Stadt Rottweil

Bebauungsplan „Justizvollzugsanstalt Rottweil im Esch“ (Beb.-Plan Nr. Rw 317/15)

Verkehrsgutachten

Auftraggeber:	Stadt Rottweil	Bauen und Stadtentwicklung Abteilung 4.1: Stadtplanung Bruderschaftsgasse 4 78628 Rottweil
Auftragnehmer:	Praxl + Partner Beratende Ingenieure GmbH	Kurze Straße 40 70794 Filderstadt
Projektleitung:	Dipl.-Ing. Christian Pape	
Projektbearbeitung:	Dipl.-Ing. Christian Pape Marleen Giese	
Projektnummer:	1328 / 02 / 16 / 2019	
Datum:	Filderstadt, den 20.08.2019	

INHALTSVERZEICHNIS

1 AUFGABENSTELLUNG 3

2 METHODIK 3

3 VERKEHRSANALYSE 2016 4

3.1 Knotenstromzählung 4

3.2 Ergebnis der Verkehrsanalyse 4

3.2.1 Knotenstromzählung 4

3.2.2 Leistungsfähigkeitsüberprüfung 6

4 VERKEHRSPROGNOSE 2030 7

4.1 Regionale Verkehrsentwicklung 7

4.2 Lokale Verkehrsentwicklung im Planungsraum Rottweil 7

4.3 Verkehrspotenzial JVA-Rottweil 8

5 PROGNOSE-NULLFALL 2030 9

5.1 Maßgebende Knotenstrombelastungen 9

5.2 Leistungsfähigkeitsüberprüfung 10

6 PROGNOSE-PLANFALL 2030 12

6.1 Maßgebende Knotenstrombelastungen 12

6.2 Leistungsfähigkeitsüberprüfung 14

6.3 Maßnahmenentwicklung 15

7 ZUSAMMENFASSUNG 16

LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS 17

ANLAGEN 17

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Übersicht Plangebiet 3
Abb. 2: Knotenpunktbelastungen Ist-Zustand 2016 – KP 0; Erhebungszeitraum 5
Abb. 3: Knotenpunktbelastungen Ist-Zustand 2016 – KP 0; MGS (Spitzenstunden) 5
Abb. 4: Knotenpunktbelastungen Ist-Zustand 2016 – KP 1; MGS (Spitzenstunden) 6
Abb. 5: Verkehrsqualitätsstufeneinteilung und Leistungsfähigkeitsüberprüfung [6], [7], [8] 6
Abb. 6: Knotenpunktbelastungen Prognose-Nullfall 2030 – KP 1; MGS (Spitzenstunden) 10
Abb. 7: Knotenpunktbelastungen Prognose-Nullfall 2030 – KP 0; MGS (Spitzenstunden) 10
Abb. 8: Verkehrsqualitätsstufeneinteilung und Leistungsfähigkeitsüberprüfung [6], [7], [8] 11
Abb. 9: Knotenpunktbelastungen Prognose-Planfall 2030 – KP 1; MGS (Spitzenstunden) 13
Abb. 10: Knotenpunktbelastungen Prognose-Planfall 2030 – KP 0; MGS (Spitzenstunden) 13
Abb. 11: Maßgebender Knotenpunkt 1: L 424 / Anschluss JVA Rottweil (Neu) [9] 14
Abb. 12: Verkehrsqualitätsstufeneinteilung und Leistungsfähigkeitsüberprüfung [6], [7], [8] 15
Abb. 13: Erforderliche Maßnahmen am Knotenpunkt 0: Zusätzliche Bypässe 15

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Knotenpunktbelastungen Ist-Zustand 2016 – KP 0; Erhebungszeitraum (06–10 Uhr) 4
Tab. 2: Knotenpunktbelastungen Ist-Zustand 2016 – KP 0; Erhebungszeitraum (15–19 Uhr) 4
Tab. 3: Entwicklungsfaktoren des Kfz-Verkehrsaufkommens [1] 7
Tab. 4: Strukturdaten / Verkehrspotenziale geplanter Flächennutzungen (Wohnen) [2], [3] 8
Tab. 5: Strukturdaten / Verkehrspotenziale geplanter Flächennutzungen (Gewerbe) [2], [3] 8
Tab. 6: Verkehrspotenzial Testturm [4] 8
Tab. 7: Verkehrspotenziale der geplanten Nutzung (JVA Rottweil) [5] 8

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

DTV_w	Durchschnittlicher täglicher Verkehr werktags
q	gezählte Verkehrsmenge
SV	Schwerverkehr
MGS 1	Maßgebende gleitende Spitzenstunde morgens
MGS 2	Maßgebende gleitende Spitzenstunde nachmittags
Kfz	Kraftfahrzeug
QSV	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs
MIV	Motorisierter Individualverkehr

1 AUFGABENSTELLUNG

Das Land Baden-Württemberg beabsichtigt den Neubau einer Justizvollzugsanstalt (JVA) im Esch in Rottweil. Das Plangebiet befindet sich im Norden der Stadt Rottweil im Bereich nördlich der Bundesstraße B 27 und östlich der Landesstraße L 424 (ehemalige B 14).

Als Grundlage für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der bestehenden und neuen Knotenpunkte sind die Verkehrsmengen im Ist-Zustand, Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall und die Auswirkungen auf die öffentliche Straßeninfrastruktur im Prognose-Planfall zu ermitteln.

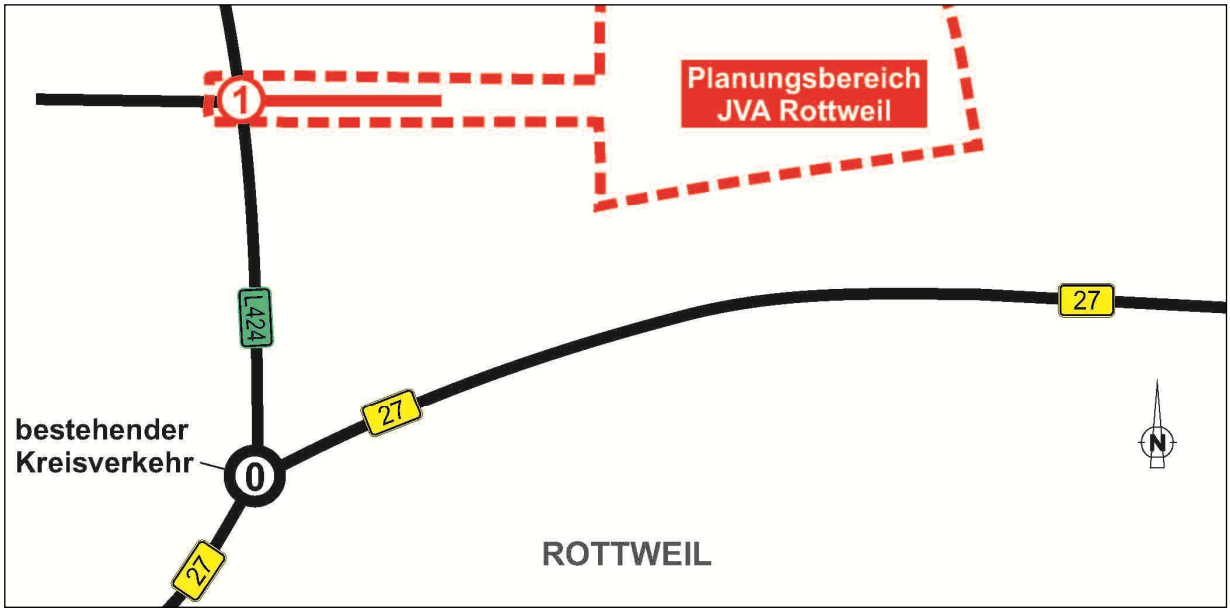


Abb. 1: Übersicht Plangebiet

2 METHODIK

Die Grundlage für die Ermittlung und Darstellung des Verkehrsbelastungsbildes Ist-Zustand 2016 bildet die Knotenstromzählung am Kreisverkehr B 27 / L 424 (Knotenpunkt 0), die im Rahmen der Standortprüfung im September 2016 durchgeführt wurde und aufgrund der hinreichenden Aktualität weiterverwendet werden kann.

Im Verkehrsbelastungsbild des Prognose-Nullfalls 2030 finden auf der Grundlage des Ist-Zustands 2016, die regionale Verkehrsentwicklung bis 2030 und die prognostische Verkehrsentwicklung im Ortsbereich Rottweil bis 2030 (gesichert geltende Aufsiedlungen) Berücksichtigung.

Demgegenüber bildet der Prognose-Planfall „JVA Rottweil“ 2030 neben den bereits beschrieben regionalen und lokalen Verkehrsentwicklungen (analog Prognose-Nullfall) die durch das geplante Vorhaben zu erwartenden zusätzlichen Verkehrsumfänge ab.

Dieser Prognose-Planfall „JVA Rottweil“ 2030 wird im weiteren verkehrstechnisch bewertet. Dazu werden Leistungsfähigkeitsüberprüfungen an den maßgebenden Knotenpunkten durchgeführt und gegebenenfalls planerische Konsequenzen und Maßnahmen aufgezeigt.

3 VERKEHRSANALYSE 2016

3.1 Knotenstromzählung

Die Zählung wurde am Donnerstag, den 22.09.2016, an folgendem Knotenpunkt durchgeführt:

- KP 0: Kreisverkehr B 27 / L 424 (ehemalige B 14)

Die Erhebungszeiträume gliedern sich wie folgt:

- 06:00 – 10:00 Uhr (Vormittagsintervall) und
- 15:00 – 19:00 Uhr (Nachmittagsintervall)

Der Knotenstromzählung liegt folgende Fahrzeugartendifferenzierung zugrunde:

- Radfahrer (Rad)
- Moped, Kraftrad (Krad)
- Personenkraftwagen (Pkw)
- Lieferwagen (Lfw)
- Bus
- Lastkraftwagen (Lkw)
- Last- / Sattelzug (Lz / Sz)

3.2 Ergebnis der Verkehrsanalyse

3.2.1 Knotenstromzählung

Die Kfz-Knotenstrombelastung 2016 ist für die maßgebenden Zeitbereiche 6:00 – 10:00 Uhr und 15:00 – 19:00 Uhr in den nachfolgenden **Tabellen 1 und 2** mit differenzierter Auswertung hinsichtlich Spitzenzeiträumen und Schwerverkehrsanteilen dargestellt.

Die graphischen Darstellungen der Knotenstrombelastungen sind den **Abbildungen 2 und 3** zu entnehmen.

Knotenpunkt	Σ Ein=Σ Aus $q_{6.00\text{-}10.00}$ [Kfz/4h]	SV [%]	MGS 1 [Kfz/h]	MGS 1 [Zeitraum]	Spitzenstundenanteil an 6-10 Uhr [%]
KP 0 Kreisverkehr B 27 / L 424	5.476	12,7	1.814	$7^{00} – 8^{00}$	33,1

Tab. 1: Knotenpunktbelastungen Ist-Zustand 2016 – KP 0; Erhebungszeitraum (06–10 Uhr)

Knotenpunkt	Σ Ein=Σ Aus $q_{15.00\text{-}19.00}$ [Kfz/4h]	SV [%]	MGS 2 [Kfz/h]	MGS 2 [Zeitraum]	Spitzenstundenanteil an 15-19 Uhr [%]
KP 0 Kreisverkehr B 27 / L 424	6.986	7,0	2.005	$16^{30} – 17^{30}$	28,7

Tab. 2: Knotenpunktbelastungen Ist-Zustand 2016 – KP 0; Erhebungszeitraum (15–19 Uhr)

Im direkten Vergleich der beiden Erhebungsintervalle zeigt sich, dass die Verkehrsstärke nachmittags 28 % über dem Vormittagsintervall liegt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass im Nachmittagsintervall eine Überlagerung des Berufsverkehrs durch weitere Fahrtzwecke, insbesondere den Einkaufsverkehr, stattfindet.

