit Z.13 und/oder 27,31,32, 33,45 und/oder 57				46		

Formblatt S5-1a: Beurteilung einer Einmündung								
		Knotenpunkt: A-C <u> K32 </u> /B <u> Motelstraße </u>						
		Verkehrsdaten: Datum <u> Prognose </u>						
		Uhrzeit <u> 07:15-08:15 </u> <input type="checkbox"/> Planung <input checked="" type="checkbox"/> Analyse						
		Lage: <input checked="" type="checkbox"/> außerhalb von Ballungsräumen <input type="checkbox"/> innerhalb von Ballungsräumen						
		Verkehrsregelung: Zufahrt B: <input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 						
		Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ <u> </u> s Qualitätsstufe <u> </u>						
Geometrische Randbedingungen								
Zufahrt	Verkehrstrom	Anzahl (0/1/2)	Fahrstreifen		Fußgängerfurt			
			Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)	Mittelinsel (ja/nein)	FGÜ (ja/nein)		
			2	3	4a	4b		
A	2	1	---	---	---	---		
	3	1	---	nein	---	---		
B	4	1	10	---	---	---		
	6	1		nein	---	---		
C	7	1	4	---	---	---		
	8	1	---	---	---	---		
Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung								
Zufahrt	Verkehrstrom	Rad	LV	Lkw+Bus	LkwK	Fz	Pkw-E/Fz	Pkw-E
		$q_{Rad,i}$ [Rad/h]	$q_{LV,i}$ [Pkw/h]	$q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	$q_{LkwK+Bus,i}$ [LkwK/h]	$q_{Fz,i}$ [Fz/h]	$f_{PE,i}$ [-]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
			4	5	6	7	8	9
A	2	0	100	9	40	149	1,3	194
	3	0	31	1	7	39	1,2	46
B	4	0	30	0	7	37	1,2	44
	6	0	32	0	7	39	1,2	46
C	7	0	32	0	7	39	1,2	46
	8	0	0	254	32	286	1,6	444

Formblatt S5-1b: Beurteilung einer Einmündung					
		Knotenpunkt: A-C <u> </u> K32 <u> </u> / B <u> </u> Motelstraße Verkehrsdaten: Datum <u> </u> Prognose <u> </u> Uhrzeit <u> </u> 07:15-08:15 Lage: <input checked="" type="checkbox"/> außerhalb von Ballungsräumen <input type="checkbox"/> innerhalb von Ballungsräumen Verkehrsregelung: Zufahrt B: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ <u> </u> s Qualitätsstufe <u> </u>			
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8					
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E]	Auslastungsgrad (Sp.10 / Sp.11) x_i [-]		
	10	11	12		
2	194	1800	0,108		
8	444	1800	0,247		
Grundkapazität der Verkehrsströme 3, 4, 6 und 7					
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle L5-2) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild L5-2 bis L5-4 mit Sp.14) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	
	13	14		15	
		ohne RA	mit RA ^{RA1)}	ohne RA	mit RA ^{RA1)}
3	46	0	39	1600	1300
7	46	188		1038	
6	46	169		976	
4	44	493		575	
Kapazität der Verkehrsströme 3, 6 und 7					
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl. (L5-7)) (bzw. Sp.15) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.16) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-8) mit Sp.2, 12 und 17) $p_{0,7}$ [-]		
	16	17	18		
3	1600	0,029	---		
7	1038	0,044	0,956		
6	976	0,047	---		
Kapazität des Verkehrsstroms 4					
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl. (L5-9)) bzw. (Sp.15 * Sp.18) $C_{PE,4}$ [Pkw-E/h]		Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp. 19) x_4 [-]		
	23		24		
4	550		0,079		