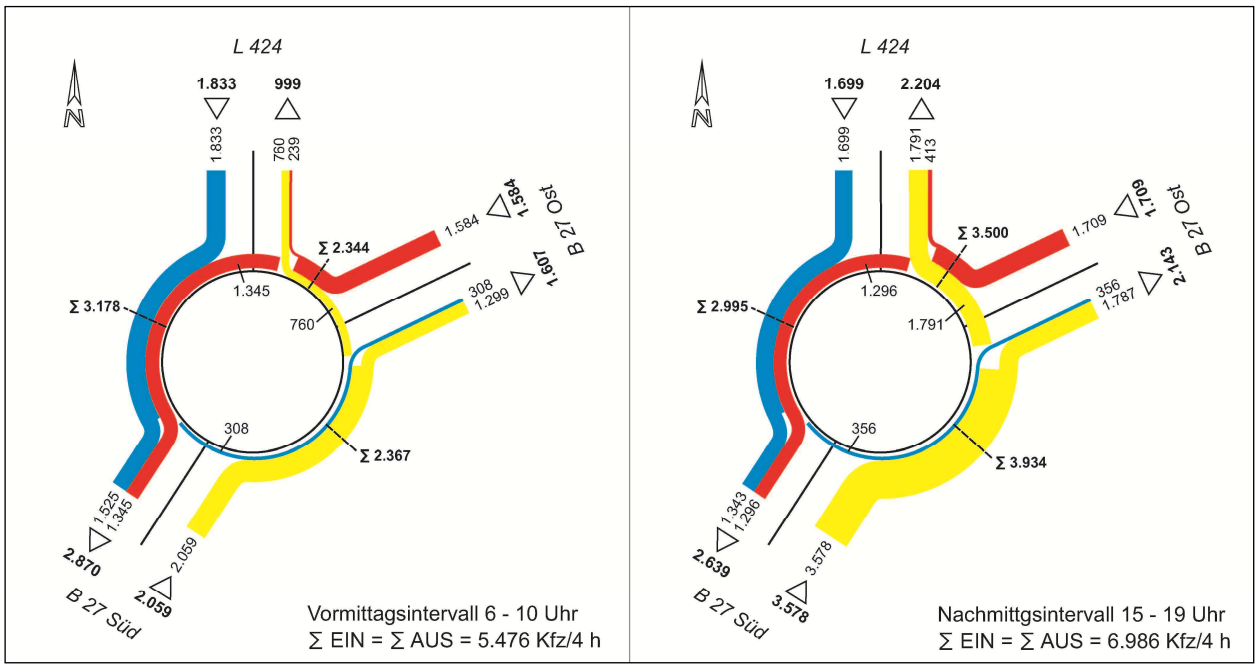


Abb. 2: Knotenpunktbelastungen Ist-Zustand 2016 – KP 0; Erhebungszeitraum

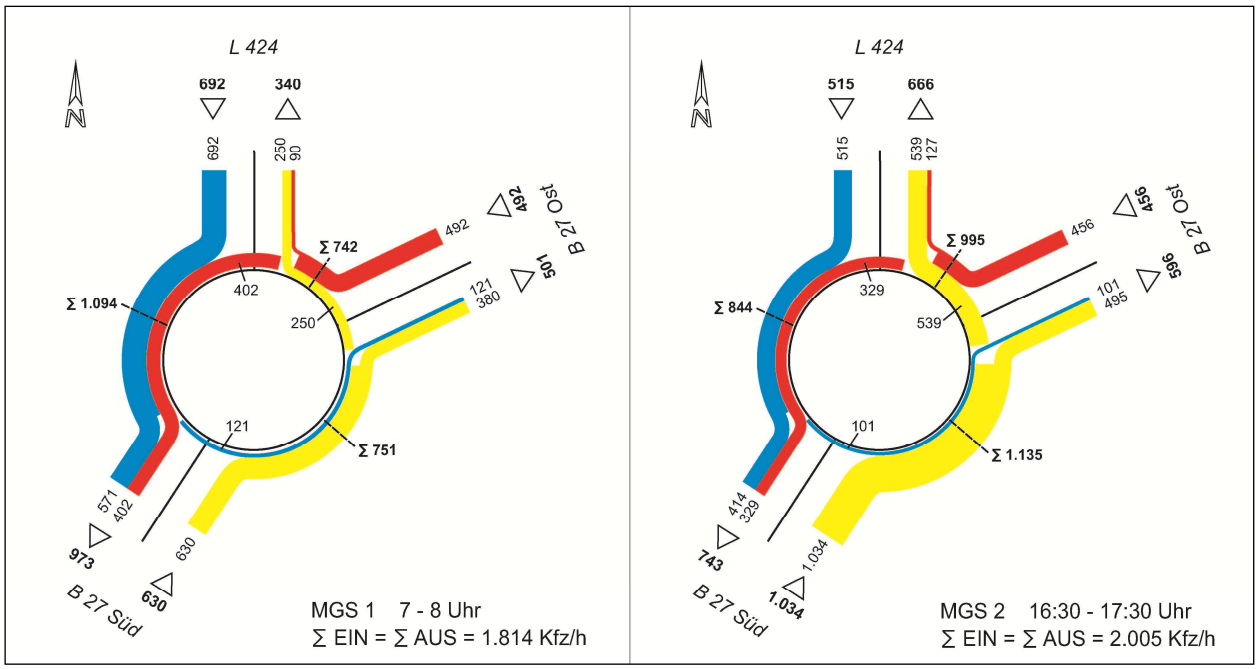
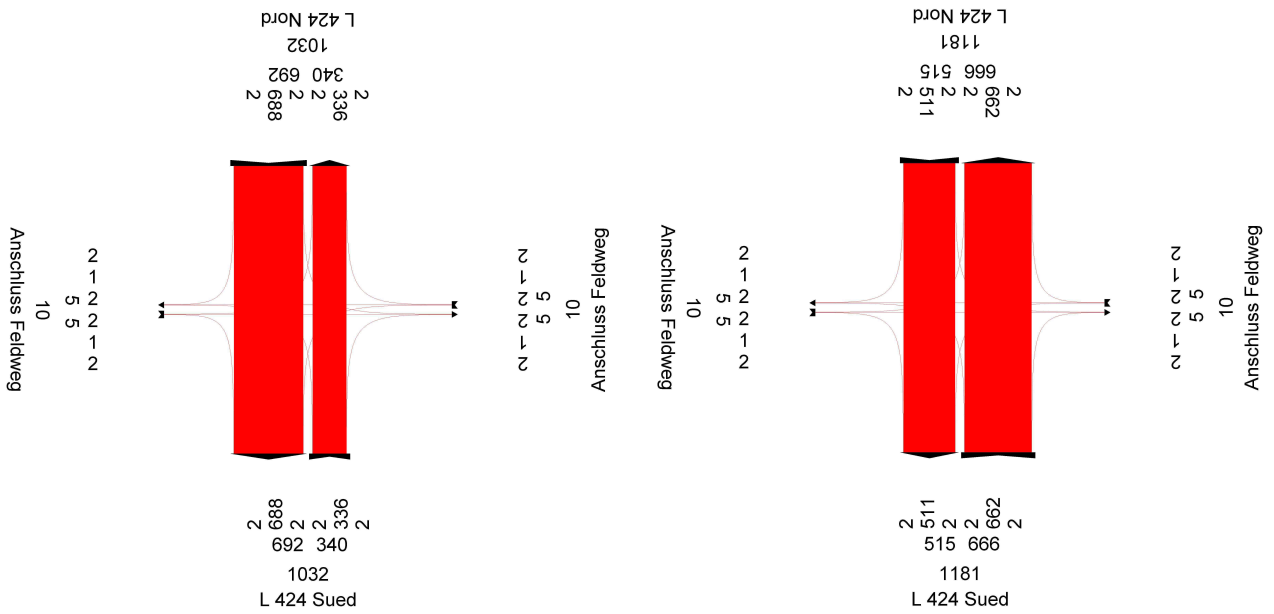


Abb. 3: Knotenpunktbelastungen Ist-Zustand 2016 – KP 0; MGS (Spitzenstunden)

Für die Ermittlung der Knotenpunktbelastungen an der bestehenden Kreuzung (Knotenpunkt 1) wurden einerseits die Verkehrsmengen für die Verkehrsbeziehungen im Zuge der L 424 aus den Ergebnissen der Verkehrserhebung am Knotenpunkt 0 abgeleitet, andererseits die Verkehrsmengen für die Abbiegebeziehungen in und aus Richtung der untergeordneten Feldwege abgeschätzt. Die graphischen Darstellungen der Knotenstrombelastungen sind der **Abbildung 4** zu entnehmen.



Spitzenstunde morgens [Kfz/h] Spitzenstunde nachmittags [Kfz/h]

Abb. 4: Knotenpunktbelastungen Ist-Zustand 2016 – KP 1; MGS (Spitzenstunden)

3.2.2 Leistungsfähigkeitsüberprüfung

Einen Überblick über die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsüberprüfung geben die **Abbildung 5** und die **Anlagen 1 und 2**.

QSV	w [s][1)]	Definition
A	≤ 10	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind **sehr gering**.
B	≤ 20	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die entstehenden Wartezeiten sind **gering**.
C	≤ 30	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anz. von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind **spürbar**.
D	≤ 45	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Der Verkehrszustand ist noch **stabil**.
Qualitätsstufe D als Mindestqualität		
E	> 45	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die **Kapazität** wird **erreicht**.
F	--[2)]	Die Anzahl der Fze, die in einem Verkehrsstrom dem KP je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Der **Knotenpunkt** ist **überlastet**.

[1)] Mittlere Wartezeit w [s]
[2)] Die Stufe F ist erreicht, wenn der Sättigungsgrad größer als 1 ist.

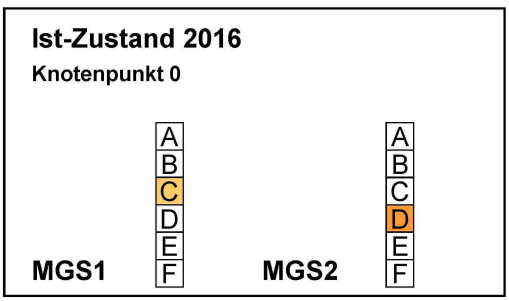


Abb. 5: Verkehrsqualitätsstufeneinteilung und Leistungsfähigkeitsüberprüfung [6], [7], [8]

Schon 2016 befand sich die verkehrliche Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts 0 (B 27 / L 424) in der maßgebenden Spitzenverkehrszeit nachmittags an der Leistungsfähigkeitsgrenze.

Auf der Grundlage des „Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) [6]“ stellt sich für diesen Knotenpunkt die Verkehrsqualitätsstufe D ein. Das heißt, dass die kritische Kreisverkehrszufahrt aus Richtung B 27 Süd (nachmittags: 1.034 Kfz/h) im bevorrechtigten Verkehr (Kreisfahrbahn) gerade noch genug Lücken findet, um den Fahrvorgang leistungsfähig abwickeln zu können. Für den kritischen Bereich der der Nachmittagsspitze stellt sich eine mittlere Wartezeit von ca. 42 Sekunden ein. Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen.

4 VERKEHRSPROGNOSE 2030

Die zu erwartende Verkehrsentwicklung im Untersuchungsraum wird zum einen durch die großräumige (regionale) Verkehrsentwicklung, zum anderen jedoch auch durch kleinräumige (örtliche) Entwicklungspotenziale bestimmt.

4.1 Regionale Verkehrsentwicklung

Die Entwicklung der Kfz-bezogenen Verkehrsnachfrage im Untersuchungsraum Rottweil lässt sich aus den Faktoren

- Allgemeine Verkehrsmengenentwicklung
- Verkehrsmittelwahl (modal split)
- Veränderung von Strukturdaten / Flächennutzungen
- Veränderung überörtlicher Verkehrsströme

ableiten.

Um Widersprüche der aktuellen Verkehrsuntersuchung mit der Bundesverkehrswegeplanung zu vermeiden, sind folgende Prognosefaktoren der Verflechtungsprognose 2030 in Ansatz zu bringen:

BVWP Verflechtungsprognose 2030 [1]	Jährliche mittlere Zunahme 2016 – 2030 [%]
Personenverkehr Straße (MIV)	0,5
Güterverkehr Straße	0,9

Tab. 3: Entwicklungsfaktoren des Kfz-Verkehrsaufkommens [1]

Somit ist für den Personenverkehr (MIV) von einer Zunahme von ca. 7 % bis 2030 auszugehen.

Im Straßengüterverkehr ist dagegen eine höhere Verkehrszunahme von ca. 13 % bis 2030 zu erwarten.

4.2 Lokale Verkehrsentwicklung im Planungsraum Rottweil

Für die prognostische Verkehrsentwicklung im engeren Planungsraum Rottweil ist die geplante weitere Flächennutzung mit bestimmend.

Für die einzelnen geplanten Aufsiedlungen wurde entsprechend dem aktuellen Flächennutzungsplan (FNP) die Zahl der Arbeitsplätze (AP) bzw. Wohneinheiten (WE) als Richtgröße zur Verkehrserzeugung ermittelt und daraus das entsprechende Verkehrspotential im MIV berechnet. Der Ansatz für die zugrundeliegende Arbeitsplatzdichte beträgt 50 AP / ha bei insgesamt 2,5 Kfz-Fahrten / AP. Für die Wohnbebauung gilt infolge der wenig verdichteten Bebauungsstruktur ein Ansatz von 50 bzw. 80 Einwohnern / ha.

Bereich	Bauleitplan	Bruttofläche [ha] 2016-2030	Bruttowohn-Dichte [EW / ha]	Einwohner (ca.) [EW] 2030
Rottweil Kernstadt	**Spitalhöhe**	15,7	80	1.256
	Engelshalde	3,3	80	264
Stadtteil Feckenhausen	**Hirschäcker-Erweit.**	1,1	50	55
	Schindelwiesen	1,3	50	65
Stadtteil Göllsdorf	**Brunnenäcker 3. Abs.**	6,0	50	300
Stadtteil Hausen	**Bronnenkohl / Rauzen**	6,5	50	325
Stadtteil Neufra	**Berland / Wagnerstr.**	2,3	50	115
Stadtteil Zepfenhahn	**Immengärtle**	3,7	50	185
Alle Bereiche	**Alle Bauleitpläne**	39,9	50 / 80	2.565

Tab. 4: Strukturdaten / Verkehrspotenziale geplanter Flächennutzungen (Wohnen) [2], [3]

Bauleitplan	Bruttofläche 2016-2030 [ha]	Arbeitsplätze (ca.) 2030	Verkehrszunahme MIV [Kfz-Fahrten/Tag] bis 2030
Berner Feld (Erweiterung)	4,0	200 AP	500

Tab. 5: Strukturdaten / Verkehrspotenziale geplanter Flächennutzungen (Gewerbe) [2], [3]

Die im Zuge der Verkehrsberatung Bebauungsplanänderung „Industriegebiet Berner Feld – 2. Änderung – Testturm“ durch die Firma Fichtner [4] angesetzten Verkehrspotenziale werden auch hier verwendet.

Bauleitplan	Verkehrszunahme MIV [Kfz-Fahrten/h]		
	Besucher bis 2030	Mitarbeiter bis 2030	Gesamt bis 2030
Industriegebiet Berner Feld	160	20	180

Tab. 6: Verkehrspotenzial Testturm [4]

4.3 Verkehrspotenzial JVA-Rottweil

Zur Abschätzung des zusätzlichen Verkehrspotenzials das durch den Neubau der JVA Rottweil zu erwarten ist, wird das tägliche Verkehrsaufkommen der bereits bestehenden JVA Offenburg (500 Haftplätze) herangezogen.

JVA-Rottweil	Verkehrszunahme MIV [Kfz-Fahrten/Tag]				
	Bedienstete	Besucher	Häftlings-transport	Lieferverkehr	Gesamt
2030	376	60	29	50	515

Tab. 7: Verkehrspotenziale der geplanten Nutzung (JVA Rottweil) [5]

5 PROGNOSE-NULLFALL 2030

Die zu erwartende Verkehrsentwicklung im Untersuchungsraum wird zum einen durch die großräumige (regionale) Verkehrsentwicklung, zum anderen jedoch auch durch kleinräumige (örtliche) Entwicklungspotentiale bestimmt.

Der Prognose-Nullfall dokumentiert das prognostische Verkehrsbild 2030 für den Fall, dass die Maßnahme „Justizvollzugsanstalt Rottweil im Esch“ nicht umgesetzt wird.

5.1 Maßgebende Knotenstrombelastungen

Das Verkehrsbelastungsbild Prognose-Nullfall 2030 setzt sich aus folgenden Teilverkehrsmengen zusammen:

- Ist-Zustand 2016

  + regionale Verkehrsentwicklung bis 2030

  + Verkehrsentwicklung Rottweil bis 2030

Folgende Randbedingungen werden für die Ermittlung der Prognoseverkehrsbelastungen berücksichtigt:

- Maßgebende Zeitbereiche: Spitzenstunde morgens und nachmittags
- Schwerverkehrsanteil: L 424 und B 27: analog Ist-Zustand 2016

Die Prognoseverkehrsbelastung setzt sich aus folgenden Verkehrsanteilen zusammen:

- Ist-Zustand 2016

  + regionale Verkehrsentwicklung 2016-2030: 7%

  + Verkehrsentwicklung Rottweil bis 2030

    Ansatz Verkehrspotenziale geplanter Flächennutzungen (Wohnen)

    - Einwohnerzuwachs 2016-2030: ca. 10 %
    - Gesamtverkehrszunahme 2016-2030: ca. 10%
    - Binnenverkehrsanteil am Gesamtverkehrsaufkommen: ca. 50 %
    - Verkehrszunahme L 424: ca. 5 %

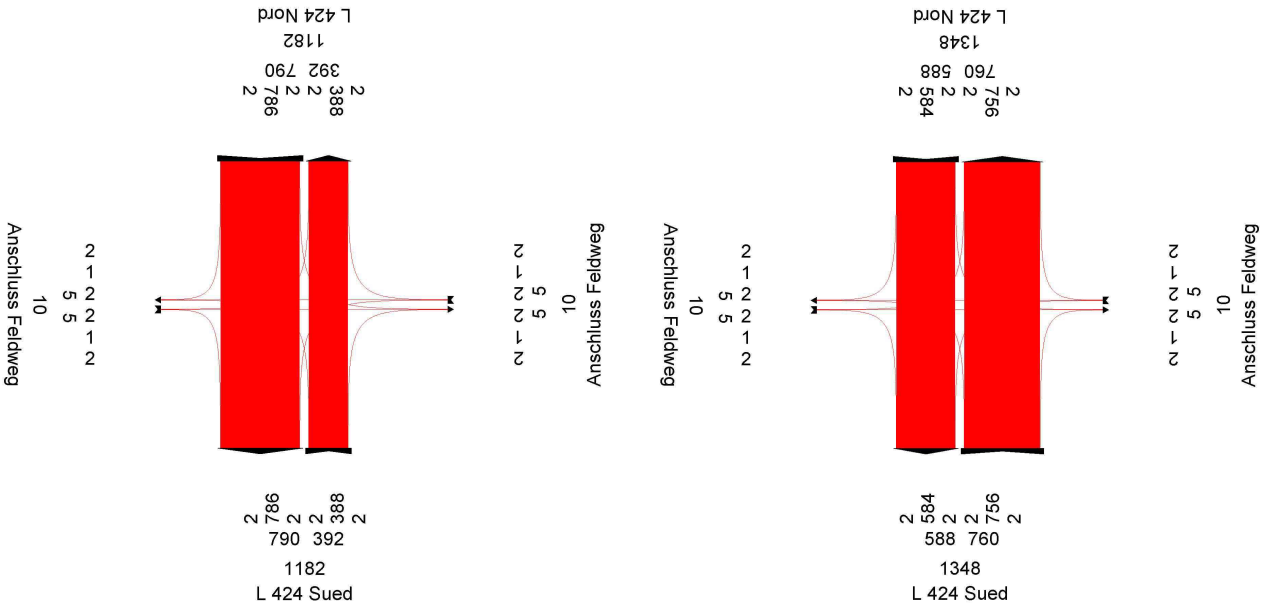
    Ansatz Verkehrspotenziale geplanter Flächennutzungen (Gewerbe)

    - Anteil am Tagesquellverkehrsaufkommen:
      4% (morgens); 14% (nachmittags)
    - Anteil am Tageszielverkehrsaufkommen:
      20% (morgens); 2% (nachmittags)

    Übernahme Verkehrspotenzial „Testturm“ aus Untersuchung Fichtner [4]

    - Spitzenstundenbelastung pro Richtung: 90 Kfz/h
    - Verkehrsanteil von und in Richtung B27 (Autobahn A81): 35 %
    - Anteil L424 am Verkehrsaufkommen Richt. A 81: 20 % (Schätzung)

Die für den Prognose-Nullfall 2030 maßgebenden Prognoseverkehrsbelastungen morgens und nachmittags sind in den **Abbildungen 6 und 7** dargestellt.



Spitzenstunde morgens [Kfz/h] Spitzenstunde nachmittags [Kfz/h]

Abb. 6: Knotenpunktbelastungen Prognose-Nullfall 2030 – KP 1; MGS (Spitzenstunden)

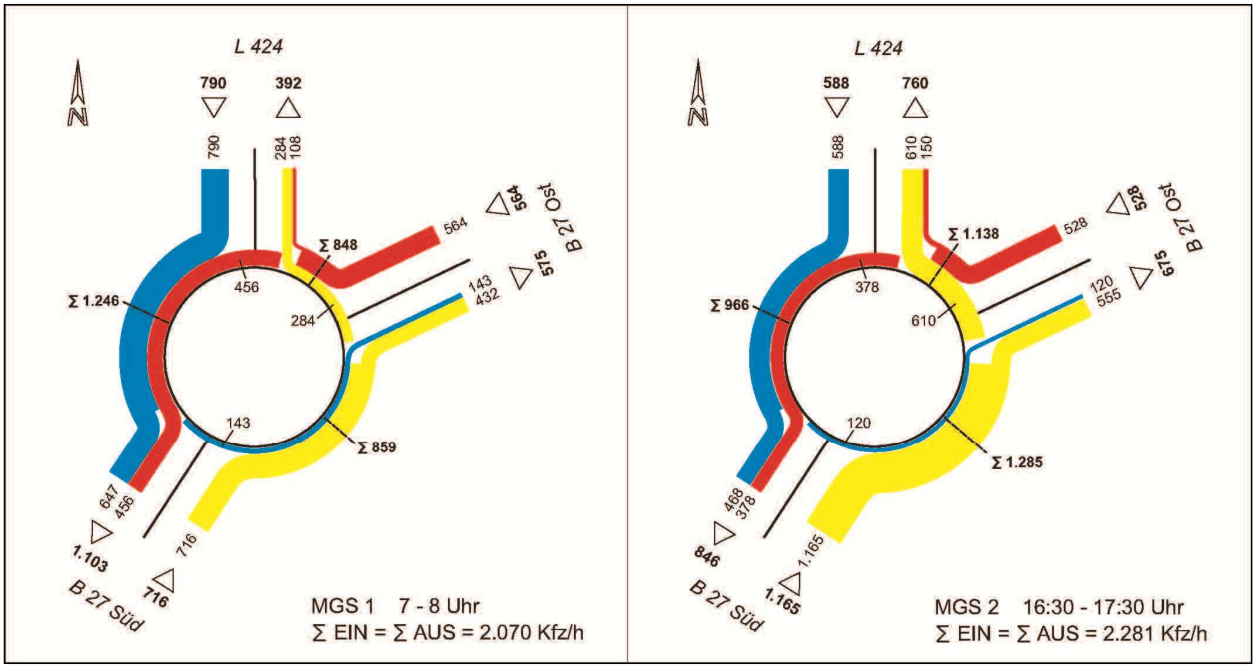


Abb. 7: Knotenpunktbelastungen Prognose-Nullfall 2030 – KP 0; MGS (Spitzenstunden)

5.2 Leistungsfähigkeitsüberprüfung

Allein durch die zu erwartende Verkehrsentwicklung im Untersuchungsraum (regionale und lokale Verkehrsentwicklungen) wird im Prognose-Nullfall 2030 (ohne Umsetzung der Maßnahme JVA Rottweil) die **verkehrliche Leistungsfähigkeit am Knotenpunkt 0 (Kreisverkehr B 27 / L 424) nicht mehr gegeben sein**. Auf der Grundlage des „Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) [6]“ stellen sich für diesen Knotenpunkt in den maßgebenden

Spitzenverkehrszeiten morgens und nachmittags die Verkehrsqualitätsstufen E und F ein. Das heißt, dass die kritischen Kreisverkehrszufahrten tageszeitabhängig

- aus Richtung L 424 (morgens: 790 Kfz/h)
- aus Richtung B 27 Süd (nachmittags: 1.165 Kfz/h)

im bevorrechtigten Verkehr (Kreisfahrbahn) nicht mehr genug Lücken finden, um den Fahrvorgang leistungsfähig abwickeln zu können. Für die kritischen Bereiche in der Morgen- und Nachmittagsspitze stellen sich mittlere Wartezeiten von größer als 80 Sekunden ein.

Die verkehrliche Leistungsfähigkeit am Knotenpunkt 1 (bestehende Kreuzung: L 424 / Anschluss JVA Rottweil) ist gegeben. Auf der Grundlage des „Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) [6]“ stellt sich für diesen Knotenpunkt in den maßgebenden Spitzenverkehrszeiten morgens und nachmittags die Verkehrsqualitätsstufe C ein.

Einen Überblick über die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsüberprüfung geben die **Abbildung 8** und die **Anlagen 3 bis 6**.

QSV	w [s][1)]	Definition
A	≤ 10	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind **sehr gering**.
B	≤ 20	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die entstehenden Wartezeiten sind **gering**.
C	≤ 30	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anz. von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind **spürbar**.
D	≤ 45	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Der Verkehrszustand ist noch **stabil**.
		Qualitätsstufe D als Mindestqualität
E	> 45	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die **Kapazität** wird **erreicht**.
F	--[2)]	Die Anzahl der Fze, die in einem Verkehrsstrom dem KP je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Der **Knotenpunkt** ist **überlastet**.