Formblatt S5-1c: Beurteilung einer Einmündung							
		Knotenpunkt: A-C <u> </u> K32 <u> </u> / B <u> </u> Motelstraße Verkehrsdaten: Datum <u> </u> Prognose <u> </u> 0 Uhrzeit <u> </u> 07:15-08:15 <input type="checkbox"/> Planung <input checked="" type="checkbox"/> Analyse Lage: <input checked="" type="checkbox"/> außerhalb von Ballungsräumen <input type="checkbox"/> innerhalb von Ballungsräumen Verkehrsregelung: Zufahrt B: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ <u> </u> s Qualitätsstufe <u> </u>					
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrstrom	Auslastungsgrad (Sp.12, 17, 20) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (Σ Sp.9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl. (L5-10) bzw. (L5-11)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl. (L5-5) mit Sp.7 und 8) $f_{PE,m}$ [-]	
		21	22	23	24	25	
B	4	0,079	10	89	1784	1,200	
	6	0,047					
C	7	0,044	4	---			
	8	0,247	---				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp.8 und 25) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.11,16 19 und 24) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(L5-26)) (Sp.27/Sp.26) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitätsreserve (Gl. (L5-27)) (Sp.28 - Sp.7) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild L5-22) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle SL5-1 mit Sp.30) QSV
		26	27	28	29	30	31
A	2	1,3	1800	1387	1238	< 10	A
	3	1,2	1600	1348	1309	< 10	A
B	4	1,2	550	465	428	< 10	A
	6	1,2	976	833	794	< 10	A
C	7	1,2	1038	885	846	< 10	A
	8	1,6	1800	1157	872	< 10	A
B	4+6	1,2	1784	1516	1440	< 10	A
C	7+8						
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}							A

Formblatt S5-1b: Beurteilung einer Einmündung				
	Knotenpunkt: A-C <u> </u> K32 <u> </u> / B <u> </u> Motelstraße			
	Verkehrsdaten: Datum <u> </u> Prognose <u> </u>			
	Uhrzeit <u> </u> 16:30-17:30			
	Lage: <input checked="" type="checkbox"/> außerhalb von Ballungsräumen <input type="checkbox"/> innerhalb von Ballungsräumen			
Verkehrsregelung: Zufahrt B: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ <u> </u> s Qualitätsstufe <u> </u>				
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8				
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E]	Auslastungsgrad (Sp.10 / Sp.11) x_i [-]	
	10	11	12	
2	237	1800	0,131	
8	419	1800	0,233	
Grundkapazität der Verkehrsströme 3, 4, 6 und 7				
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle L5-2) $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität (Bild L5-2 bis L5-4 mit Sp.14) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	
	13	14	15	
		ohne RA mit RA ^{RA1)}	ohne RA	mit RA ^{RA1)}
3	53	0 42	1600	1300
7	50	244	974	
6	50	221	916	
4	50	616	486	
Kapazität der Verkehrsströme 3, 6 und 7				
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl. (L5-7)) (bzw. Sp.15) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.16) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-8) mit Sp.2, 12 und 17) $p_{0,7}$ [-]	
	16	17	18	
3	1600	0,033	---	
7	974	0,051	0,949	
6	916	0,054	---	
Kapazität des Verkehrsstroms 4				
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl. (L5-9)) bzw. (Sp.15 * Sp.18) $C_{PE,4}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp. 19) x_4 [-]		
	23	24		
4	461	0,108		

Formblatt S5-1c: Beurteilung einer Einmündung							
		Knotenpunkt: A-C <u> </u> K32 <u> </u> / B <u> </u> Motelstraße					
		Verkehrsdaten: Datum <u> </u> Prognose <u> </u> 0					
		Uhrzeit <u> </u> 16:30-17:30 <input checked="" type="checkbox"/> Planung <input type="checkbox"/> Analyse					
		Lage: <input checked="" type="checkbox"/> außerhalb von Ballungsräumen <input type="checkbox"/> innerhalb von Ballungsräumen					
Verkehrsregelung: Zufahrt B: <input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 						Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ <u> </u> s Qualitätsstufe <u> </u>	
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrstrom	Auslastungsgrad (Sp.12, 17, 20) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (Σ Sp.9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl. (L5-10) bzw. (L5-11)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl. (L5-5) mit Sp.7 und 8) $f_{PE,m}$ [-]	
		21	22	23	24	25	
B	4	0,108	10	99	994	1,200	
	6	0,054					
C	7	0,051	4	---			
	8	0,233	---				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp.8 und 25) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.11,16 19 und 24) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(L5-26)) (Sp.27/Sp.26) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitätsreserve (Gl. (L5-27)) (Sp.28 - Sp.7) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild L5-22) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle SL5-1 mit Sp.30) QSV
		26	27	28	29	30	31
A	2	1,2	1800	1513	1314	< 10	A
	3	1,2	1600	1360	1315	< 10	A
B	4	1,2	461	388	346	< 10	A
	6	1,2	916	770	728	< 10	A
C	7	1,2	974	819	777	< 10	A
	8	1,2	1800	1517	1164	< 10	A
B	4+6	1,2	994	835	752	< 10	A
C	7+8						
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}							A



Ingenieurbüro
für Stadt- und Mobilitätsplanung