[1)] Mittlere Wartezeit w [s]
[2)] Die Stufe F ist erreicht, wenn der Sättigungsgrad größer als 1 ist.

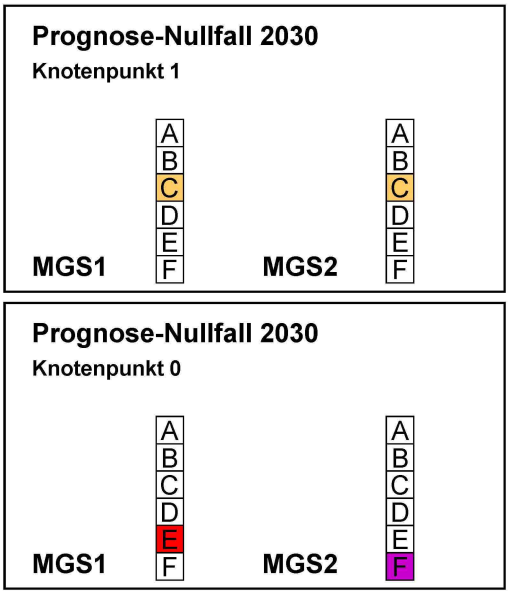


Abb. 8: Verkehrsqualitätsstufeneinteilung und Leistungsfähigkeitsüberprüfung [6], [7], [8]

6 PROGNOSE-PLANFALL 2030

Für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Bestandsstraßennetzes werden die Verkehrsmengen und die Auswirkungen auf die öffentliche Straßeninfrastruktur ermittelt.

Der Prognose-Planfall „JVA Rottweil“ 2030 bildet neben den regionalen und lokalen Verkehrsentwicklungen (analog Prognose-Nullfall) die durch das geplante Vorhaben zu erwartenden zusätzlichen Verkehrsumfänge ab.

6.1 Maßgebende Knotenstrombelastungen

Das Verkehrsbelastungsbild Prognose-Planfall 2030 setzt sich aus folgenden Teilverkehrsmengen zusammen:

- Ist-Zustand 2016
  + regionale Verkehrsentwicklung bis 2030
  + Verkehrsentwicklung Rottweil bis 2030
  + Verkehrsumfänge neue Nutzung (JVA Rottweil) bis 2030

Folgende Randbedingungen werden für die Ermittlung der Prognoseverkehrsbelastungen berücksichtigt:

- Maßgebende Zeitbereiche: Spitzenstunde morgens und nachmittags
- Schwerverkehrsanteil: L 424 und B 27: analog Ist-Zustand 2016

Die Prognoseverkehrsbelastung setzt sich aus folgenden Verkehrsanteilen zusammen:

- Ist-Zustand 2016
  + regionale Verkehrsentwicklung 2016-2030: 7%
  + Verkehrsentwicklung Rottweil bis 2030

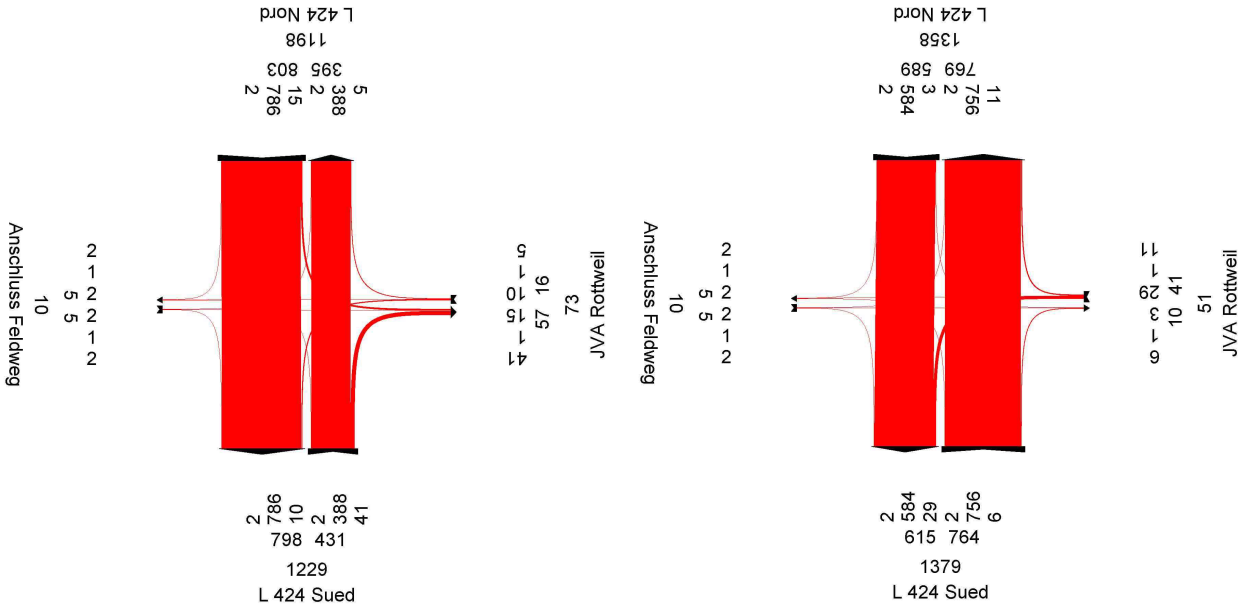
    Ansatz Verkehrspotenziale geplanter Flächennutzungen (Wohnen)
    - Einwohnerzuwachs 2016-2030: ca. 10 %
    - Gesamtverkehrszunahme 2016-2030: ca. 10%
    - Binnenverkehrsanteil am Gesamtverkehrsaufkommen: ca. 50 %
    - Verkehrszunahme L 424: ca. 5 %

    Ansatz Verkehrspotenziale geplanter Flächennutzungen (Gewerbe)
    - Anteil am Tagesquellverkehrsaufkommen:
      4% (morgens); 14% (nachmittags)
    - Anteil am Tageszielverkehrsaufkommen:
      20% (morgens); 2% (nachmittags)

    Übernahme Verkehrspotenzial „Testturm“ aus Untersuchung Fichtner [4]
    - Spitzenstundenbelastung pro Richtung: 90 Kfz/h
    - Verkehrsanteil von und in Richtung B27 (Autobahn A81): 35 %
    - Anteil L424 am Verkehrsaufkommen Richt. A 81: 20 % (Schätzung)
  + Zusätzliches Verkehrspotenzial Neubau JVA Rottweil

    Anteil am Tagesquellverkehrsaufkommen: 4% (morgens); 14% (nachmittags)
    Anteil am Tageszielverkehrsaufkommen: 20% (morgens); 2% (nachmittags)

Die für den Prognose-Planfall 2030 maßgebenden Prognoseverkehrsbelastungen morgens und nachmittags sind in den **Abbildung 9 und 10** dargestellt.



Spitzenstunde morgens [Kfz/h] Spitzenstunde nachmittags [Kfz/h]

Abb. 9: Knotenpunktbelastungen Prognose-Planfall 2030 – KP 1; MGS (Spitzenstunden)

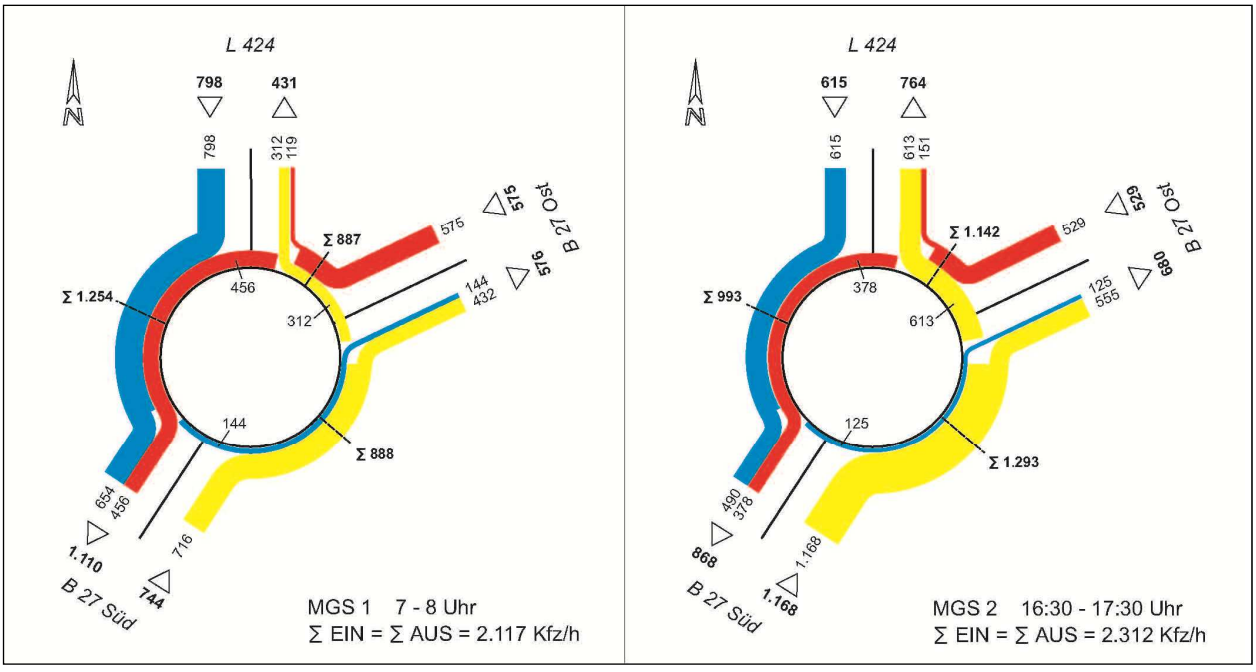


Abb. 10: Knotenpunktbelastungen Prognose-Planfall 2030 – KP 0; MGS (Spitzenstunden)

6.2 Leistungsfähigkeitsüberprüfung

Mit der Realisierung der neuen Nutzung JVA Rottweil und des damit verbundenen Verkehrszuwachses im untersuchten Prognose-Planfall 2030 ist die **verkehrliche Leistungsfähigkeit am Knotenpunkt 1 (L 424 / Anschluss JVA Rottweil)** unter Berücksichtigung des bestandsnahen Ausbaus (siehe Abbildung 11, [9]) gegeben. Auf der Grundlage des „Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) [6]“ stellen sich für diesen Knotenpunkt in den maßgebenden Spitzenverkehrszeiten morgens und nachmittags die Verkehrsqualitätsstufen C und D ein. Das heißt, dass der wartepflichtige Strom des Linkseinbiegers in die L 424 im bevorrechtigten Verkehr genug Lücken findet, um den Fahrvorgang leistungsfähig abwickeln zu können. Für den kritischeren Zeitbereich der Nachmittagsspitze stellt sich für den Linkseinbieger eine mittlere Wartezeit von ca. 40 Sekunden ein.

Für den **Knotenpunkt 0 (Kreisverkehr B 27 / L 424)** ist die **verkehrliche Leistungsfähigkeit nicht mehr gegeben**. Auf der Grundlage des „Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) [6]“ stellen sich für diesen Knotenpunkt in den maßgebenden Spitzenverkehrszeiten morgens und nachmittags die Verkehrsqualitätsstufen E und F ein. Das heißt, dass die kritischen Kreisverkehrszufahrten tageszeitabhängig

- aus Richtung L 424 (morgens: 798 Kfz/h)
- aus Richtung B 27 Süd (nachmittags: 1.168 Kfz/h)

im bevorrechtigten Verkehr (Kreisfahrbahn) nicht mehr genug Lücken finden, um den Fahrvorgang leistungsfähig abwickeln zu können. Für die kritischen Bereiche in der Morgen- und Nachmittagsspitze stellen sich mittlere Wartezeiten von größer als 80 Sekunden ein.

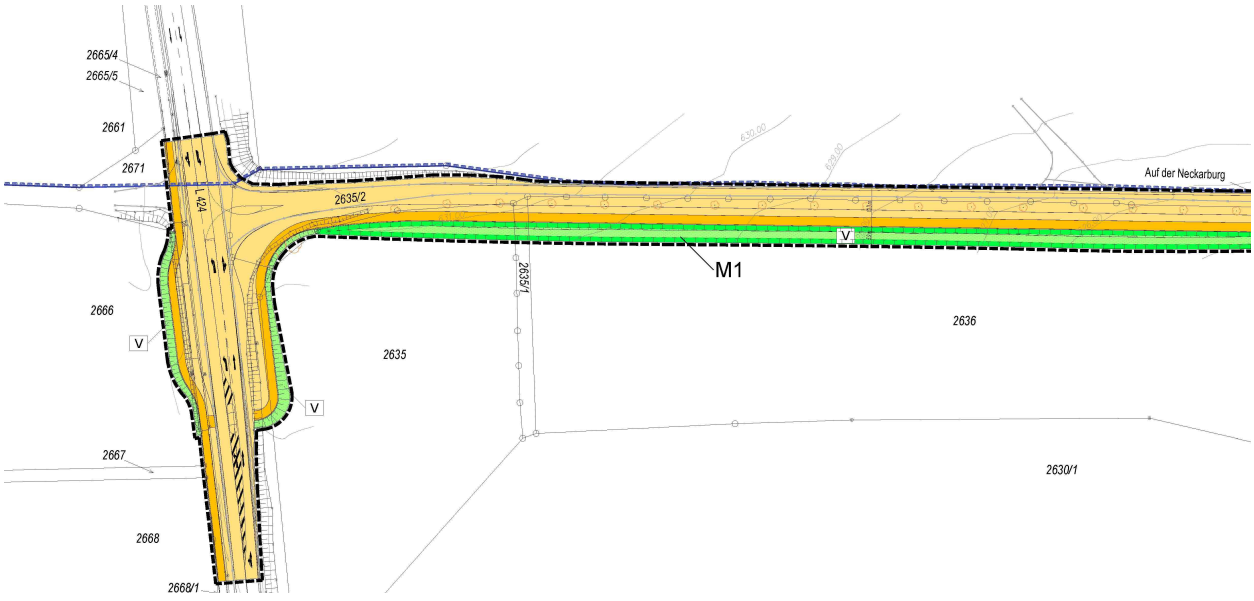


Abb. 11: Maßgebender Knotenpunkt 1: L 424 / Anschluss JVA Rottweil (Neu) [9]

Einen Überblick über die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsüberprüfung geben die **Abbildung 12** und die **Anlagen 7 bis 10**.

QSV	w [s][1)]	Definition
A	≤ 10	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind **sehr gering**.
B	≤ 20	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die entstehenden Wartezeiten sind **gering**.
C	≤ 30	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anz. von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind **spürbar**.
D	≤ 45	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Der Verkehrszustand ist noch **stabil**.
		Qualitätsstufe D als Mindestqualität
E	> 45	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die **Kapazität** wird **erreicht**.
F	--[2)]	Die Anzahl der Fze, die in einem Verkehrsstrom dem KP je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Der **Knotenpunkt** ist **überlastet**.

[1)] Mittlere Wartezeit w [s]
[2)] Die Stufe F ist erreicht, wenn der Sättigungsgrad größer als 1 ist.

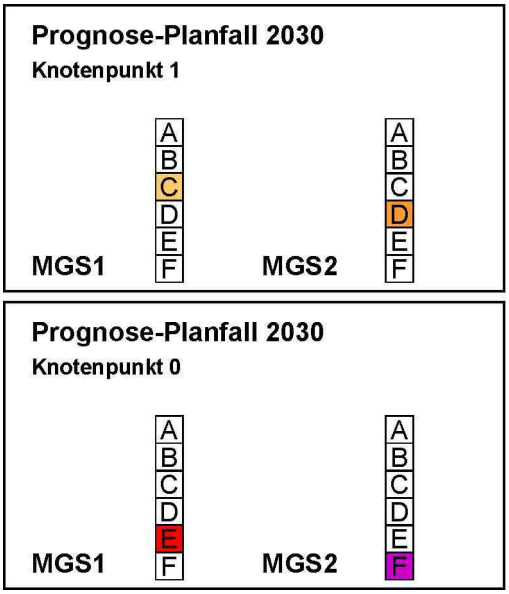


Abb. 12: Verkehrsqualitätsstufeneinteilung und Leistungsfähigkeitsüberprüfung [6], [7], [8]

6.3 Maßnahmenentwicklung

Zur Sicherstellung der langfristigen Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes 0 (Kreisverkehr B 27 / L 424) sind kapazitätssteigernde Ausbaumaßnahmen unabdingbar.

Mit der Herstellung von 2 Bypässen (siehe Abbildung 13) erhalten die Verkehrsbeziehungen

- L 424 in Richtung B 27 Süd (morgens: 654 Kfz/h) und
- B 27 Süd in Richtung B 27 Ost (nachmittags: 555 Kfz/h)

separate Fahrstreifen und werden nicht mehr über die Kreisfahrbahn geführt. Dadurch wird die Leistungsfähigkeit des Gesamtknotens sichergestellt.

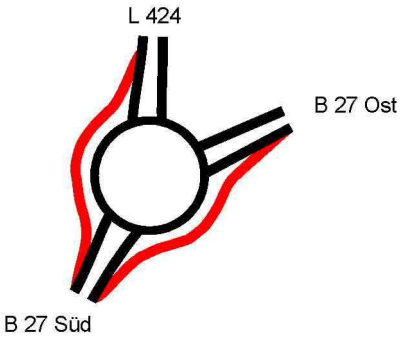


Abb. 13: Erforderliche Maßnahmen am Knotenpunkt 0: Zusätzliche Bypässe

7 ZUSAMMENFASSUNG

Mit der Realisierung der neuen Nutzung „Justizvollzugsanstalt Rottweil im Esch“ ist im Prognose-Planfall 2030 die langfristige Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes 1 (L 424 / Anschluss JVA Rottweil) unter Berücksichtigung des bestandsnahen Ausbaus [9] gegeben. Es sind keine kapazitätssteigernden Ausbaumaßnahmen erforderlich.

Zur Sicherstellung der langfristigen Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes 0 (B 27 / L 424) sind kapazitätssteigernde Ausbaumaßnahmen unabdingbar.

Mit der Herstellung von 2 Bypässen erhalten die kritischen Verkehrsbeziehungen (L 424 in Richtung B 27 Süd und B 27 Süd in Richtung B 27 Ost) separate Fahrstreifen und werden nicht mehr über die Kreisfahrbahn geführt. Dadurch wird die Leistungsfähigkeit des Gesamtknotens sichergestellt.

Aufgestellt: Filderstadt, 20.08.2019

Dipl.-Ing. Christian Pape

LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

[1] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Los 3
Bearbeitung: Intraplan Consult GmbH (Federführung)
München, 11.06.2014

[2] Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Klaus Obergfell
Vereinbarte Verwaltungsgemeinschaft Rottweil, Flächennutzungsplan 2012
Rottweil, 2001

[3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Hinweise zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen
Köln, 2006

[4] Fichtner Water & Transportation GmbH
Stadt Rottweil: Verkehrsberatung Bebauungsplan-Änderung „Industriegebiet Berner Feld – 2. Änderung – Testturm“
Freiburg, 27.05.2014

[5] Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Amt Konstanz
Tägliches Verkehrsaufkommen (abgeleitet von der JVA Offenburg)
Konstanz, 24.06.2019

[6] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS – Teil L: Landstraßen
Ausgabe 2015
Köln, 2015

[7] BPS GmbH
KNOBEL Version 7.1.3
Ettlingen, 2016

[8] BPS GmbH
KREISEL Version 8.1.6
Ettlingen, 2015

[9] MÜLLER-BBM Projektmanagement
Stadt Rottweil: Bebauungsplan „Justizvollzugsanstalt Rottweil im Esch“
Planungsstand 17.06.2019

ANLAGEN

Ist-Zustand 2016

Anlage 01: Leistungsfähigkeitsüberprüfung Knotenpunkt 0 – Morgenspitze (MGS1)
Anlage 02: Leistungsfähigkeitsüberprüfung Knotenpunkt 0 – Nachmittagsspitze (MGS2)

Prognose-Nullfall 2030

Anlage 03: Leistungsfähigkeitsüberprüfung Knotenpunkt 0 – Morgenspitze (MGS1)
Anlage 04: Leistungsfähigkeitsüberprüfung Knotenpunkt 0 – Nachmittagsspitze (MGS2)
Anlage 05: Leistungsfähigkeitsüberprüfung Knotenpunkt 1 – Morgenspitze (MGS1)
Anlage 06: Leistungsfähigkeitsüberprüfung Knotenpunkt 1 – Nachmittagsspitze (MGS2)

Prognose-Planfall 2030

Anlage 07: Leistungsfähigkeitsüberprüfung Knotenpunkt 0 – Morgenspitze (MGS1)
Anlage 08: Leistungsfähigkeitsüberprüfung Knotenpunkt 0 – Nachmittagsspitze (MGS2)
Anlage 09: Leistungsfähigkeitsüberprüfung Knotenpunkt 1 – Morgenspitze (MGS1)
Anlage 10: Leistungsfähigkeitsüberprüfung Knotenpunkt 1 – Nachmittagsspitze (MGS2)

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr



Datei: 2019-08-15 Ist-Zustand 2016_KP0_KV 3-arm_MGS1_LF.krs
Projekt: JVA Rottweil - Verkehrsgutachten
Projekt-Nummer: 1328-02-16-2019
Knoten: KP 0 - B 27 / L 424
Stunde: Ist-Zustand 2016: Morgenspitze (7:00 - 8:00 Uhr)

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	B 27 Süd	1	1	125	690	1134	0,61	444	8,8	A
2	B 27 Ost	1	1	259	531	1019	0,52	488	7,9	A
3	L 424	1	1	437	713	873	0,82	160	22,2	C

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	B 27 Süd	1	1	125	690	1134	1,1	5	7	A
2	B 27 Ost	1	1	259	531	1019	0,8	3	5	A
3	L 424	1	1	437	713	873	3,0	12	17	C

Gesamt-Qualitätsstufe : C

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	1934	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	1814	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	6,9	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	13,7	s pro Fz

Berechnungsverfahren :
Kapazität : Deutschland: HBS 2015
Wartezeit : HBS 2009 + HBS 2015 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
Staulängen : Wu, 1997
LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr



Datei: 2019-08-15 Ist-Zustand 2016_KP0_KV 3-arm_MGS2_LF.krs
Projekt: JVA Rottweil - Verkehrsgutachten
Projekt-Nummer: 1328-02-16-2019
Knoten: KP 0 - B 27 / L 424
Stunde: Ist-Zustand 2016: Nachmittagsspitze (16:30 - 17:30 Uhr)

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	B 27 Süd	1	1	105	1084	1151	0,94	67	42,0	D
2	B 27 Ost	1	1	546	484	787	0,61	303	12,5	B
3	L 424	1	1	356	526	938	0,56	412	8,9	A

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	B 27 Süd	1	1	105	1084	1151	8,8	26	35	D
2	B 27 Ost	1	1	546	484	787	1,1	5	7	B
3	L 424	1	1	356	526	938	0,9	4	6	A

Gesamt-Qualitätsstufe : D

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	2094	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2005	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	14,9	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	26,8	s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität	:	Deutschland: HBS 2015	
Wartezeit	:	HBS 2009 + HBS 2015 = Akcelik, Troutbeck (1991)	mit T = 3600
Staulängen	:	Wu, 1997	
LOS - Einstufung	:	HBS (Deutschland)	

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr



Datei: 2019-08-15 Prognose-Nullfall 2030_KP0_KV 3-arm_MGS1_LF.krs
Projekt: JVA Rottweil - Verkehrsgutachten
Projekt-Nummer: 1328-02-16-2019
Knoten: KP 0 - B 27 / L 424
Stunde: Prognose-Nullfall 2030: Morgenspitze (7:00 - 8:00 Uhr)

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	B 27 Süd	1	1	147	784	1114	0,70	330	11,8	B
2	B 27 Ost	1	1	293	610	990	0,62	380	10,2	B
3	L 424	1	1	497	813	826	0,98	13	80,6	E

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	B 27 Süd	1	1	147	784	1114	1,6	7	10	B
2	B 27 Ost	1	1	293	610	990	1,1	5	7	B
3	L 424	1	1	497	813	826	13,7	31	40	E

Gesamt-Qualitätsstufe : E

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	2207	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2070	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	21,6	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	37,6	s pro Fz

Berechnungsverfahren :
Kapazität : Deutschland: HBS 2015
Wartezeit : HBS 2009 + HBS 2015 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
Staulängen : Wu, 1997
LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr



Datei: 2019-08-15 Prognose-Nullfall 2030_KP0_KV 3-arm_MGS2_LF.krs
Projekt: JVA Rottweil - Verkehrsgutachten
Projekt-Nummer: 1328-02-16-2019
Knoten: KP 0 - B 27 / L 424
Stunde: Prognose-Nullfall 2030: Nachmittagsspitze (16:30 - 17:30 Uhr)

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	B 27 Süd	1	1	124	1221	1135	1,08	-86	176,8	F
2	B 27 Ost	1	1	617	560	733	0,76	173	21,4	C
3	L 424	1	1	409	600	895	0,67	295	12,3	B

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	B 27 Süd	1	1	124	1221	1135	49,2	67	76	F
2	B 27 Ost	1	1	617	560	733	2,2	9	13	C
3	L 424	1	1	409	600	895	1,4	6	9	B

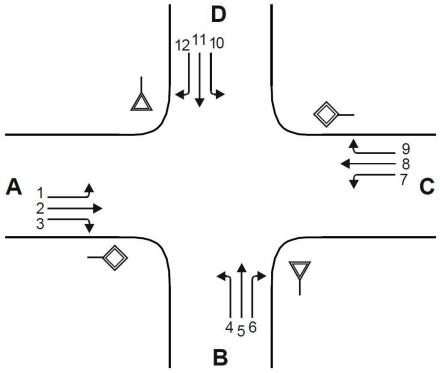
Gesamt-Qualitätsstufe : F

Es wurde so gerechnet, als würden - trotz Überlastung - die vorgebenen Verkehre in den Kreis gelangen.

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	2381	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2281	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	62,4	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	98,5	s pro Fz

Berechnungsverfahren :
Kapazität : Deutschland: HBS 2015
Wartezeit : HBS 2009 + HBS 2015 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
Staulängen : Wu, 1997
LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Formblatt L5-2a: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschl. Feldweg**

Verkehrsdaten: Datum **Nullfall 2030**
Uhrzeit **07 - 08** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

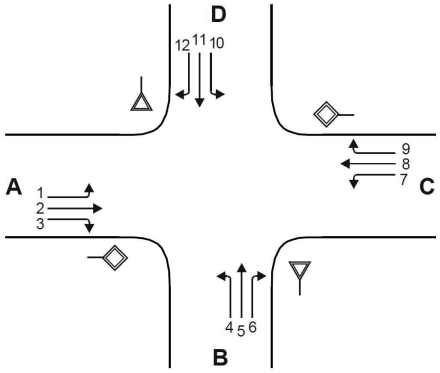
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] ▽ [] STOP
Zufahrt D: [x] ▽ [] STOP

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

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrs-strom	Fahrstreifen Anzahl (0/1/2)	Fahrstreifen Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)
		1	2	3
A	**1**	**1**	**10**	**---**
	2	**1**	**---**	**---**
	3	**0**	**---**	**nein**
B	**4**	**0**		**---**
	5	**1**		**---**
	6	**0**	**3**	**nein**
C	**7**	**1**	**16**	**---**
	8	**1**	**---**	**---**
	9	**0**	**---**	**nein**
D	**10**	**0**		**---**
	11	**1**		**---**
	12	**0**	**3**	**nein**

Formblatt L5-2b: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschl. Feldweg**

Verkehrsdaten: Datum **Nullfall 2030**
Uhrzeit **07 - 08** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

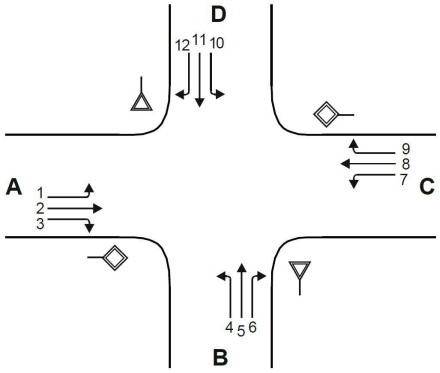
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

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

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrs-strom	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,\,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,\,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp. 4 + Sp. + Sp. 6) $q_{Fz,\,i}$ [Fz/h]	Pkw-E/Fz (Gl. (L5-2) oder (Gl. (L5-3) oder Gl. (L5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (L5-1)) (Sp. 7 * Sp. 8)) $q_{PE,\,i}$ [Pkw-E/h]
		4	5	6	7	8	9
A	1	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
	2	**364**	**21**	**3**	**388**	**1,036**	**402**
	3	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
B	4	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
	5	**1**	**0**	**0**	**1**	**1,000**	**1**
	6	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
C	7	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
	8	**748**	**30**	**8**	**786**	**1,029**	**809**
	9	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
D	10	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
	11	**1**	**0**	**0**	**1**	**1,000**	**1**
	12	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**

Formblatt L5-2c: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschl. Feldweg**

Verkehrsdaten: Datum **Nullfall 2030**
Uhrzeit **07 - 08** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

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

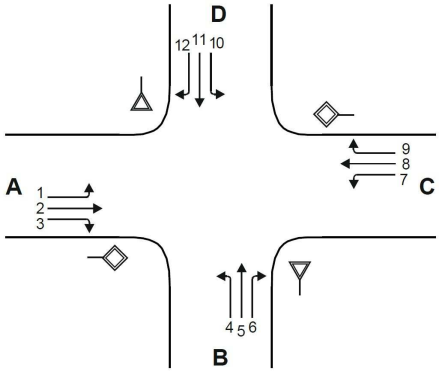
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 10 / Sp. 11)) x_i [-]
	10	11	12
2	**402**	**1800**	**0,223**
8	**809**	**1800**	**0,449**

Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11 und 12

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle L5-5) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild L5-10 bis Bild L5-14 mit Sp. 14) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	
	13	14		15	
3	**2**	ohne RA **0**	mit RA **-**	ohne RA **1600**	mit RA **-**
9	**2**	ohne RA **0**	mit RA **-**	ohne RA **1600**	mit RA **-**
1	**2**	**788**		**506**	
7	**2**	**390**		**841**	
6	**2**	**389**		**624**	
12	**2**	**787**		**330**	
5	**1**	**1181**		**184**	
11	**1**	**1181**		**184**	
4	**2**	**1183**		**163**	
10	**2**	**1183**		**163**	

Formblatt L5-2d: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschl. Feldweg**

Verkehrsdaten: Datum **Nullfall 2030**
Uhrzeit **07 - 08** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

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

Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-13) bzw. Sp. 15) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 16) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-14), (L5-15) bzw. L5-18) mit Sp. 2, 12 und 17) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-17) mit Sp. 18) p_x [-]
	16	17	18	19
3	**1600**	**0,001**	**0,999**	**---**
9	**1600**	**0,001**	**0,999**	**---**
1	**505**	**0,004**	**0,996**	**0,994**
7	**841**	**0,002**	**0,998**	
6	**624**	**0,003**	**0,997**	**---**
12	**330**	**0,006**	**0,994**	**---**

Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-16)) (Sp.15 * Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-18) mit (Sp.13 und Sp.20) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-19) bzw. (L5-20) mit Sp.19 und 22) $p_{z,i}$ [-]
	20	21	22	23
5	**183**	**0,005**	**0,995**	**0,988**
11	**183**	**0,005**	**0,995**	**0,988**

Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-21)) bzw. (Sp. 15 * Sp. 18 * Sp. 23) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 24) x_i [-]
	24	25
4	**160**	**0,013**
10	**160**	**0,012**

Formblatt L5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)

Knotenpunkt: A-C: **L 424** /B-D: **Anschl. Feldweg** Verkehrsregelung:

Verkehrsdaten: Datum **Nullfall 2030** Zufahrt B: [x] [ ]

Uhrzeit **07 - 08** [x] Planung [ ] Analyse Zufahrt D: [x] [ ]

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen [ ] innerhalb eines Ballungsraums

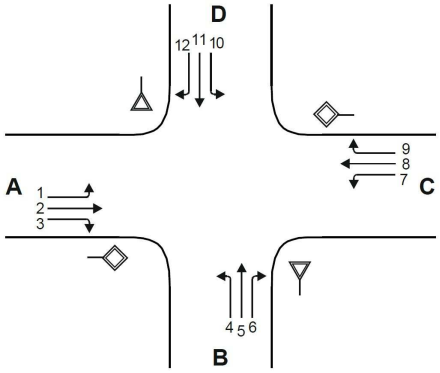
Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Auslastungsgrad (Sp. 12,17,21,25) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp. 2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (Σ Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl. (L5-22) bis (L5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl. (L5-5) $f_{PE,m}$ [-]
		26	27	28	29	30
A	1	**0,004**	**10**			
	2	**0,223**	**---**			
	3	**0,001**	**---**			
B	4	**0,013**				
	5	**0,005**		**5**	**338**	**1,000**
	6	**0,003**	**3**			
C	7	**0,002**	**16**			
	8	**0,449**	**---**			
	9	**0,001**	**---**			
D	10	**0,012**				
	11	**0,005**		**5**	**315**	**1,000**
	12	**0,006**	**3**			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Verkehrs-zusammen-setzung (Sp. 8 und 30) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp. 11,16,20 24 und 29) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$[Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl. (L5-26)) Sp.32 / Sp.31) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitäts-reserve (Gl. (L5-27)) Sp.33 - Sp.7) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild L5-22) $t_{W,i}$ bzw. $t_{W,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle L5-1 mit Sp. 35) QSV_i
		31	32	33	34	35	36
A	1	**1,000**	**506**	**506**	**504**	**7,1**	**A**
	2	**1,036**	**1800**	**1737**	**1349**	**2,7**	**A**
	3	**1,000**	**1600**	**1600**	**1598**	**2,3**	**A**
B	4	**1,000**	**160**	**160**	**158**	**22,8**	**C**
	5	**1,000**	**183**	**183**	**182**	**19,8**	**B**
	6	**1,000**	**624**	**624**	**622**	**5,8**	**A**
C	7	**1,000**	**841**	**841**	**839**	**4,3**	**A**
	8	**1,029**	**1800**	**1749**	**963**	**3,7**	**A**
	9	**1,000**	**1600**	**1600**	**1598**	**2,3**	**A**
D	10	**1,000**	**160**	**160**	**158**	**22,7**	**C**
	11	**1,000**	**183**	**183**	**182**	**19,8**	**B**
	12	**1,000**	**330**	**330**	**328**	**11,0**	**B**
A	1+2+3	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
B	4+5+6	**1,000**	**338**	**338**	**333**	**10,8**	**B**
C	7+8+9	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
D	10+11+12	**1,000**	**315**	**315**	**310**	**11,6**	**B**
				erreichbare Qualitätsstufe		**$QSV_{Fz,ges}$**	**C**

Formblatt L5-2a: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschl. Feldweg**

Verkehrsdaten: Datum **Nullfall 2030**
Uhrzeit **16 30 - 17 30** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

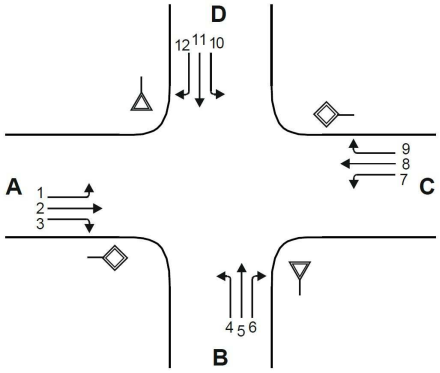
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

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

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrs-strom	Fahrstreifen Anzahl (0/1/2)	Fahrstreifen Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)
		1	2	3
A	**1**	**1**	**10**	**---**
	2	**1**	**---**	**---**
	3	**0**	**---**	**nein**
B	**4**	**0**		**---**
	5	**1**		**---**
	6	**0**	**3**	**nein**
C	**7**	**1**	**16**	**---**
	8	**1**	**---**	**---**
	9	**0**	**---**	**nein**
D	**10**	**0**		**---**
	11	**1**		**---**
	12	**0**	**3**	**nein**

Formblatt L5-2b: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschl. Feldweg**

Verkehrsdaten: Datum **Nullfall 2030**
Uhrzeit **16 30 - 17 30** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

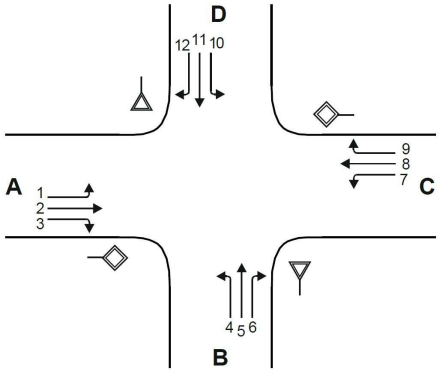
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

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

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrs-strom	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,\,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,\,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp. 4 + Sp. + Sp. 6) $q_{Fz,\,i}$ [Fz/h]	Pkw-E/Fz (Gl. (L5-2) oder (Gl. (L5-3) oder Gl. (L5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (L5-1)) (Sp. 7 * Sp. 8)) $q_{PE,\,i}$ [Pkw-E/h]
		4	5	6	7	8	9
A	1	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
	2	**745**	**7**	**4**	**756**	**1,011**	**764**
	3	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
B	4	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
	5	**1**	**0**	**0**	**1**	**1,000**	**1**
	6	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
C	7	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
	8	**564**	**17**	**3**	**584**	**1,021**	**596**
	9	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
D	10	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
	11	**1**	**0**	**0**	**1**	**1,000**	**1**
	12	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**

Formblatt L5-2c: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschl. Feldweg**

Verkehrsdaten: Datum **Nullfall 2030**
Uhrzeit **16 30 - 17 30** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] ▽ [] STOP
Zufahrt D: [x] ▽ [] STOP

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

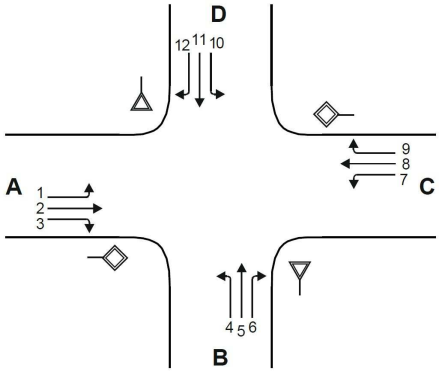
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 10 / Sp. 11)) x_i [-]
	10	11	12
2	**764**	**1800**	**0,424**
8	**596**	**1800**	**0,331**

Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11 und 12

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle L5-5) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild L5-10 bis Bild L5-14 mit Sp. 14) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	
	13	14		15	
3	**2**	ohne RA **0**	mit RA **-**	ohne RA **1600**	mit RA **-**
9	**2**	ohne RA **0**	mit RA **-**	ohne RA **1600**	mit RA **-**
1	**2**	**586**		**655**	
7	**2**	**758**		**526**	
6	**2**	**757**		**347**	
12	**2**	**585**		**456**	
5	**1**	**1347**		**144**	
11	**1**	**1347**		**144**	
4	**2**	**1349**		**125**	
10	**2**	**1349**		**125**	

Formblatt L5-2d: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschl. Feldweg**

Verkehrsdaten: Datum **Nullfall 2030**
Uhrzeit **16 30 - 17 30** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

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

Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-13) bzw. Sp. 15) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 16) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-14), (L5-15) bzw. L5-18) mit Sp. 2, 12 und 17) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-17) mit Sp. 18) p_x [-]
	16	17	18	19
3	**1600**	**0,001**	**0,999**	**---**
9	**1600**	**0,001**	**0,999**	**---**
1	**654**	**0,003**	**0,997**	**0,993**
7	**525**	**0,004**	**0,996**	
6	**347**	**0,006**	**0,994**	**---**
12	**456**	**0,004**	**0,996**	**---**

Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-16)) (Sp.15 * Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-18) mit (Sp.13 und Sp.20) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-19) bzw. (L5-20) mit Sp.19 und 22) $p_{z,i}$ [-]
	20	21	22	23
5	**143**	**0,007**	**0,993**	**0,986**
11	**143**	**0,007**	**0,993**	**0,986**

Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-21)) bzw. (Sp. 15 * Sp. 18 * Sp. 23) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 24) x_i [-]
	24	25
4	**123**	**0,016**
10	**123**	**0,016**

Formblatt L5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)

Knotenpunkt: A-C: **L 424** /B-D: **Anschl. Feldweg** Verkehrsregelung:

Verkehrsdaten: Datum **Nullfall 2030** Zufahrt B: [x] [] STOP

Uhrzeit **16 30 - 17 30** [x] Planung [] Analyse Zufahrt D: [x] [] STOP

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen [] innerhalb eines Ballungsraums

Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Auslastungsgrad (Sp. 12,17,21,25) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp. 2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (Σ Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl. (L5-22) bis (L5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl. (L5-5) $f_{PE,m}$ [-]
		26	27	28	29	30
A	1	**0,003**	**10**			
	2	**0,424**	**---**			
	3	**0,001**	**---**			
B	4	**0,016**				
	5	**0,007**		**5**	**253**	**1,000**
	6	**0,006**	**3**			
C	7	**0,004**	**16**			
	8	**0,331**	**---**			
	9	**0,001**	**---**			
D	10	**0,016**				
	11	**0,007**		**5**	**260**	**1,000**
	12	**0,004**	**3**			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Verkehrs-zusammen-setzung (Sp. 8 und 30) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp. 11,16,20 24 und 29) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$[Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl. (L5-26)) Sp.32 / Sp.31) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitäts-reserve (Gl. (L5-27)) Sp.33 - Sp.7) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild L5-22) $t_{W,i}$ bzw. $t_{W,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle L5-1 mit Sp. 35) QSV_i
		31	32	33	34	35	36
A	1	**1,000**	**655**	**655**	**653**	**5,5**	**A**
	2	**1,011**	**1800**	**1781**	**1025**	**3,5**	**A**
	3	**1,000**	**1600**	**1600**	**1598**	**2,3**	**A**
B	4	**1,000**	**123**	**123**	**121**	**29,8**	**C**
	5	**1,000**	**143**	**143**	**142**	**25,3**	**C**
	6	**1,000**	**347**	**347**	**345**	**10,4**	**B**
C	7	**1,000**	**526**	**526**	**524**	**6,9**	**A**
	8	**1,021**	**1800**	**1764**	**1180**	**3,1**	**A**
	9	**1,000**	**1600**	**1600**	**1598**	**2,3**	**A**
D	10	**1,000**	**123**	**123**	**121**	**29,8**	**C**
	11	**1,000**	**143**	**143**	**142**	**25,3**	**C**
	12	**1,000**	**456**	**456**	**454**	**7,9**	**A**
A	1+2+3	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
B	4+5+6	**1,000**	**253**	**253**	**248**	**14,5**	**B**
C	7+8+9	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
D	10+11+12	**1,000**	**260**	**260**	**255**	**14,1**	**B**
				erreichbare Qualitätsstufe		**$QSV_{Fz,ges}$**	**C**

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr



Datei: 2019-08-15 Prognose-Planfall 2030_KP0_KV 3-arm_MGS1_LF.krs
Projekt: JVA Rottweil - Verkehrsgutachten
Projekt-Nummer: 1328-02-16-2019
Knoten: KP 0 - B 27 / L 424
Stunde: Prognose-Planfall 2030: Morgenspitze (7:00 - 8:00 Uhr)

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	B 27 Süd	1	1	148	813	1114	0,73	301	12,9	B
2	B 27 Ost	1	1	322	621	966	0,64	345	11,2	B
3	L 424	1	1	497	821	826	0,99	5	88,8	E

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	B 27 Süd	1	1	148	813	1114	1,8	8	11	B
2	B 27 Ost	1	1	322	621	966	1,2	5	8	B
3	L 424	1	1	497	821	826	15,5	33	42	E

Gesamt-Qualitätsstufe : E

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	2255	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2117	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	24,1	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	41,0	s pro Fz

Berechnungsverfahren :
Kapazität : Deutschland: HBS 2015
Wartezeit : HBS 2009 + HBS 2015 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
Staulängen : Wu, 1997
LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr



Datei: 2019-08-15 Prognose-Planfall 2030_KP0_KV 3-arm_MGS2_LF.krs
Projekt: JVA Rottweil - Verkehrsgutachten
Projekt-Nummer: 1328-02-16-2019
Knoten: KP 0 - B 27 / L 424
Stunde: Prognose-Planfall 2030: Nachmittagsspitze (16:30 - 17:30 Uhr)

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	B 27 Süd	1	1	129	1224	1130	1,08	-94	188,3	F
2	B 27 Ost	1	1	620	561	731	0,77	170	21,8	C
3	L 424	1	1	409	628	895	0,70	267	13,6	B

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	B 27 Süd	1	1	129	1224	1130	52,6	70	79	F
2	B 27 Ost	1	1	620	561	731	2,2	9	13	C
3	L 424	1	1	409	628	895	1,6	7	10	B

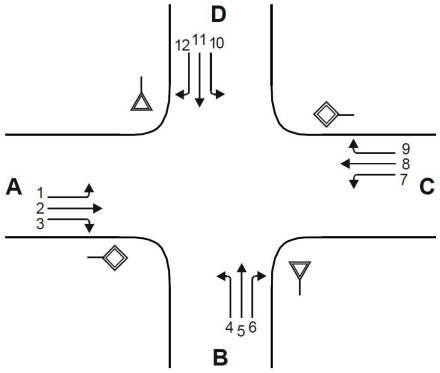
Gesamt-Qualitätsstufe : F

Es wurde so gerechnet, als würden - trotz Überlastung - die vorgebenen Verkehre in den Kreis gelangen.

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	2413	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2312	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	66,6	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	103,7	s pro Fz

Berechnungsverfahren :
Kapazität : Deutschland: HBS 2015
Wartezeit : HBS 2009 + HBS 2015 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
Staulängen : Wu, 1997
LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Formblatt L5-2a: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschluss JVA**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2030**
Uhrzeit **07 - 08** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

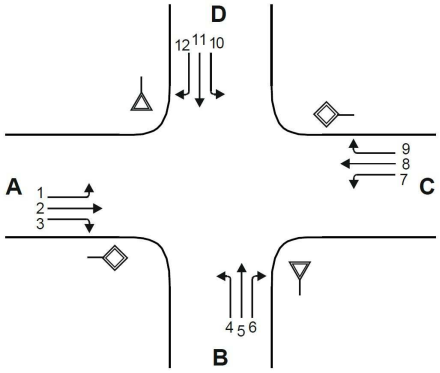
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

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

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrs-strom	Fahrstreifen Anzahl (0/1/2)	Fahrstreifen Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)
		1	2	3
A	**1**	**1**	**7**	**---**
	2	**1**	**---**	**---**
	3	**0**	**---**	**nein**
B	**4**	**0**		**---**
	5	**1**		**---**
	6	**0**	**3**	**nein**
C	**7**	**1**	**16**	**---**
	8	**1**	**---**	**---**
	9	**0**	**---**	**nein**
D	**10**	**0**		**---**
	11	**1**		**---**
	12	**0**	**3**	**nein**

Formblatt L5-2b: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschluss JVA**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2030**
Uhrzeit **07 - 08** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

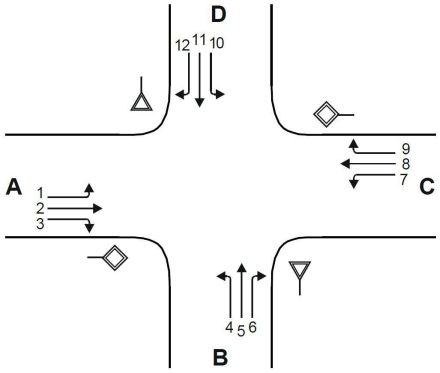
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

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

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrs-strom	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,\,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,\,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp. 4 + Sp. + Sp. 6) $q_{Fz,\,i}$ [Fz/h]	Pkw-E/Fz (Gl. (L5-2) oder (Gl. (L5-3) oder Gl. (L5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (L5-1)) (Sp. 7 * Sp. 8)) $q_{PE,\,i}$ [Pkw-E/h]
		4	5	6	7	8	9
A	1	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
	2	**364**	**21**	**3**	**388**	**1,036**	**402**
	3	**38**	**3**	**0**	**41**	**1,049**	**43**
B	4	**10**	**0**	**0**	**10**	**1,000**	**10**
	5	**1**	**0**	**0**	**1**	**1,000**	**1**
	6	**5**	**0**	**0**	**5**	**1,000**	**5**
C	7	**14**	**1**	**0**	**15**	**1,067**	**16**
	8	**748**	**30**	**8**	**786**	**1,029**	**809**
	9	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
D	10	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
	11	**1**	**0**	**0**	**1**	**1,000**	**1**
	12	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**

Formblatt L5-2c: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschluss JVA**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2030**
Uhrzeit **07 - 08** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

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

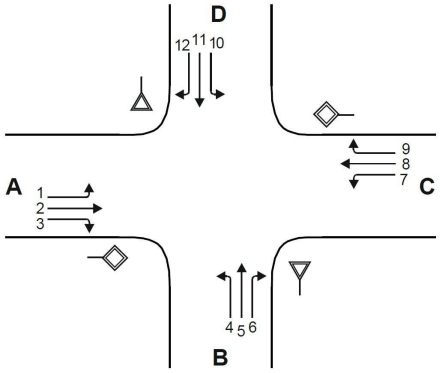
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 10 / Sp. 11)) x_i [-]
	10	11	12
2	**402**	**1800**	**0,223**
8	**809**	**1800**	**0,449**

Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11 und 12

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle L5-5) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild L5-10 bis Bild L5-14 mit Sp. 14) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	
	13	14		15	
3	**43**	ohne RA **0**	mit RA **-**	ohne RA **1600**	mit RA **-**
9	**2**	ohne RA **0**	mit RA **-**	ohne RA **1600**	mit RA **-**
1	**2**	**788**		**506**	
7	**16**	**429**		**800**	
6	**5**	**408**		**605**	
12	**2**	**787**		**330**	
5	**1**	**1213**		**175**	
11	**1**	**1233**		**170**	
4	**10**	**1215**		**155**	
10	**2**	**1218**		**154**	

Formblatt L5-2d: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschluss JVA**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2030**
Uhrzeit **07 - 08** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

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

Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-13) bzw. Sp. 15) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 16) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-14), (L5-15) bzw. L5-18) mit Sp. 2, 12 und 17) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-17) mit Sp. 18) p_x [-]
	16	17	18	19
3	**1600**	**0,027**	**0,976**	**---**
9	**1600**	**0,001**	**0,999**	**---**
1	**505**	**0,004**	**0,996**	**0,976**
7	**800**	**0,020**	**0,980**	
6	**605**	**0,008**	**0,992**	**---**
12	**330**	**0,006**	**0,994**	**---**

Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-16)) (Sp.15 * Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-18) mit (Sp.13 und Sp.20) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-19) bzw. (L5-20) mit Sp.19 und 22) $p_{z,i}$ [-]
	20	21	22	23
5	**171**	**0,006**	**0,994**	**0,971**
11	**166**	**0,006**	**0,994**	**0,970**

Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-21)) bzw. (Sp. 15 * Sp. 18 * Sp. 23) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 24) x_i [-]
	24	25
4	**149**	**0,067**
10	**148**	**0,014**

Formblatt L5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)

Knotenpunkt: A-C: **L 424** /B-D: **Anschluss JVA** Verkehrsregelung:

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2030** Zufahrt B: [x] [] STOP

Uhrzeit **07 - 08** [x] Planung [] Analyse Zufahrt D: [x] [] STOP

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen [] innerhalb eines Ballungsraums

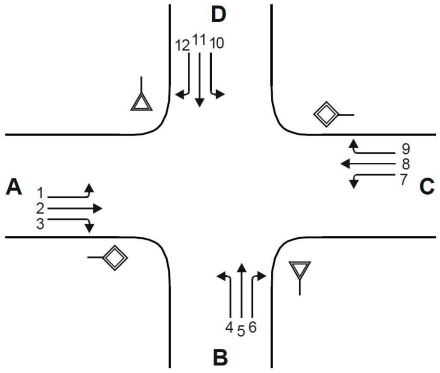
Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Auslastungsgrad (Sp. 12,17,21,25) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp. 2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (Σ Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl. (L5-22) bis (L5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl. (L5-5) $f_{PE,m}$ [-]
		26	27	28	29	30
A	1	**0,004**	**7**			
	2	**0,223**	**---**			
	3	**0,027**	**---**			
B	4	**0,067**				
	5	**0,006**		**16**	**235**	**1,000**
	6	**0,008**	**3**			
C	7	**0,020**	**16**			
	8	**0,449**	**---**			
	9	**0,001**	**---**			
D	10	**0,014**				
	11	**0,006**		**5**	**293**	**1,000**
	12	**0,006**	**3**			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Verkehrs-zusammen-setzung (Sp. 8 und 30) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp. 11,16,20 24 und 29) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$[Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl. (L5-26)) Sp.32 / Sp.31) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitäts-reserve (Gl. (L5-27)) Sp.33 - Sp.7) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild L5-22) $t_{W,i}$ bzw. $t_{W,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle L5-1 mit Sp. 35) QSV_i
		31	32	33	34	35	36
A	1	**1,000**	**506**	**506**	**504**	**7,1**	**A**
	2	**1,036**	**1800**	**1737**	**1349**	**2,7**	**A**
	3	**1,049**	**1600**	**1526**	**1485**	**2,4**	**A**
B	4	**1,000**	**149**	**149**	**139**	**25,9**	**C**
	5	**1,000**	**171**	**171**	**170**	**21,2**	**C**
	6	**1,000**	**605**	**605**	**600**	**6,0**	**A**
C	7	**1,067**	**800**	**750**	**735**	**4,9**	**A**
	8	**1,029**	**1800**	**1749**	**963**	**3,7**	**A**
	9	**1,000**	**1600**	**1600**	**1598**	**2,3**	**A**
D	10	**1,000**	**148**	**148**	**146**	**24,7**	**C**
	11	**1,000**	**166**	**166**	**165**	**21,8**	**C**
	12	**1,000**	**330**	**330**	**328**	**11,0**	**B**
A	1+2+3	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
B	4+5+6	**1,000**	**235**	**235**	**219**	**16,4**	**B**
C	7+8+9	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
D	10+11+12	**1,000**	**293**	**293**	**288**	**12,5**	**B**
				erreichbare Qualitätsstufe		**$QSV_{Fz,ges}$**	**C**

Formblatt L5-2a: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschluss JVA**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2030**
Uhrzeit **16 30 - 17 30** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

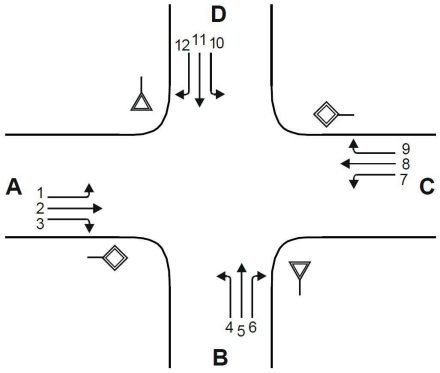
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

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

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrs-strom	Fahrstreifen Anzahl (0/1/2)	Fahrstreifen Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)
		1	2	3
A	**1**	**1**	**7**	**---**
	2	**1**	**---**	**---**
	3	**0**	**---**	**nein**
B	**4**	**0**		**---**
	5	**1**		**---**
	6	**0**	**3**	**nein**
C	**7**	**1**	**16**	**---**
	8	**1**	**---**	**---**
	9	**0**	**---**	**nein**
D	**10**	**0**		**---**
	11	**1**		**---**
	12	**0**	**3**	**nein**

Formblatt L5-2b: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschluss JVA**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2030**
Uhrzeit **16 30 - 17 30** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

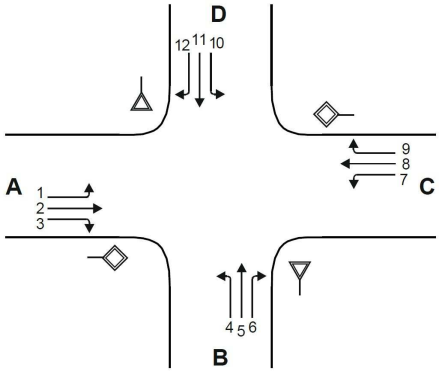
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

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

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrs-strom	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,\,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,\,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp. 4 + Sp. + Sp. 6) $q_{Fz,\,i}$ [Fz/h]	Pkw-E/Fz (Gl. (L5-2) oder (Gl. (L5-3) oder Gl. (L5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (L5-1)) (Sp. 7 * Sp. 8)) $q_{PE,\,i}$ [Pkw-E/h]
		4	5	6	7	8	9
A	1	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
	2	**745**	**7**	**4**	**756**	**1,011**	**764**
	3	**6**	**0**	**0**	**6**	**1,000**	**6**
B	4	**27**	**2**	**0**	**29**	**1,034**	**30**
	5	**1**	**0**	**0**	**1**	**1,000**	**1**
	6	**11**	**0**	**0**	**11**	**1,000**	**11**
C	7	**3**	**0**	**0**	**3**	**1,000**	**3**
	8	**564**	**17**	**3**	**584**	**1,021**	**596**
	9	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
D	10	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**
	11	**1**	**0**	**0**	**1**	**1,000**	**1**
	12	**2**	**0**	**0**	**2**	**1,000**	**2**

Formblatt L5-2c: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschluss JVA**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2030**
Uhrzeit **16 30 - 17 30** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] ▽ [] STOP
Zufahrt D: [x] ▽ [] STOP

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

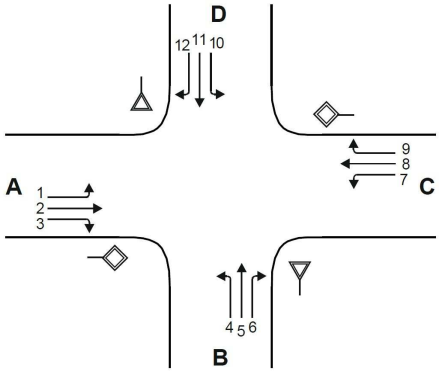
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 10 / Sp. 11)) x_i [-]
	10	11	12
2	**764**	**1800**	**0,424**
8	**596**	**1800**	**0,331**

Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11 und 12

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle L5-5) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild L5-10 bis Bild L5-14 mit Sp. 14) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	
	13	14		15	
3	**6**	ohne RA **0**	mit RA **-**	ohne RA **1600**	mit RA **-**
9	**2**	ohne RA **0**	mit RA **-**	ohne RA **1600**	mit RA **-**
1	**2**	**586**		**655**	
7	**3**	**762**		**523**	
6	**11**	**759**		**346**	
12	**2**	**585**		**456**	
5	**1**	**1350**		**144**	
11	**1**	**1352**		**143**	
4	**30**	**1352**		**124**	
10	**2**	**1361**		**123**	

Formblatt L5-2d: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 424** / B-D:**Anschluss JVA**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2030**
Uhrzeit **16 30 - 17 30** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

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

Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-13) bzw. Sp. 15) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 16) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-14), (L5-15) bzw. L5-18) mit Sp. 2, 12 und 17) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-17) mit Sp. 18) p_x [-]
	16	17	18	19
3	**1600**	**0,004**	**0,997**	**---**
9	**1600**	**0,001**	**0,999**	**---**
1	**654**	**0,003**	**0,997**	**0,991**
7	**523**	**0,006**	**0,994**	
6	**346**	**0,032**	**0,968**	**---**
12	**456**	**0,004**	**0,996**	**---**

Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-16)) (Sp.15 * Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-18) mit (Sp.13 und Sp.20) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-19) bzw. (L5-20) mit Sp.19 und 22) $p_{z,i}$ [-]
	20	21	22	23
5	**142**	**0,007**	**0,993**	**0,984**
11	**142**	**0,007**	**0,993**	**0,984**

Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-21)) bzw. (Sp. 15 * Sp. 18 * Sp. 23) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 24) x_i [-]
	24	25
4	**122**	**0,246**
10	**117**	**0,017**

Formblatt L5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)

Knotenpunkt: A-C: **L 424** /B-D: **Anschluss JVA** Verkehrsregelung:

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2030** Zufahrt B: [x] [] STOP

Uhrzeit **16 30 - 17 30** [x] Planung [] Analyse Zufahrt D: [x] [] STOP

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen [] innerhalb eines Ballungsraums

Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Auslastungsgrad (Sp. 12,17,21,25) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp. 2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (Σ Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl. (L5-22) bis (L5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl. (L5-5) $f_{PE,m}$ [-]
		26	27	28	29	30
A	1	**0,003**	**7**			
	2	**0,424**	**---**			
	3	**0,004**	**---**			
B	4	**0,246**				
	5	**0,007**		**42**	**170**	**1,024**
	6	**0,032**	**3**			
C	7	**0,006**	**16**			
	8	**0,331**	**---**			
	9	**0,001**	**---**			
D	10	**0,017**				
	11	**0,007**		**5**	**250**	**1,000**
	12	**0,004**	**3**			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Verkehrs-zusammen-setzung (Sp. 8 und 30) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp. 11,16,20 24 und 29) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$[Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl. (L5-26)) Sp.32 / Sp.31) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitäts-reserve (Gl. (L5-27)) Sp.33 - Sp.7) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild L5-22) $t_{W,i}$ bzw. $t_{W,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle L5-1 mit Sp. 35) QSV_i
		31	32	33	34	35	36
A	1	**1,000**	**655**	**655**	**653**	**5,5**	**A**
	2	**1,011**	**1800**	**1781**	**1025**	**3,5**	**A**
	3	**1,000**	**1600**	**1600**	**1594**	**2,3**	**A**
B	4	**1,034**	**122**	**118**	**89**	**40,4**	**D**
	5	**1,000**	**142**	**142**	**141**	**25,5**	**C**
	6	**1,000**	**346**	**346**	**335**	**10,8**	**B**
C	7	**1,000**	**523**	**523**	**520**	**6,9**	**A**
	8	**1,021**	**1800**	**1764**	**1180**	**3,1**	**A**
	9	**1,000**	**1600**	**1600**	**1598**	**2,3**	**A**
D	10	**1,000**	**117**	**117**	**115**	**31,3**	**D**
	11	**1,000**	**142**	**142**	**141**	**25,5**	**C**
	12	**1,000**	**456**	**456**	**454**	**7,9**	**A**
A	1+2+3	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
B	4+5+6	**1,024**	**170**	**166**	**125**	**28,8**	**C**
C	7+8+9	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
D	10+11+12	**1,000**	**250**	**250**	**245**	**14,7**	**B**
				erreichbare Qualitätsstufe		**$QSV_{Fz,ges}$**	**D**